ASPECTOS BIOLÓGICOS E PREFERÊNCIA PARA ALIMENTAÇÃO E OVIPOSIÇÃO DE *Danonyohus ulmi* (KOCH, 1836) (ACARI: TETRANYCHIDAE) EM CULTIVARES DE MACIEIRA

ADALECIO KOVALESKI

Engenheiro Agrônomo

Orientador: Dr. JOSÉ DJAIR VENDRAMIM

Dissertação apresentada à Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", da Universidade de São Paulo, para obtenção do título de Mestre em Ciências Biológicas, Área de Concentração: Entomologia.

PIRACICABA

Estado de São Paulo - Brasil

Maio - 1988

FOVALESKI, Adalécio

K88a Aspectos biológicos e preferência para alimentação e oviposição de Panonychus ulmi (Koch, 1836) (Acari: Tetranychidae) em cultivares de macieira. Piracicaba, 1988.
122p.

Diss.(Mestre) - ESALQ

Bibliografia.

1. Ácaro vermelho - Alimentação 2. Ácaro vermelho -
Biologia 3. Ácaro vermelho - Oviposição 4. Ácaro ver-
melho em maçã 5. Maçã - Praga I. Escola Superior de Agri-
cultura Luiz de Queiroz, Piracicaba

CDD 634.11

ASPECTOS BIOLÓGICOS E PREFERÊNCIA PARA ALIMENTAÇÃO E
OVIPOSIÇÃO DE *Panonychus ulmi* (KOCH, 1836)
(ACARI: TETRANYCHIDAE) EM CULTIVARES DE MACIEIRA

ADALECIO KOVALESKI

APROVADA EM: 23.08.1988

COMISSÃO JULGADORA:

Prof. Dr. José Djair Vendramim ESALQ/USP

Prof. Dr. José Roberto Postalí Parra ESALQ/USP

Dr. Gilberto José de Moraes CNPDA/EMBRAPA

Prof. Dr. José Djair Vendramim

- Orientador -

À minha mãe,

ao meu pai (*in memoriam*)

e aos meus irmãos,

OFEREÇO

À minha esposa NEIVA MARIA,

pelo estímulo e compreensão

e ao meu filho RAFAEL,

DEDICO

AGRADECIMENTOS

Ao Dr. José Djair Vendramim, Professor Livre Docente do Departamento de Entomologia da ESALQ/USP, orientador do presente trabalho, pelo apoio, estímulo e amizade demonstrada durante todo o Curso.

À Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária e ao Centro Nacional de Pesquisa de Fruteiras de Clima Temperado, pela oportunidade e facilidades concedidas para a realização do Curso de Pós-Graduação.

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

Aos Professores do Departamento de Entomologia da ESALQ, pelos ensinamentos transmitidos, pelo estímulo, apoio e amizade.

À Dr.^a Marinêia de Lara Haddad, da ESALQ/USP, pela valiosa orientação na análise estatística.

Aos Colegas do Curso de Pós-Graduação pela colaboração, sugestões e amizade.

Aos Funcionários do Departamento de Entomologia, Secretaria de Pós-Graduação e da Biblioteca da ESALQ/USP, pela atenção e serviços prestados.

A todos que direta ou indiretamente colaboraram na execução deste trabalho.

ÍNDICE

	página
RESUMO	viii
SUMMARY	x
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DE LITERATURA	
2.1. Taxonomia de <i>Panonychus ulmi</i>	4
2.2. Distribuição Geográfica e Hospedeiros de <i>P. ulmi</i>	4
2.3. Danos de <i>P. ulmi</i> em Macieira	6
2.4. Aspectos Bioecológicos de <i>P. ulmi</i>	8
2.5. Resistência de Macieira à <i>P. ulmi</i>	15
3. MATERIAL E MÉTODOS	
3.1. Material Vegetal Utilizado	18
3.1.1. Cultivares	18
3.1.2. Obtenção das folhas	19

3.2. Obtenção dos Ácaros	20
3.3. Biologia de <i>P. ulmi</i> (Koch, 1836) em Macieira, Cultivar Fuji, por Duas Gerações Sucessi- vas	21
3.4. Biologia Comparada de <i>P. ulmi</i> em Seis Culti- vares de Macieira Provenientes de Três Dife- rentes Condições	24
3.5. Preferência para Alimentação e Oviposição de <i>P. ulmi</i> em Seis Cultivares de Macieira Prove- nientes de Três Diferentes Condições	26
3.6. Análise Estatística	28
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	30
4.1. Biologia de <i>P. ulmi</i> (Koch, 1836) em Macieira, Cultivar Fuji, por Duas Gerações Sucessi- vas	30
4.1.1. Fase de ovo	30
4.1.2. Fase imatura	32
4.1.3. Fase adulta	35
4.2. Biologia Comparada de <i>P. ulmi</i> em Seis Culti- vares de Macieira Provenientes de Três Dife- rentes Condições	47
4.2.1. Fase imatura	47
4.2.2. Fase adulta	55

4.3. Biologia Comparada de <i>P. ulmi</i> em Seis Cul- tivares de Macieira Por Duas Gerações Sucessivas	76
4.3.1. Fase imatura	76
4.3.2. Fase adulta	78
4.4. Preferência para Alimentação e Oviposição de <i>P. ulmi</i> em Cultivares de Macieira Pro- venientes de Três Diferentes Condições	92
4.4.1. Condição 1 - plantas novas de Vaca- ria	92
4.4.2. Condição 2 - plantas velhas de Va- caria	93
4.4.3. Condição 3 - plantas novas de Pira- cicaba	97
4.4.4. Comparação entre as cultivares me- nos preferidas para alimentação e oviposição em cada uma das três condições	100
5. CONCLUSÕES	112
6. LITERATURA CITADA	114

ASPECTOS BIOLÓGICOS E PREFERÊNCIA PARA ALIMENTAÇÃO E
OVIPOSIÇÃO DE *Panonychus ulmi* (KOCH, 1836)
EM CULTIVARES DE MACIEIRA

Autor: Adalecio Kovaleski

Orientador: Dr. José Djair Vendramim

RESUMO

O objetivo do presente trabalho foi avaliar os aspectos biológicos e a preferência para alimentação e oviposição de *Panonychus ulmi* (Koch, 1836) em seis cultivares de macieira: Fuji, Gala, Golden Delicious, 300.13, Granny Smith e Rome Beauty. O estudo foi desenvolvido em plantas provenientes de três condições: plantas novas (1 ano) e plantas velhas (10 anos) de Vacaria, RS, e plantas novas (1 ano) de Piracicaba, SP. Os experimentos foram realizados em condições de laboratório à temperatura de $26 \pm 2^{\circ}\text{C}$, umidade relativa de $70 \pm 10\%$ e fotofase de 14 horas. Nos ensaios referentes à biologia, foram avaliados os seguintes parâmetros: duração da fase imatura (pós-embrionária) de machos e fêmeas, viabilidade da fase imatura, duração dos períodos de pré-oviposição, oviposição e pós-oviposição, número de ovos por fêmea, número de ovos por fêmea por dia, viabilidade dos ovos e longevidade dos machos e das fêmeas. Com relação à

preferência para alimentação e oviposição, o estudo foi desenvolvido em duas etapas. Inicialmente, avaliaram-se as cultivares de cada condição isoladamente, com observações a pós 1, 6, 24 e 48 horas, excetuando-se o primeiro período para oviposição. De cada condição, foram selecionadas as duas cultivares menos preferidas, sendo estas então comparadas, em novo teste, entre si, utilizando-se como padrão a cultivar mais preferida para alimentação e oviposição nas três condições. Constatou-se que os machos apresentaram o período de ovo à emergência do adulto mais curto do que as fêmeas, o mesmo acontecendo com a longevidade. As cultivares testadas influíram na duração e viabilidade da fase imatura, período de oviposição, número total de ovos por fêmea e longevidade dos machos e das fêmeas. Verificou-se que o local de cultivo das plantas de macieira interferiu somente no número total de ovos por fêmea, não se observando, por outro lado, efeito da idade das plantas sobre qualquer parâmetro avaliado. Não houve diferença no desenvolvimento, sobrevivência e fecundidade dos ácaros quando criados, em duas gerações consecutivas, sobre o mesmo substrato. A cultivar Fuji foi a mais adequada para o desenvolvimento, sobrevivência e fecundidade do ácaro, bem como a mais preferida para alimentação e oviposição, enquanto 'Granny Smith' foi a cultivar menos adequada e menos preferida.

BIOLOGICAL ASPECTS, FOOD AND OVIPOSITION PREFERENCES OF *Panonychus ulmi* (KOCH, 1836) ON APPLE CULTIVARS

Author: Adalecio Kovaleski

Adviser: Dr. José Djair Vendramim

SUMMARY

The objective of this work was to evaluate biological aspects, food and oviposition preferences of *Panonychus ulmi* (Koch, 1836) on six apple cultivars: Fuji, Gala, Golden Delicious, 300.13, Granny Smith and Rome Beauty. The study was developed on plants presenting three conditions: young plants (1 year old) and old plants (10 years old) from Vacaria, State of Rio Grande do Sul, and young plants (1 year old) from Piracicaba, State of São Paulo, Brasil. The experiments were carried out under laboratory conditions ($26 \pm 2^{\circ}\text{C}$ temperature, $70 \pm 10\%$ relative humidity and 14 hours photophase). The following parameters were evaluated in the essays concerning the biology: duration of male and female immature stages(postembryonic period); viability of the immature stage; duration of preoviposition, oviposition and postoviposition; total number of eggs laid per female; number of eggs laid per female per day; egg viability; male and female longevity. As to food and oviposition preferences,

the study was developed in two steps. Initially, cultivars in each isolated condition were evaluated after 1, 6, 24 and 48 hours, except the first period for oviposition. The two least preferred cultivars from each condition were then selected and compared in a new test and the most preferred cultivar for food and oviposition in the three conditions was used as control. It was observed that the males showed an egg-adult emergence period shorter than the females, the same was observed with longevity. The cultivars influenced immature stage duration and viability, oviposition period, total number of eggs per female, and male and female longevity. It was also observed that the cultivation site of the apple trees interfered only on total number of eggs laid per female; on the other hand, plant age did not affect any of the parameters considered. No development and survival differences were detected when the mites were reared for two consecutive generations upon the same substrate. The cultivar Fuji was the most suitable for mite development, survival and fecundity, as well as the most preferred for food and oviposition, while 'Granny Smith' was the least suitable and preferred one.

1. INTRODUÇÃO

O ácaro vermelho europeu, *Panonychus ulmi* (Koch, 1836), é encontrado praticamente em todas as regiões do mundo em que se cultiva a macieira. Este ácaro tem preferência pelo estabelecimento na face inferior da folha; no entanto, quando em altas populações também ocorre na face superior. Os principais danos à cultura são representados pela redução da área foliar, bronzeamento e queda prematura de folhas, redução no tamanho dos frutos e queda dos mesmos na época da colheita.

Esta praga teve um aumento significativo nas últimas décadas, principalmente como resultado da introdução do DDT após a II Guerra Mundial (CUTRIGHT, 1963 e OATMAN, 1963). PUTMAN & HERNE (1959) observaram que pulverizações com DDT e carbaril foram desfavoráveis a ácaros predadores e favoreceram o aumento do ácaro vermelho europeu. BERKETT & FORSYTHE (1980) constataram que os pomares de macieira geralmente apresentam um número bastante elevado de espécies de ácaros predadores, sendo que HUFFAKER et alii (1970) relataram que pomares sem tratamento químico apresentaram populações de *P. ulmi* abaixo do nível de dano devido à ação

de inimigos naturais.

A disseminação do ácaro vermelho europeu é feita, normalmente, através do material vegetativo de propagação. No verão, também é feita pelo vento e pelos pássaros (PRINGLE et alii, 1972).

No Brasil, assim como na maioria dos países produtores de maçã, o ácaro vermelho europeu vem se constituindo numa das principais pragas da macieira devido à falta de um manejo adequado, já que o controle desse ácaro se restringe, basicamente, ao emprego de produtos químicos, sendo que raramente o controle biológico ou cultural é aplicado.

O uso de plantas resistentes a insetos e ácaros tem sido considerado o método de controle ideal pela facilidade de utilização, harmonia com o ambiente e principalmente pela compatibilidade com os demais métodos, o que leva a uma diminuição no custo do controle, além de possibilitar uma redução no uso de produtos químicos.

Estudos envolvendo resistência de macieira ao ácaro vermelho europeu têm sido realizados em diversos países (DOWNING & MOILETT, 1967; PAIVA & JANICK, 1980 e GOONEWARDENE et alii, 1986). No Brasil, KOVALESKI & SALLES (1984) evidenciaram a existência de cultivares menos adequadas para o desenvolvimento de *P. ulmi*.

Assim, em função da importância dessa praga

na cultura da macieira e da possibilidade do seu controle, através de resistência de plantas, desenvolveu-se o presente trabalho, cujo objetivo foi estudar, em condições de laboratório, a biologia e a preferência para alimentação e o oviposição de *P. ulmi* em genótipos de macieira, visando obter subsídios para a elaboração de um sistema de manejo do referido ácaro.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. TAXONOMIA DE *Panonychus ulmi*

O nome do ácaro vermelho europeu mais usado era *Metatetranychus ulmi* (Koch), porém, através da demonstração de SHOZO (1956), *Metatetranychus* é sinônimo júnior de *Panonychus*, sendo que, de acordo com as normas internacionais de Nomenclatura Zoológica, este é o nome válido. Atualmente, o nome aceito é *Panonychus ulmi* (Koch).

Uma relação da sinonímia de *P. ulmi* foi feita por BLAIR & GROVES (1952), PRITCHARD & BAKER (1955) e SHOZO (1956).

2.2. DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA E HOSPEDEIROS DE *P. ulmi*

BLAIR & GROVES (1952) relataram que este ácaro é encontrado praticamente em todas as áreas de cultivo

de macieira do mundo. Mabry & Walton¹, citados por BLAIR & GROVES (1952), mencionaram que o mesmo estava presente num total de 20 países, distribuídos em quatro continentes: Europa, Ásia, América e Oceania (Austrália). Provavelmente, ele tenha sido disseminado pelo homem através de porta-enxertos contendo ovos. METCALF & FLINT (1962) relataram que o ácaro foi encontrado nos Estados Unidos, pela primeira vez, em 1911 e rapidamente apareceu em muitas localidades do Noroeste e Nordeste desse país.

O primeiro relato sobre esse ácaro no Brasil foi feito por FLECHTMANN (1967), que, ao observar maçãs de procedência argentina, encontrou um grande número de ovos na inserção do pedúnculo e alguns ácaros mortos. Esses ácaros foram identificados como sendo *Panonychus ulmi* (Koch, 1836). A presença da referida espécie, em pomares de macieira, no Brasil, foi constatada por BLEICHER (1974) que coletou ácaros em folhas de macieira na região de Fraiburgo-SC.

Em relação aos hospedeiros, tem-se verificado que *P. ulmi* é uma praga séria de plantas frutíferas de clima temperado em muitas partes do mundo. AUSTIN & MASSEE (1947) relataram esse ácaro em macieira e em duas espécies

¹MABRY, J.E. & WALTON, M.M. Distribution and food plant records of *Paratetranychus citri* McG., *P. ilicis* McG., *P. pilosus* C. and F., *Tetranychus pacificus* McG., *T. telarius* L. Insect Pest Survey Bulletin, Washington, 19: 589-602, 1939.

de ameixeira. PRITCHARD & BAKER (1952); EVANS et alii (1961); METCALF & FLINT (1962) e BRUNNER & HOWITT (1981) citaram a macieira, pereira e ameixeira como as culturas mais atacadas. Ainda de acordo com PRITCHARD & BAKER (1952), outras espécies de plantas podem ser hospedeiras de *P. ulmi* como cerejeira, pessegueiro, videira, framboeseiro, amendoeira, no-gueira, olmeiro, *Pyracantha* sp. e *Gleditsia triacanthus*.

2.3. DANOS DE *P. ulmi* EM MACIEIRA

Os ácaros alimentam-se inserindo os estiletes, através da epiderme, sugando o conteúdo das células do mesófilo. Somente as células perfuradas com os estiletes são danificadas, não sendo evidente o dano nas células adjacentes. Ambas as superfícies da folha são colonizadas por *P. ulmi*, havendo, no entanto, uma preferência significativa pela superfície inferior (BLAIR, 1951; CUTRIGHT, 1963). Um estudo histológico das folhas de macieira mostrou que o ácaro alimentando-se na superfície inferior não causa danos na camada superior de mesófilo paliçádico (AVERY & BRIGGS, 1968).

CHAPMAN et alii (1952) e LIENK et alii (1956) encontraram uma redução de até 30% do conteúdo de clorofila em folhas de macieira atacadas pelo ácaro. BOULANGER (1958)

observou que o dano causado pela alimentação do ácaro em folhas de macieira provoca uma redução significativa na taxa de transpiração devido à lesão nos estômatos.

METCALF & FLINT (1962), BOBB (1973) e ROCK (1976) observaram que, em infestações leves, as folhas de macieira ficam manchadas; no entanto, se a infestação for alta as folhas tornam-se descoloridas ou com aparência bronzeada. Muitas folhas danificadas caem precocemente. O dano causado nas folhas afeta indiretamente a quantidade e qualidade de frutos.

A descoloração dos frutos, como resultado de altas infestações nas folhas de macieira, tem sido relatada por vários autores (METCALF & FLINT, 1962; BOBB, 1973 e ROCK, 1976), mas, contrariamente a essa constatação, CHAPMAN et alii (1952) observaram frutos com coloração mais acentuada em plantas com infestação de ácaros, podendo ser devido à redução de crescimento das plantas, aumentando a penetração de raios solares.

ZWICK et alii (1976) realizaram um estudo observando populações do ácaro sobre macieiras 'Newton' e 'Golden Delicious', durante quatro anos, avaliando tamanho e firmeza do fruto, crescimento dos ramos, conteúdo de clorofila e frutificação no ano seguinte. Somente o conteúdo de clorofila em ambas as cultivares e a firmeza dos frutos de 'Golden Delicious' foram afetadas por altas populações do á

caro. LIENK et alii (1956) verificaram que um ataque intenso de ácaros nas folhas de macieira causou uma redução na colheita de 64,8% em 'Cortland' e de 35,8% em 'Red Delicious'. A produção de botões florais foi reduzida em 75% na 'Cortland' e em 34% na 'Red Delicious'.

CROFT (1975) observou que altas infestações de *P. ulmi* em macieira podem provocar queda de frutos, redução do número de botões florais e frutificação em anos subsequentes e, em geral, um declínio do vigor da planta. Geralmente, níveis de 15 a 20 ácaros por folha são tolerados durante 10 a 14 dias sem alterar o vigor da planta.

O dano causado pelo ácaro pode ser influenciado por alguns aspectos como: época de ataque em relação ao desenvolvimento das plantas, vigor da planta, cultivar, quantidade de frutos e condições climáticas (ROCK, 1976).

2.4. ASPECTOS BIOECOLÓGICOS DE *P. ulmi*

O ciclo de vida de *P. ulmi* tem sido descrito detalhadamente por vários autores. Como em todos Tetranychidae os estágios são ovo, primeiro ínstar ou larva, segundo ínstar ou protoninfa, terceiro ínstar ou deutoninfa e adulto. Cada estágio ativo é seguido por um período de quiescência (protocrisálida, deutocrisálida e teleiocrisálida, respectivamente). O primeiro ínstar ou

larva possui 6 patas, enquanto os demais estágios têm 8 patas. As ninfas diferem dos adultos pelo tamanho e capacidade de reprodução. A fêmea adulta tem o corpo globoso, coloração vermelho-escura e os tubérculos, sobre os quais se inserem as setas dorsais, brancos. Os machos são mais delgados, menores e de coloração mais clara que as fêmeas (CAGLE, 1946; BLAIR & GROVES, 1952; CUTRIGHT, 1963 e WAFU et alii, 1967).

A estrutura e formação dos ovos têm sido descritas por BEAMENT (1951). Os ovos de verão são muito vulneráveis à dessecação até seis horas após a postura, não sobrevivendo neste período, em condições de umidade relativa inferior a 75%. Após esse período, entretanto, eles podem sobreviver à 30% de umidade relativa ou menos. Experimentos mostram que cerca de seis horas após a postura os ovos rapidamente tornam-se muito mais impermeáveis, sugerindo que a camada de cera é produzida pelo desenvolvimento do organismo. Os ovos de inverno, transferidos imediatamente após a postura para atmosfera de 20% de umidade relativa, não dessecaram, mostrando que esses ovos já recebem a camada interna de cera durante a oviposição.

O ácaro passa o inverno na fase de ovo (ovo de inverno), os quais são depositados em grupos, nas áreas irregulares da casca, na base de inserção dos ramos e ao redor das gemas (CUTRIGHT, 1963; BOBB, 1973 e BRUNNER & HOWITT,

1981). A indução das fêmeas a colocarem ovos de inverno ocorre no estágio de deutoninfa e é influenciada pela temperatura, fotoperíodo e condições de alimentação (LEES, 1953; RABBINGE, 1976 e CRANHAM, 1979). Temperaturas de 25°C evitam a diapausa mesmo com fotofase curta, enquanto que temperaturas inferiores a 10°C induzem diapausa com longo período de fotofase (LEES, 1953). A eclosão de larvas ocorre quando inicia a florada da macieira. Os ovos colocados pelas fêmeas fertilizadas originam machos e fêmeas, enquanto que os ovos de fêmeas não fertilizadas resultam somente machos (CAGLE, 1946; CHAPMAN et alii, 1952 e WAFA et alii, 1967).

A proporção entre machos e fêmeas foi estudada por CAGLE (1946) que obteve 62,8% de fêmeas e 37,2% de machos e BLAIR & GROVES (1952) que encontraram 15 a 50% de machos. Uma proporção menor de machos também foi constatada por METCALF & FLINT (1962) (37%), PUTMAN (1970) (25%) e HERBERT & BUTLER (1975) (27,5%). Ainda segundo PUTMAN (1970), não houve efeito das variedades na proporção sexual. Este autor verificou também que os machos se dispersam muito mais rapidamente que as fêmeas.

Um estudo detalhado da biologia de *P. ulmi* em macieira, observando diversas gerações, foi realizado por CAGLE (1946). O período de incubação variou de 5 dias à 76,1°F (24,5°C) a 20 dias à 55,8°F (13,2°C). O período larval, incluindo ambos os sexos, foi de 1 a 7 dias, enquanto que o período protoninfal foi de 1 a 8 dias e o deutoninfal

de 1 a 9 dias. O tempo mínimo exigido para o período de ovo a adulto foi de 4 dias para ambos os sexos e o máximo de 19 dias para machos e 22 dias para fêmeas. O período de pré-oviposição foi, em média, 2,4 dias e o período de oviposição, em média, 12,4 dias. Durante esse período, as fêmeas efetuaram uma postura média de 18,8 ovos.

BLAIR & GROVES (1952) estudaram a biologia de *P. ulmi* em macieira e verificaram que o período de incubação foi de 11 dias, período larval de 4 dias, período ninfal de 8 dias e período de pré-oviposição de 3 dias, totalizando, assim, um ciclo completo em 26 dias. O período de oviposição foi de 11 dias com uma postura média de 1,1 ovos por fêmea por dia. A longevidade média dos machos e fêmeas foi de 10,5 e 12 dias, respectivamente.

PARENT & BEAULIEU (1957), criando o referido ácaro sobre mudas de macieira plantadas em vasos e mantidas no insetário, observaram que a maioria dos ovos foi depositada na superfície inferior das folhas. O período de incubação foi de 7 a 9 dias. Os períodos de pré-oviposição e oviposição foram de 1,5 a 2,5 dias e 4 a 12 dias, respectivamente, com uma postura de 10 a 35 ovos por fêmea.

METCALF & FLINT (1962) relataram que o desenvolvimento de ovo a adulto demora, em média, 20 dias à 12,8°C e 4 dias à 25°C. A fêmea adulta vive, em média, 19 dias e deposita 20 ovos.

A influência de três hospedeiros (pereira, a meixeira e nogueira) na biologia do ácaro vermelho europeu foi estudada por DORESTE (1964), à 21,1°C e umidade relativa de 64%, em placas de Petri revestidas com papel-toalha, o qual foi mantido sempre úmido. Folhas inteiras dos hospedeiros foram colocadas sobre o papel-toalha, sendo que âreas foram demarcadas com material "pegajoso" para confinar os ácaros. Fêmeas recém-emergidas, fertilizadas, foram transferidas para as folhas. O período de incubação foi de 6,5 dias, enquanto que o desenvolvimento dos estágios imaturos para a fêmea foi de 6,61; 6,35 e 5,82 dias sobre pereira, a meixeira e nogueira, respectivamente. Os machos tiveram esse período reduzido nos três hospedeiros. A mortalidade nessa fase foi de 3,7% em pereira e 20,07% em nogueira. O período de pré-oviposição foi menor em nogueira (1,9 dias) e maior em pereira (2,2 dias). O número total de ovos por fêmea foi de 97,6 em pereira, 98,3 em ameixeira e 59,0 em nogueira. A longevidade das fêmeas também foi menor em nogueira (12,8 dias) e maior em pereira (18,8 dias). As fêmeas efetuaram uma postura média diária de 6,0 ovos em pereira e 5,2 ovos em nogueira.

WAFA et alii (1967) estudaram a biologia de *P. ulmi* em condições naturais sobre pereira. O período de incubação variou de 4,6 a 10,8 dias. A duração da fase imatura dos machos oscilou entre 3,8 e 7,3 dias e a das fêmeas

entre 4,6 e 10,3 dias. O período de pré-oviposição foi de 1 a 3 dias e as fêmeas colocaram de 15,1 a 22,6 ovos.

FORSYTHE & BOUTILIER (1971) observaram, durante vários anos, a duração das fases de desenvolvimento do referido ácaro, obtendo um período de incubação de 6,7 a 9,2 dias e a duração da fase imatura, em média, de 6,6 a 7 dias, dependendo do ano.

RABBINGE (1976) determinou a duração dos diferentes estágios à 10, 15, 17, 20, 25 e 30°C, a 70 a 90% de umidade relativa e fotofase de 16 horas. As folhas de macieira foram colocadas em caixas revestidas com algodão umedecido. À 25°C, o período de incubação durou 5,53 dias, enquanto as fases de larva, protocrisálida, protoninfa, deutocrisálida, deutoninfa e teleiocrisálida duraram, respectivamente, 1,03; 1,03; 1,07; 0,8; 1,14 e 1,13 dias. A esta temperatura, os períodos de pré-oviposição e oviposição foram de 1,7 e 8,9 dias, respectivamente, a longevidade foi de 10,6 dias com uma fecundidade de 25,8 ovos por fêmea e 2,9 ovos por fêmea por dia. Com o aumento da temperatura ocorreu uma redução do período de desenvolvimento dos estágios imaturos, dos períodos de pré-oviposição e oviposição e da longevidade.

LIENK et alii (1980) estudaram a duração da fase jovem de machos e fêmeas e o período de incubação em várias gerações, em condições não controladas. O período de

incubação teve uma duração de 6,7 a 14,4 dias, conforme a geração ou a época do ano. Já, a duração da fase jovem dos machos variou de 5,5 a 15 dias, enquanto que as fêmeas tiveram uma duração desta fase variando entre 7,2 e 15 dias.

HERBERT (1981) conduziu um experimento com o ácaro vermelho europeu em condições de laboratório. Folhas de macieira da cultivar Delicious, tiradas com pecíolo, foram colocadas em placas com o fundo revestido de algodão umedecido. Essas placas foram mantidas em temperaturas de 15, 18 e 21°C e 80% de umidade relativa. Fêmeas provenientes do campo foram deixadas durante 8 horas sobre as folhas para efetuarem a postura. Os resultados obtidos, à 21°C, foram os seguintes: período de incubação: 156 horas (6,5 dias) para machos e 162 horas (6,75 dias) para fêmeas; duração dos estágios de larva, protoninfa e deutoninfa: 58 (2,42 dias), 42 (1,75 dias) e 50 (2,08 dias) horas para machos e 59 (2,46 dias), 53 (2,21 dias) e 62 (2,58 dias) horas para fêmeas, respectivamente. O período de pré-oviposição foi de 48 (2,0 dias) horas e o de oviposição foi de 389 (16,21 dias) horas com 24 ovos por fêmea. A longevidade das fêmeas foi de 454 (18,91 dias) horas e a dos machos de 200 (8,33 dias) horas.

2.5. RESISTÊNCIA DE MACIEIRA À *P. ulmi*

Poucos estudos têm sido conduzidos para a valiar a resistência de macieira ao ácaro vermelho europeu. A maioria dos trabalhos relata um estudo comparativo entre o desenvolvimento de populações do ácaro e a presença de pubescência nas folhas.

DOWNING & MOILETT (1967) observaram que folhas de 'Delicious', relativamente desprovidas de pêlos, a apresentaram mais ácaros e foram mais sujeitas ao dano que 'McIntosh' e 'Spartan', que possuem folhas bastante pubescentes e nervuras bem pronunciadas. De modo contrário, GOONEWARDENE et alii(1976) constataram que seleções de macieira com folhas apresentando muita pubescência foram mais suscetíveis do que seleções com folhas pouco pubescentes.

BOCZEK (1978) observou diferenças significativas no nível populacional e danos causados por *P. ulmi* em macieira e ameixeira. As folhas de cultivares com menos pubescência, elevado número de estômatos e parênquima mais compacto, mostraram-se mais suscetíveis. A fecundidade foi positivamente correlacionada com o conteúdo de fósforo inorgânico e cálcio, verificando-se uma menor relação entre fecundidade e fósforo orgânico.

GOONEWARDENE et alii (1980) observaram diferenças altamente significativas no número de pêlos entre

"strains" de macieira, mas não constatarem correlação entre populações do referido ácaro e a pubescência das folhas. A não ocorrência de correlação entre pubescência das folhas de macieira e o ácaro *P. ulmi* também foi destacada por PAIVA & JANICK (1980).

GONZÁLEZ (1981) constatou que as cultivares de macieira do grupo Delicious têm uma capacidade de abrigar mais ácaros fitófagos, especialmente o ácaro vermelho europeu, situação que parece estar correlacionada com a maior quantidade de nitrogênio (na forma protéica) que estas cultivares apresentam em comparação com as cultivares verdes.

GOONEWARDENE et alii (1982) avaliaram a preferência de *P. ulmi* por seleções de macieira resistentes à sarna (*Venturia inaequalis* (Cke) Wint.) e verificaram que as diferenças na preferência dos ácaros não foi associada com a presença do gene Vf que confere a resistência à sarna. GOONEWARDENE et alii (1986) estudaram o comportamento de seleções, com diferentes níveis de suscetibilidade ao míldio, em relação ao ácaro, não encontrando correlação entre as seleções de macieira resistentes ao míldio e o desenvolvimento e sobrevivência do ácaro.

SALLES (1982) e KOVALESKI & SALLES (1984) conduziram trabalhos no Brasil, estudando a influência de cultivares de macieira e de porta-enxertos sobre a população

de *P. ulmi*. Estes autores observaram que as cultivares mais suscetíveis foram: Gala, Delcon, Fuji, Melrose, Starkrinsom, Belgolden, Royal Red Delicious, Willie Sharp e Delbarestivale. As cultivares Golden Spur, Jonared, Granny Smith, Rome Beauty e Golden Delicious foram as que apresentaram menores populações do ácaro vermelho europeu. As cultivares sobre os porta-enxertos M9 e M106 foram menos infestadas, enquanto que as cultivares sobre M104 destacaram-se por apresentar maior número de ácaros.

3. MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi desenvolvida no laboratório de Resistência de Plantas a Insetos do Departamento de Entomologia da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", da Universidade de São Paulo, Piracicaba, com o ácaro vermelho europeu, *Panonychus ulmi* (Koch, 1836) (Acari: Tetranychidae) em macieira (*Malus domestica* Borkh.), à temperatura de $26 \pm 2^{\circ}\text{C}$, umidade relativa do ar de $70 \pm 10\%$ e fotofase de 14 horas.

3.1. MATERIAL VEGETAL UTILIZADO

3.1.1. CULTIVARES

O presente estudo foi desenvolvido com a utilização de folhas de macieira das seguintes cultivares:

1. Fuji
2. Gala
3. Golden Delicious
4. 300.13

5. Granny Smith

6. Rome Beauty

Os genótipos Fuji, Gala e Golden Delicious foram incluídos nesta pesquisa por serem considerados os materiais comerciais de maior cultivo no Brasil; 'Granny Smith' e 'Rome Beauty' por apresentarem baixas populações do ácaro vermelho europeu em observações preliminares no campo e o genótipo 300.13 por estar incluído no programa de melhoramento de macieira do CNPFT como resistente à sarna da macieira (*Venturia inaequalis* (Cke.) Wint.).

Foram utilizadas plantas cultivadas em dois locais: Vacaria e Piracicaba. Do primeiro local, utilizaram-se plantas novas e velhas e do segundo local, apenas plantas novas. Desse modo, foram estabelecidas três condições:

Condição 1 - plantas novas (1 ano de idade) de Vacaria

Condição 2 - plantas velhas (10 anos de idade) de Vacaria

Condição 3 - plantas novas (1 ano de idade) de Piracicaba

Todas as cultivares foram enxertadas sobre o porta-enxerto M7.

3.1.2. OBTENÇÃO DAS FOLHAS

Nas diversas etapas do trabalho foram utilizadas folhas correspondentes ao lançamento do ano (4^a a 6^a folha a contar do ápice para a base).

As folhas de macieira dos genótipos cultivados

em Vacaria (plantas novas e velhas) eram coletadas e colocadas em sacos plásticos, sendo estes bem fechados, identificados e, em seguida, colocados em geladeira para resfriamento. Após o resfriamento, esse material era transferido para uma caixa de isopor e enviado para Piracicaba, através de transporte rodoviário. As coletas eram feitas semanalmente. O mesmo procedimento de coleta e conservação era feito com as folhas retiradas das plantas de Piracicaba, as quais eram coletadas no mesmo dia que as de Vacaria, permanecendo em ambiente refrigerado até sua utilização.

3.2. OBTENÇÃO DE ÁCAROS

Os ácaros foram coletados em folhas de macieira da cultivar Mutsu, plantada no Campo Experimental de Vacaria-RS (CNPFT-EMBRAPA). As folhas com ácaros eram colocadas em sacos plásticos e enviadas a Piracicaba por transporte rodoviário.

Para a obtenção de ovos, os ácaros foram mantidos em discos de folhas das cultivares correspondentes àquelas em que seriam desenvolvidos os ensaios. Estes discos, com 3,0 cm de diâmetro, eram mantidos em placas, medindo 6,0 cm de diâmetro e 1,5 cm de profundidade, com o fundo revestido com algodão umedecido. Os discos de folhas foram depositados com a parte inferior (abaxial) voltada para cima. Cada disco recebeu aproximadamente 10 fêmeas adultas, que foram mantidas durante 24 horas sobre o referido substrato para efetuarem a postura. A seguir, essas fêmeas foram eliminadas e os ovos mantidos nestes discos,

durante quatro dias. Após esse período, os ovos foram transferidos juntamente com pequenas áreas do substrato de postura ($\pm 0,5 \text{ cm}^2$), cada uma contendo um ovo, para os discos de folhas (das cultivares correspondentes àquelas em que foram obtidos) para a realização dos ensaios descritos nos itens 3.3 e 3.4.

3.4. BIOLOGIA DE *P. ulmi* (KOCH, 1836) EM MACIEIRA, CULTIVAR FUJI, POR DUAS GERAÇÕES SUCESSIVAS

Para o estudo da biologia de *P. ulmi*, foram utilizadas 40 placas, medindo 6,0 cm de diâmetro e 1,5 cm de profundidade, com o fundo revestido com uma camada de algodão, o qual era umedecido diariamente. Sobre o algodão úmido foi colocado, em cada placa, um disco de folha, com 2,0 cm de diâmetro, obtido de plantas novas de macieira da cultivar Fuji plantada em Piracicaba. A parte superior (adaxial) da folha foi mantida em contato com o algodão umedecido. Com o auxílio de uma lâmina, pequenas áreas ($\pm 0,5 \text{ cm}^2$), cada qual contendo um ovo (com idade de quatro dias), foram transferidas para o disco. As avaliações eram feitas a cada 12 horas, observando-se a eclosão da larva, a duração de cada período móvel e imóvel e a mortalidade da fase imatura, além da sexagem.

Para estudar a fase adulta, 15 casais de mes

ma idade (recém-emergidos) foram formados. Os demais adultos foram mantidos em discos com a finalidade de se obter ovos para o estudo da segunda geração, para a qual adotou-se o mesmo procedimento da primeira geração.

Os casais foram transferidos para discos de folhas de 3,0 cm de diâmetro, transpassados com um alfinete entomológico na região da nervura principal, e colocados em potes de plástico transparente com tampa de rosca. Esses potes, medindo 5,5 cm de diâmetro e 5,5 cm de profundidade, tiveram o fundo revestido com um disco de isopor de 1,5 cm de espessura para a fixação do disco de folha. Sobre o isopor foi colocada uma camada de algodão, que permaneceu constantemente umedecido. As folhas mantidas com a parte inferior (abaxial) voltada para baixo, eram substituídas a cada cinco dias. As observações eram feitas diariamente, anotando-se o início da postura, número de ovos colocados e a mortalidade de machos e fêmeas. Os ovos, após sua contagem, eram destruídos com o auxílio de um estilete, excetuando-se aqueles colocados no segundo dia de postura, que foram marcados com tinta para verificar o período de incubação e viabilidade.

Foram estudados os seguintes parâmetros biológicos, nas duas gerações:

Fase de ovo:

- duração do período de incubação

- viabilidade

Fase imatura (pós-embrionária)

- duração de cada estágio de desenvolvimento das fêmeas e dos machos:
 - larva
 - protocrisálida
 - protoninfa
 - deutocrisálida
 - deutoninfa
 - teleiocrisálida
- viabilidade (fêmeas + machos)

Fase adulta

- período de pré-oviposição
- período de oviposição
- número total de ovos por fêmea
- número de ovos por fêmea por dia
- período de pós-oviposição
- longevidade das fêmeas e dos machos
- proporção sexual

3.4. BIOLOGIA COMPARADA DE *P. ulmi* EM SEIS CULTIVARES DE MACIEIRA PROVENIENTES DE TRÊS DIFERENTES CONDIÇÕES

Para esse estudo foram utilizadas 20 placas (medindo 6,0 cm de diâmetro e 1,5 cm de profundidade) para cada cultivar e condição. Estas placas foram revestidas com uma camada de algodão, sendo o mesmo umedecido diariamente. Sobre o algodão úmido, colocou-se um disco de folha em cada placa. Esse disco, medindo 2,0 cm de diâmetro, foi colocado com a parte superior (adaxial) em contato com o algodão. Com o auxílio de uma pinça, pequenas áreas ($\pm 0,5 \text{ cm}^2$) contendo ovos, foram transferidas para cada disco, onde ocorreu a eclosão das larvas. Em cada disco foram colocados cinco ovos, tendo-se o cuidado de transferir estes para a mesma cultivar sobre a qual foram obtidos. As observações foram feitas diariamente, anotando-se a ocorrência da eclosão da larva e da emergência dos adultos (machos e fêmeas).

Para estudar a fase adulta, 15 casais de mesma idade (recém-emergidos) foram formados. Os demais adultos foram eliminados, com exceção daqueles oriundos das cultivares provenientes da condição 3 (plantas novas de Piracicaba) que foram mantidos para obtenção de ovos utilizados no estudo de uma segunda geração nas mesmas cultivares e mesma condição, adotando-se o mesmo procedimento da primeira geração.

Os casais foram transferidos para discos de folhas de 3,0 cm de diâmetro das mesmas cultivares e condições em que foram criados. Os demais procedimentos, relativos à manipulação dos adultos e contagem dos ovos, foram semelhantes ao que foi discutido no item 3.3.

Foram estudados os seguintes parâmetros biológicos:

Fase imatura (pós-embrionária)

- duração da fase imatura (eclosão da larva à emergência do adulto) das fêmeas e dos machos
- viabilidade (fêmeas + machos)

Fase adulta

- período de pré-oviposição
- período de oviposição
- número total de ovos por fêmea
- número de ovos por fêmea por dia
- viabilidade dos ovos
- período de pós-oviposição
- longevidade das fêmeas e dos machos

3.5. PREFERÊNCIA PARA ALIMENTAÇÃO E OVIPOSIÇÃO DE *P. ulmi* EM SEIS CULTIVARES DE MACIEIRA PROVENIENTES DE TRÊS DIFERENTES CONDIÇÕES

Para avaliar o comportamento de alimentação e oviposição, estudos foram inicialmente conduzidos separadamente para cada condição de proveniência das plantas, considerando-se cada condição (local/idade) um experimento.

Para cada experimento, foram utilizadas 20 placas de Petri, com tampa, medindo 9,0 cm de diâmetro. A placa foi circundada, internamente, com um barbante de algodão, que foi mantido umedecido para evitar a fuga de ácaros e, ao mesmo tempo, manter as folhas túrgidas e o interior da placa com um teor de umidade adequado aos ácaros. Em cada placa foi colocado um disco de folha de 1,0 cm de diâmetro de cada cultivar, sendo que os discos das seis cultivares foram dispostos ao acaso e eqüidistantes entre si. No centro da placa, 30 fêmeas adultas, provenientes do campo (cultivar Mutsu - Campo Experimental de Vacaria - EMBRAPA/CNPFT), foram colocadas com o auxílio de um pincel bem fino e seco e um microscópio estereoscópio.

Após a transferência das fêmeas, as placas foram tampadas para evitar a perda de umidade e, conseqüentemente, reduzir a desidratação dos discos de folha. Teve-

-se o cuidado de evitar a condensação no interior da placa, o que dificultaria a locomoção dos ácaros.

As contagens do número de fêmeas presentes em cada cultivar foram feitas após 1, 6, 24 e 48 horas a contar da liberação dos ácaros, sendo que nas três últimas avaliações também foi contado o número de ovos colocados em cada disco. Para fins de análise, considerou-se o número de ovos acumulados em cada período. A contagem, tanto de ácaros como de ovos, foi realizada nas duas faces da folha.

Com base nos resultados obtidos na primeira fase, uma nova etapa foi desenvolvida tomando-se, de cada condição, as duas cultivares menos preferidas para alimentação e oviposição e, como padrão, a cultivar mais preferida nas três condições, apresentando, desse modo, cada repetição um total de sete tratamentos(cultivares). Os procedimentos adotados foram idênticos aos da primeira etapa, inclusive no que se refere aos períodos de avaliação (1, 6, 24 e 48 horas), diferindo apenas em relação ao número de fêmeas que, nesse caso, foi de 35 em cada placa para manter a relação de 5 ácaros por disco.

3.6. ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os resultados referentes ao período de incubação, duração da fase de larva a adulto para fêmeas e machos, período de pré-oviposição, oviposição, número total de ovos por fêmea, número de ovos por fêmea por dia, período de pós-oviposição e longevidade de fêmeas e machos, obtidos no estudo da biologia da primeira e segunda gerações de *P. ulmi* em macieira, cultivar Fuji, foram analisados estatisticamente através do teste "t" de Student.

O delineamento experimental, utilizado para a biologia comparada desse ácaro, em seis cultivares e três diferentes condições, foi inteiramente casualizado com parcelas subdivididas, e a comparação entre as médias de tratamentos principais (local) e/ou secundários (cultivares) foi feita através do teste de Tukey. A transformação utilizada foi $\sqrt{x+0,6}$, onde x é o dado observado.

O delineamento experimental usado para a biologia comparada de *P. ulmi*, em seis cultivares de macieira (plantas novas) de Piracicaba e em duas gerações consecutivas, também foi inteiramente casualizado com parcelas subdivididas e a comparação entre médias de tratamentos principais (cultivares) e/ou secundários (gerações) foi feita através do teste de Tukey. Os dados foram transformados para $\sqrt{x+0,6}$.

Nos três ensaios, os dados referentes à viabilidade dos ovos e viabilidade da fase imatura não foram analisados estatisticamente por falta de repetições.

Para o teste de preferência para alimentação e oviposição, o delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado com parcelas subdivididas e a comparação entre médias de tratamentos principais (cultivares) e/ou secundários (tempo) foi feita através do teste de Tukey. A transformação utilizada foi $\sqrt{x + 0,6}$.

As médias dos tratamentos nas variáveis estudadas são apresentadas seguidas do limite do Intervalo de Confiança, $t \frac{s}{\sqrt{n}}$, onde:

t = valor do teste "t" de Student a 5% de probabilidade;

s = desvio padrão;

n = número de observações.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. BIOLOGIA DE *P. ulmi* (KOCH, 1836) EM MACIEIRA, CULTIVAR FUJI, POR DUAS GERAÇÕES SUCESSIVAS

4.1.1. FASE DE OVO

O ovo de *P. ulmi* apresenta forma esférica, com a superfície estriada. Na região dorsal, possui uma haste encurvada e afilada na extremidade. A coloração dos ovos, em condições de campo, é vermelho-alaranjada; no entanto, quando as fêmeas são criadas em laboratório os ovos podem apresentar policromismo, com a coloração variando de vermelho-alaranjada à creme-pálida.

Quando próximo da eclosão da larva, pode-se notar duas manchas mais escuras no ovo que correspondem aos ocelos da futura larva. Durante a eclosão, o córion é parcialmente separado em dois polos (duas metades), quando então a larva pressiona o córion, levantando a metade superior deste, a qual volta à posição normal após a completa saída da larva. Após a eclosão da larva, o córion (transparente) permanece aderido ao substrato de postura.

A duração do período de incubação obtida neste trabalho (5,32 e 5,40 dias para a primeira e segunda gerações, respectivamente) (Tabela 1) não diferiu estatisticamente quando comparadas as duas gerações, sendo semelhante àquela relatada por RABBINGE (1976) que obteve 5,54 dias à 25°C e 4,95 dias à 30°C, usando como hospedeiro a macieira cultivar Golden Delicious. DORESTE (1964), trabalhando com diferentes culturas (pereira, noqueira e ameixeira) não observou variação no período de incubação, sendo este, em média, de 6,5 dias à 21,1°C. HERBERT (1981) estudou o período de incubação à 21°C e obteve 6,75 dias (162 horas), enquanto Wafa et alii (1967) registraram 4,6 dias à 32°C. A diferença nos resultados obtidos por estes autores em relação aos encontrados no presente trabalho possivelmente se deva a diferentes condições ambientais em que os estudos foram realizados.

A viabilidade verificada para essa fase foi de 93,54% para a primeira geração e 92,68% para a segunda geração (Tabela 3), valores bastante superiores aos encontrados por BLAIR & GROVES (1952) que obtiveram uma viabilidade dos ovos de verão variando de 48,2% a 69,5%. Valores bastante elevados para este parâmetro foram obtidos por DORESTE (1964) (98,1% a 98,9%) e por HERBERT (1981) (98,37%), com os dois autores trabalhando à 21°C. Segundo CUTRIGHT (1963), a viabilidade dos ovos pode variar de acordo com a época do ano.

4.1.2. FASE IMATURA

O ácaro da macieira apresenta três fases de desenvolvimento pós-embrionário: larva, protoninfa e deutoninfa. Cada uma dessas fases apresenta, por sua vez, um estágio ativo, durante o qual os indivíduos se locomovem e se alimentam normalmente, e um estágio quiescente, onde os ácaros permanecem imóveis e sem se alimentar. É no estágio quiescente que ocorrem as alterações morfológicas e fisiológicas para a fase seguinte.

A fase larval se distingue da protoninfa e deutoninfa por apresentar apenas três pares de patas, enquanto as duas fases seguintes apresentam quatro pares. A protoninfa e a deutoninfa são muito semelhantes podendo ser diferenciadas pelo tamanho. Na fase de deutoninfa, os sexos podem ser separados, visto que a fêmea é maior, mais globosa do que o macho que, além de mais delgado, apresenta o abdome pontiagudo.

A duração das fases de desenvolvimento pós-embrionário obtida no trabalho em questão, é apresentada nas Tabelas 1 e 2. Observa-se que a fase de desenvolvimento mais longa foi de deutoninfa. A análise estatística não revelou diferenças quanto à duração da fase imatura entre as gerações.

Diferenças significativas na duração do período de larva à emergência do adulto foi obtida comparando-se os sexos, sendo que os machos apresentaram um período mais curto.

Logo após a emergência, os machos procuram as fêmeas, as quais ainda se encontram na fase de deutoninfas quiescentes (teleiocrisálida), mantendo-se próximos a estas até a emergência das formas adultas, garantindo, desta maneira, a fecundação.

Diferentes valores têm sido observados na duração do período de larva à emergência do adulto, conforme as condições específicas de cada experimento. Assim, os resultados obtidos neste trabalho, referentes à duração da fase de larva à emergência do adulto para fêmeas criadas em 'Fuji', à 26°C, estão muito próximos daqueles relatados por RABBINGE (1976) que obteve 4,22 dias à 30°C, e bastante inferiores aos obtidos por este autor (6,22 dias) à 25°C. Essa diferença pode ser atribuída às cultivares utilizadas já que o referido autor usou como substrato de criação a cultivar Golden Delicious.

DORESTE (1964), estudando o comportamento deste ácaro em relação a diferentes hospedeiros, observou que estes influíram na duração do período de larva à emergência do adulto. Assim, o autor obteve, para os machos, uma duração de 3,06; 5,80 e 5,88 dias em nogueira, ameixeira e pe-

reira, respectivamente, enquanto que, para fêmeas, esse período durou 5,82 dias em noqueira, 6,35 dias em ameixeira e 6,16 dias em pereira. HERBERT (1981) observou, em macieira, uma duração para esta fase de 7,20 dias para fêmeas e 6,29 dias para machos, à temperatura de 21°C.

Estudando detalhadamente a duração do estágio de desenvolvimento pós-embrionário, porém, em condições não controladas, LIENK et alii (1980), observaram uma duração da fase imatura das fêmeas variando de 7,2 a 15 dias e 5,5 a 15 dias para os machos, enquanto WAFA et alii (1967) obtiveram 4,6 a 10,3 dias para fêmeas, 3,6 a 6,6 dias para machos com um estágio ninfal e 4 a 9 dias para machos com dois estágios ninfais.

Com relação à viabilidade das formas jovens (fase imatura) (Tabela 3), muito pouca variação observou-se entre as gerações (94,48% e 93,18% para a primeira e segunda gerações, respectivamente). Esta viabilidade pode ser considerada bastante elevada, quando comparada à obtida por HERBERT (1981), que observou um valor de 70% à 21°C em macieira 'Delicious', o que sugere que a cultivar Fuji utilizada no presente trabalho foi adequada para o ácaro vermelho. DORESTE (1964) verificou que a viabilidade variou conforme o hospedeiro usado para a criação do ácaro, sendo que a menor viabilidade (79,93%) foi encontrada em noqueira, enquanto o maior valor (96,3%) foi registrado em pereira.

4.1.3. FASE ADULTA

A fêmea apresenta o corpo globoso com a porção posterior do abdome curvado para baixo. Logo após a última ecdise, antes de se alimentar, a fêmea apresenta uma coloração verde-amarelada ou castanha, assemelhando-se, às vezes, à deutoninfa em relação à forma, tamanho e coloração. Após um período de alimentação, a coloração passa a vermelho-escura. Na região dorsal do corpo ocorrem tubérculos brancos bem distintos, sobre os quais se inserem as setas dorsais.

Os machos são mais delgados e menores que as fêmeas. Seu abdome é pontiagudo e a coloração é verde-amarelada, nunca vermelha. São muito mais ativos do que as fêmeas.

A cópula acontece, normalmente, logo após a emergência da fêmea. Como o macho completa mais rapidamente o seu desenvolvimento, este procura a fêmea que está no último estágio quiescente, permanecendo em atitude de espera até a emergência da forma adulta. Assim que ocorre a emergência da fêmea, o macho se coloca sob o corpo dela, envolvendo-a com o primeiro par de patas; a seguir, o macho levanta o seu abdome e introduz o órgão copulador na abertura genital da fêmea. Após o acasalamento, o macho normalmente procura outras fêmeas para copular enquanto a fêmea, uma

vez fecundada, evita novas cópulas.

O período de pré-oviposição, obtido no presente trabalho, foi de 1,53 dias na primeira geração e 1,60 dias na segunda geração (Tabela 4). A análise estatística não evidenciou diferença significativa entre as gerações. Os resultados obtidos são muito semelhantes àqueles relatados por RABBINGE (1976) que encontrou 1,7 dias à 25°C e 1,5 dias à 30°C, e HERBERT (1981) que observou um período de pré-oviposição de 1,8 dias à 21°C. Wafa et alii (1967) evidenciaram o efeito da temperatura na duração desse período, registrando valores de 3 dias à 19,4°C e 1,1 dias à 31,1°C, enquanto os valores obtidos por DORESTE (1964), à 21,1°C, em noqueira (1,9 dias) e pereira (2,2 dias), sugerem também a influência da planta hospedeira. Trabalhando em condições não controladas, BLAIR & GROVES (1952) obtiveram valores variáveis entre 2,6 e 4,1 dias, enquanto para PARENT & BEAULIEU (1957), o período de pré-oviposição variou entre 1,5 e 2,5 dias.

O período de oviposição (Tabela 4) teve uma duração média de 12,73 dias na primeira geração e 15,21 dias na segunda geração. Embora se observe uma duração maior na segunda geração não houve, estatisticamente, diferença entre as gerações. Esses dados estão relativamente próximos daqueles registrados por HERBERT (1981) que observou 16,2 dias à 21°C, porém, são superiores aos obtidos por RABBINGE

(1976) que encontrou 8,9 dias à 25°C e 7,5 dias à 30°C. A maior duração do período de oviposição registrada no presente trabalho em relação ao de RABBINGE (1976) pode ser atribuída à diferença na cultivar e metodologia utilizadas, já que as temperaturas nos dois ensaios estiveram próximas.

Alguns autores, avaliando o período de oviposição em condições de campo, obtiveram diferentes valores conforme o ano ou a época do ano. Assim, CAGLE (1946) observou 12,4 dias, BLAIR & GROVES (1952) obtiveram uma variação de 6,0 a 18,0 dias, PARENT & BEAULIEU (1957) observaram de 2,0 a 12,0 dias e WAFA et alii (1967) verificaram uma duração de 7,5 a 14,0 dias conforme a estação do ano.

O número de ovos por fêmea foi de 45,53 na primeira geração e 51,50 na segunda geração, não havendo diferença significativa entre as duas gerações (Tabela 4). Valores muito superiores foram obtidos por DORESTE (1964) que observou, à 21°C, 97,6 ovos por fêmea em pereira, 98,3 ovos em ameixeira e 59,0 ovos em nogueira. Esse elevado número de ovos se deve, segundo o autor, ao fato das fêmeas permanecerem sob condições de luz contínua. RABBINGE (1976) obteve 25,8 e 30,4 ovos por fêmea, à 25 e 30°C, respectivamente, em macieira 'Golden Delicious', enquanto HERBERT (1981) observou 24,0 ovos por fêmea, à 21°C, em macieira 'Delicious'. Como no presente trabalho foi utilizada uma cultivar de macieira diferente das utilizadas pelos referidos autores, a

variação nos resultados pode ser atribuída ao efeito das cultivares.

O número de ovos por fêmea por dia na primeira geração (3,57) foi semelhante ao registrado na segunda geração (3,36). Os valores obtidos neste trabalho foram semelhantes aos observados por RABBINGE (1976) que registrou 2,9 e 3,9 ovos por fêmea por dia, à 25 e 30°C, respectivamente e superiores aos obtidos por HERBERT (1981) que encontrou uma média de 1,48 ovos por fêmea por dia, à 21°C, em macieira 'Delicious'. DORESTE (1964), no entanto, trabalhando à 21,1°C, obteve valores bastante superiores (5,2 ovos por fêmea em nogueira, 6,0 em pereira e 6,3 em ameixeira), o que pode ser atribuído às diferentes culturas e condições de fotofase utilizadas por este autor.

Em relação ao ritmo de postura (Figura 1), observa-se que houve um aumento rápido no número de ovos colocados por dia, observando-se para a primeira geração um valor máximo (4,8 ovos por fêmea por dia) no 5º dia, reduzindo-se esta taxa uniformemente até o final do período de oviposição. Na segunda geração, a variação do ritmo de postura foi bastante similar ao que se observou na primeira geração. O ritmo de postura observado no presente trabalho está de acordo com aquele encontrado por DORESTE (1964) que registrou um número máximo de ovos por fêmea por dia no 6º dia, independente da cultura.

O comportamento dos tetraniquídeos no que se refere à oviposição, segundo van de VRIE et alii (1972), evidencia um pequeno período de pré-oviposição e assim que se inicia a postura, rapidamente é atingido um pico, seguido de um declínio que pode ser lento ou rápido.

O período de pós-oviposição observado neste trabalho foi relativamente curto. A grande maioria das fêmeas ovipositou até o último dia da sua vida. Neste trabalho, obteve-se um período de pós-oviposição de 1,13 dias para a primeira geração e 1,06 dias para a segunda geração, sendo que esses valores não diferiram estatisticamente (Tabela 4). HERBERT (1981) observou um período de pós-oviposição inferior a um dia.

Os valores registrados para a longevidade dos machos e fêmeas da espécie em questão (Tabela 5), diferiram significativamente entre si, sendo este valor superior para fêmeas. Não se observou, entretanto, diferença entre as gerações. A longevidade de fêmeas obtida neste trabalho (15,40 e 17,86 dias para a primeira e segunda gerações, respectivamente) é superior àquela relatada por RABBINGE (1976) que observou 10,5 dias à 25°C e 8,9 dias à 30°C. Essa variação pode ser atribuída à diferença nas cultivares utilizadas. DORESTE (1964), trabalhando à 21,1°C, verificou uma longevidade para as fêmeas de 12,8 dias em nogueira e 18,8 dias em pereira, enquanto que os machos tiveram uma longevidade de

9 dias em nogueira e 12 dias em pereira. HERBERT (1981), criando *P. ulmi* em macieira 'Delicious', à 21°C, obteve uma longevidade de 18,9 dias para fêmeas e 8,3 dias para machos.

Em relação à proporção sexual (Tabela 4), observa-se que na primeira geração ocorreu um maior número de machos que de fêmeas (1,4 para 1), enquanto que, na segunda geração, observou-se o inverso, registrando-se 0,6 machos para cada fêmea. A proporção sexual obtida na segunda geração corresponde aos resultados observados por diversos autores, como CAGLE (1946) que obteve 62,8% de fêmeas e 37,2% de machos, METCALF & FLINT (1962) que relataram 63% de fêmeas e 37% de machos, PUTMAN (1970) que obteve 75% de fêmeas em pomares de pessegueiros e HERBERT & BUTLER (1975) que observaram 27,5% de machos em macieira.

Os resultados observados na primeira geração possivelmente se devam ao fato de que os adultos, nessa geração, foram provenientes de fêmeas coletadas em plantas altamente infestadas, condição em que, normalmente, há uma grande dispersão dos ácaros. Assim, como os machos se dispersam muito mais rapidamente que as fêmeas (PUTMAN, 1970), provavelmente parte daquelas utilizadas para a obtenção de ovos no presente experimento não foi fecundada, aumentando a proporção de machos, já que, segundo CAGLE (1946) e CHAPMAN et alii (1952), a não fertilização dos ovos origina somente machos (partenogênese arrenótoca).

Tabela 1 - Duração média (dias) das fases de ovo à emergência do adulto (fêmeas e machos, em conjunto), de *P. ulmi*, em macieira, cultivar Fuji. Temperatura: $26 \pm 2^{\circ}\text{C}$; UR: $70 \pm 10\%$; fotofase: 14h.

Fases	1ª Geração		2ª Geração	
	$\bar{x} \pm t \frac{s}{\sqrt{n}}$	I.V.	$\bar{x} \pm t \frac{s}{\sqrt{n}}$	I.V.
Ovo	$5,32 \pm 0,23 \text{ A}$	4,5-6,5	$5,40 \pm 0,17 \text{ A}$	4,5-6,5
Larva	$0,64 \pm 0,08$	0,5-1,0	$0,64 \pm 0,08$	0,5-1,0
Protocrisálida	$0,72 \pm 0,09$	0,5-1,0	$0,71 \pm 0,09$	0,5-1,0
Protoninfa	$0,71 \pm 0,09$	0,5-1,0	$0,66 \pm 0,08$	0,5-1,0
Deutocrisálida	$0,73 \pm 0,11$	0,5-1,5	$0,72 \pm 0,09$	0,5-1,0
Deutoninfa	$0,87 \pm 0,07$	0,5-1,5	$0,81 \pm 0,10$	0,5-1,5
Teleiocrisálida	$1,02 \pm 0,07$	0,5-1,5	$0,98 \pm 0,08$	0,5-1,5
Larva-adulto	$4,69 \pm 0,17 \text{ A}$	4,0-5,5	$4,52 \pm 0,15 \text{ A}$	4,0-5,5
Ovo-adulto	$10,01 \pm 0,17$	9,3-10,8	$9,92 \pm 0,15$	9,4-10,9

I.V. = intervalo de variação

As médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si, ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 2 - Duração média (dias) das fases de larva à emergência do adulto (fêmeas e machos, separadamente) de *P. ulmi*, em macieira, cultivar Fuji. Temperatura: $26 \pm 2^{\circ}\text{C}$; UR: $70 \pm 10\%$; fotofase: 14h.

Fases	FÊMEAS				MACHOS			
	1ª Geração		2ª Geração		1ª Geração		2ª Geração	
	$\bar{x} \pm t \frac{s}{\sqrt{n}}$	I.V.	$\bar{x} \pm t \frac{s}{\sqrt{n}}$	I.V.	$\bar{x} \pm t \frac{s}{\sqrt{n}}$	I.V.	$\bar{x} \pm t \frac{s}{\sqrt{n}}$	I.V.
Larva	$0,68 \pm 0,12$	0,5-1,0	$0,66 \pm 0,11$	0,5-1,0	$0,59 \pm 0,10$	0,5-1,0	$0,63 \pm 0,11$	0,5-1,0
Protocrisálida	$0,78 \pm 0,12$	0,5-1,0	$0,72 \pm 0,12$	0,5-1,0	$0,69 \pm 0,12$	0,5-1,0	$0,69 \pm 0,12$	0,5-1,0
Protonífa	$0,75 \pm 0,12$	0,5-1,0	$0,69 \pm 0,12$	0,5-1,0	$0,66 \pm 0,11$	0,5-1,0	$0,62 \pm 0,11$	0,5-1,0
Deutocrisálida	$0,81 \pm 0,18$	0,5-1,5	$0,78 \pm 0,12$	0,5-1,0	$0,66 \pm 0,11$	0,5-1,0	$0,66 \pm 0,11$	0,5-1,0
Deutonífa	$0,90 \pm 0,14$	0,5-1,5	$0,84 \pm 0,15$	0,5-1,5	$0,84 \pm 0,11$	0,5-1,0	$0,78 \pm 0,12$	0,5-1,0
Teleiocrisálida	$1,06 \pm 0,08$	1,0-1,5	$1,03 \pm 0,11$	0,5-1,5	$0,96 \pm 0,11$	0,5-1,5	$0,94 \pm 0,12$	0,5-1,5
Larva-adulto (*)	$4,98 \pm 0,21A$	4,0-5,5	$4,72 \pm 0,20A$	4,0-5,5	$4,40 \pm 0,18B$	4,0-5,0	$4,32 \pm 0,18B$	4,0-5,0

I.V. = intervalo de variação

(*) As médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente entre si, ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 3 - Viabilidade dos ovos e das formas imaturas de *P. ulmi*, em macieira, cultivar Fuji. Temperatura: $26 \pm 2^{\circ}\text{C}$; UR: $70 \pm 10\%$; fotofase: 14h.

Fase	Viabilidade (%)	
	1. ^a Geração	2. ^a Geração
Ovos	93,54	92,68
Formas imaturas	94,48	93,18

Tabela 4 - Duração média (dias) do período de pré-oviposição, oviposição e pós-oviposição; número de ovos por fêmea, número de ovos por fêmea por dia e proporção sexual de *P. ulmi*, em maçeira, cultivar Fuji. Temperatura: $26 \pm 2^{\circ}\text{C}$; UR: $70 \pm 10\%$; fotofase: 14h.

Aspectos biológicos	1 ^a Geração		2 ^a Geração	
	$\bar{x} \pm t \frac{s}{\sqrt{n}}$	I.V.	$\bar{x} \pm t \frac{s}{\sqrt{n}}$	I.V.
Período de pré-oviposição ¹	$1,53 \pm 0,33$	1-3	$1,60 \pm 0,26$	1-2
Período de oviposição ¹	$12,73 \pm 1,25$	9-17	$15,21 \pm 1,56$	9-21
Período de pós-oviposição ¹	$1,13 \pm 0,38$	0-2	$1,06 \pm 0,23$	0-2
Nº total ovos/fêmea ¹	$45,53 \pm 6,46$	23-71	$51,50 \pm 6,99$	17-67
Nº ovos/fêmea/dia ¹	$3,57 \pm 0,40$	2,55-5,20	$3,36 \pm 0,32$	1,88-4,50
Proporção sexual (♀:♂)	1:1,4		1:0,6	

I.V. = intervalo de variação

¹ Não houve diferença estatística entre as médias das duas gerações.

Figura 1 - Ritmo de postura de fêmeas de *P. ulmi*, em macieira, cultivar Fuji. Temperatura: $26 \pm 2^{\circ}\text{C}$; UR: $70 \pm 10\%$; fotofase: 14h.

Tabela 5 - Longevidade média de fêmeas e machos de *P. ulmi*, em macieira, cultivar Fuji. Temperatura: $26 \pm 2^{\circ}\text{C}$; UR: $70 \pm 10\%$; fotofase: 14h.

Sexo	Longevidade (dias)*			
	1ª Geração		2ª Geração	
	$\bar{x} \pm t \frac{s}{\sqrt{n}}$	I.V.	$\bar{x} \pm t \frac{s}{\sqrt{n}}$	I.V.
Fêmeas	$15,40 \pm 1,52a$	10-20	$17,86 \pm 1,62a$	12-24
Machos	$10,40 \pm 1,56b$	7-16	$8,66 \pm 1,47b$	3-12

I.V. = intervalo de variação

(*) As médias seguidas da mesma letra, nas colunas e linhas, não diferem estatisticamente entre si, ao nível de 5% de probabilidade.

4.2. BIOLOGIA COMPARADA DE *P. ulmi* EM SEIS CULTIVARES DE MACIEIRA PROVENIENTES DE TRÊS DIFERENTES CONDIÇÕES

4.2.1. FASE IMATURA

A duração da fase imatura das fêmeas de *P. ulmi* foi afetada pelas cultivares utilizadas na criação do referido ácaro (Tabela 6). Observou-se também um efeito da interação entre as cultivares e as condições representadas pelo local de cultivo e idade das plantas.

Assim, analisando-se os resultados obtidos na condição 1 (plantas novas de Vacaria), observa-se que a menor duração ocorreu na cultivar Fuji, cujo valor diferiu significativamente dos encontrados nas demais cultivares, com exceção de 'Gala', enquanto que a maior duração ocorreu nas cultivares Granny Smith, Golden Delicious e Rome Beauty, diferindo estatisticamente dos valores observados nas demais cultivares.

Já, na condição 2 (plantas velhas de Vacaria), os ácaros criados sobre as cultivares Fuji e Gala tiveram uma duração da fase imatura menor, diferindo significativamente das encontradas nos demais genótipos. Nesta condição, um alongamento da fase imatura ocorreu em 'Granny Smith' e 'Rome Beauty', sendo que os valores encontrados diferiram estatisticamente daqueles registrados nas demais cultivares,

com exceção de 'Golden Delicious'.

Em relação à duração da fase imatura das fêmeas na condição 3 (plantas novas de Piracicaba), verificou-se que o menor valor ocorreu em 'Fuji' e 'Gala', diferindo significativamente dos demais, enquanto que a maior duração ocorreu em 'Granny Smith', cujo valor diferiu estatisticamente dos registrados nas demais cultivares, com exceção de 'Golden Delicious'.

Considerando-se a média para as três condições, constata-se que o mais rápido desenvolvimento foi registrado para as fêmeas criadas nos genótipos Fuji e Gala (4,87 e 5,14 dias, respectivamente), diferindo significativamente dos valores observados nos demais genótipos, o que evidencia que estes dois materiais são os mais adequados para o desenvolvimento das fêmeas desse ácaro. Por outro lado, a maior duração da fase imatura, em média, ocorreu na cultivar Granny Smith (6,14 dias), diferindo dos valores obtidos nas demais cultivares, o que sugere ser este material o menos adequado para o desenvolvimento das fêmeas de *P. ulmi*. A menor adequação de 'Granny Smith' pode ser devido a maior densidade de pêlos apresentada por esta cultivar em relação às demais, já que observou-se que, em função da pilosidade, a fase jovem (principalmente a fase larval) apresentou uma maior dificuldade para a localização do alimento, o que, conseqüentemente, deve ter interferido no desenvolvi

mento dos ácaros. A ocorrência de um valor relativamente alto para a duração da fase jovem de *P. ulmi* na cultivar Golden Delicious, que é pouco pilosa, sugere a existência de outros fatores afetando o desenvolvimento desse ácaro.

Ainda de acordo com a Tabela 6, constata-se, com base na média entre as seis cultivares, que não houve influência das diferentes condições em que as folhas de macieira foram obtidas sobre a duração da fase imatura das fêmeas, o que evidencia que nem os locais (Vacaria e Piracicaba) e nem a idade das plantas (novas e velhas) afetaram o desenvolvimento das fêmeas da referida espécie.

Observando-se o valor médio (5,83 dias) obtido no presente trabalho, à 26°C, no genótipo Golden Delicious, o qual pode ser considerado intermediário quando comparado aos valores registrados nos demais genótipos, verifica-se que ele foi semelhante àquele obtido por RABBINGE (1976) que encontrou, neste mesmo genótipo, uma duração de 6,23 dias à 25°C e 4,2 dias à 30°C. Trabalhando em condições de temperatura bastante inferiores (15,18 e 21°C) à do presente trabalho, HERBERT (1981) obteve, em macieira 'Delicious', valores médios de 16,70; 10,83 e 7,20 dias, respectivamente, que são bastante superiores à média (5,54 dias) encontrada para as seis cultivares e as três condições no presente trabalho, o que se deve provavelmente às diferentes temperaturas. DORESTE (1964), por outro lado, confirmou o

efeito do substrato alimentar sobre a duração da fase imatura de *P. ulmi*, obtendo valores de 6,35 e 5,82 dias, em ameixeira e noqueira, respectivamente.

Analogamente ao que foi observado para as fêmeas, também para os machos verificou-se o efeito das cultivares no desenvolvimento da fase imatura (Tabela 7), bem como o efeito da interação entre as cultivares e as condições (local de cultivo e idade das plantas).

Desse modo, verifica-se que, com as plantas novas de Vacaria, o desenvolvimento mais rápido ocorreu nas cultivares Fuji e Gala, diferindo significativamente dos valores registrados nas demais cultivares, com exceção daquele encontrado em '300.13', enquanto que a maior duração, para este período, foi observada na cultivar Granny Smith, não diferindo significativamente, no entanto, das médias encontradas em 'Rome Beauty' e 'Golden Delicious'.

Já, para as plantas velhas de Vacaria, o desenvolvimento mais rápido foi observado na cultivar Fuji, diferindo estatisticamente das médias encontradas nas demais cultivares. Nesta condição, a maior duração da fase imatura dos machos ocorreu na cultivar Granny Smith, não diferindo, entretanto, dos valores observados em 'Rome Beauty' e 'Golden Delicious'.

Com relação à duração da fase imatura dos machos, nas plantas novas de Piracicaba, verifica-se que os

indivíduos alimentados na cultivar Fuji, tiveram um desenvolvimento mais rápido, sendo que o valor obtido diferiu significativamente dos encontrados nas demais cultivares, com exceção de 'Gala' e 'Rome Beauty', enquanto que o desenvolvimento mais lento foi registrado em 'Granny Smith' e '300.13', diferindo significativamente dos valores observados nas demais cultivares, com exceção de 'Golden Delicious' e 'Rome Beauty'.

Considerando-se a média para as três condições, observa-se que o menor período de desenvolvimento pós-embrionário dos machos ocorreu em 'Fuji' (4,56 dias), diferindo estatisticamente das médias registradas nos demais genótipos, evidenciando que esta cultivar é a mais adequada para o desenvolvimento dos machos de *P. ulmi*. A maior duração desta fase, em média, foi observada na cultivar Granny Smith (5,22 dias), não diferindo significativamente, no entanto, dos valores encontrados em 'Golden Delicious' e 'Rome Beauty', sugerindo ser esta cultivar a menos adequada para o desenvolvimento dos machos da espécie em questão. Assim, como já havia sido discutido em relação ao desenvolvimento das fêmeas, a menor adequação de 'Granny Smith' pode ser devido ao fato dela apresentar uma pubescência mais intensa.

Ainda de acordo com a Tabela 7, levando-se em consideração a média das seis cultivares, constata-se que a duração da fase imatura dos machos não foi influenciada pe

lo local de procedência do material (Vacaria e Piracicaba), e nem pela idade das plantas de macieira (novas e velhas) utilizadas para a criação dos ácaros.

Observando-se a média encontrada nos seis genótipos e nas três condições no presente trabalho (4,95 dias), à 26°C, verifica-se que esta é bastante inferior aos valores relatados por HERBERT (1981), em macieira 'Delicious', que obteve 14,33; 9,16 e 6,29 dias, à 15, 18 e 21°C, respectivamente. Essa diferença na duração da fase imatura deve-se provavelmente às diferentes condições de temperatura. Por outro lado, DORESTE (1964) observou o efeito do substrato alimentar na duração da fase imatura dos machos de *P. ulmi*, obtendo valores de 3,06 dias para ácaros criados em nogueira e 5,88 dias quando criados em pereira.

O efeito dos diferentes genótipos de maciei-ra sobre a viabilidade de formas imaturas pode ser observado na Tabela 8. Nota-se que nas plantas novas de Vacaria, a menor viabilidade foi registrada em 'Granny Smith' (67,79%) e '300.13' (77,61%), enquanto que o maior valor foi constatado nas cultivares Fuji (95,94%) e Gala (92,64%). Nas plantas velhas de Vacaria, os resultados obtidos foram semelhantes à condição anterior, observando-se os menores valores de viabilidade em '300.13' (65,12%) e 'Granny Smith' (73,13%) e os maiores em 'Fuji' e 'Gala' (93,90% e 93,05%, respectivamente). Com relação à viabilidade dessa fase nas plantas

novas de Piracicaba, constata-se que o menor valor foi registrado na cultivar Granny Smith (64,06%), enquanto que as maiores viabilidades foram observadas em 'Gala' (93,44%) e 'Fuji' (91,30%). Na cultivar 300.13, em que a viabilidade da fase imatura foi relativamente baixa nas duas primeiras condições (plantas de Vacaria), nesse caso, proporcionou um valor intermediário.

Analizando-se as três condições simultaneamente, constata-se que nas cultivares Gala e Fuji foram registradas as mais altas viabilidades (93,04 e 93,71%, respectivamente), evidenciando que, dentre os materiais testados, estes foram os mais adequados para a criação de *P. ulmi*. Já, as menores viabilidades, de modo geral, foram observadas em 'Granny Smith' (68,33%) e '300.13' (74,15%), o que sugere serem estes os genótipos menos adequados.

Observando-se a viabilidade média obtida nos seis genótipos e três condições (82,41%), constata-se que a mesma esteve muito próxima daquela obtida por DORESTE (1964) em noqueira (79,93%), sendo porém, bastante inferior àquela obtida pelo mesmo autor em pereira (96,30%).

Em relação ao genótipo Granny Smith, no qual foi observado o menor valor para a viabilidade da fase imatura nas três condições, verificou-se que a maior mortalidade ocorreu no início do desenvolvimento (fase larval), constatando-se que as larvas morriam sem se alimentar, o que e-

ra evidenciado pela sua coloração mais clara, característica de um ácaro mal alimentado. Isto pode ter sido causado pela presença de uma densa pilosidade nas folhas desta cultivar, o que teria dificultado a tomada de alimento pelas larvas, levando-as, conseqüentemente, à morte. Entretanto, como a cultivar 300.13, sobre a qual também foi observada uma viabilidade relativamente baixa, apresenta-se como pouco pilosa, tudo indica que, além da pubescência, outros fatores devem estar envolvidos na mortalidade das formas imaturas de *P. ulmi* em macieira.

Em relação a este aspecto, deve ser destacado que o efeito da pubescência sobre a população e os danos de *P. ulmi* em macieira foram estudados por diversos autores e os resultados obtidos têm sido contraditórios. Assim, DOWNING & MOILETT (1967) observaram que a cultivar de macieira Delicious, relativamente desprovida de pêlos, apresentou mais ácaros e foi mais sujeita ao dano do que 'McInthosh' ou 'Spartan', que são cultivares com folhas muito pubescentes. GOONEWARDENE et alii (1976), entretanto, constataram que seleções de macieira com folhas apresentando abundante pilosidade, foram mais suscetíveis do que seleções com pouca pubescência. PAIVA & JANICK (1980), por outro lado, não encontraram correlação entre a pilosidade de folhas de macieira e a população do ácaro vermelho europeu.

4.2.2. FASE ADULTA

O período de pré-oviposição das fêmeas de *P. ulmi* (Tabela 9) não foi afetado pelos diferentes substratos sobre os quais as mesmas foram mantidas.

Assim, considerando-se as médias entre as três condições, constata-se que as mesmas são bastante próximas entre os vários genótipos. Também não foi observada influência das diferentes condições (local de cultivo e ida de das plantas de macieira) na duração deste período.

Os resultados obtidos estão de acordo com os observados por RABBINGE (1976) que verificou, em macieira 'Golden Delicious', um período de pré-oviposição de 1,7 e 1,5 dias, respectivamente, à 25 e 30°C. Considerando-se a média entre as seis cultivares nas três condições, verifica-se que o valor encontrado no presente trabalho (1,54 dias) foi inferior aos obtidos por HERBERT (1981) que constatou uma duração de 3,54; 2,20 e 1,79 dias, à 15, 18 e 21°C, respectivamente, em macieira 'Delicious'. DORESTE (1964) observou um período mais curto em noqueira (1,90 dias) do que em pereira (2,20 dias).

Com relação ao período de oviposição, verificaram-se diferenças significativas entre os substratos sobre os quais as fêmeas foram criadas e efetuaram a postura

(Tabela 10). Não foi constatado, no entanto, efeito da interação entre as condições de cultivo das plantas e as cultivares.

Assim, o maior período de oviposição, considerando-se a média entre as três condições, ocorreu na cultivar Fuji (13,21 dias), não diferindo, entretanto, do valor registrado em 'Gala', enquanto que os menores períodos foram obtidos em 'Granny Smith', '300.13' e 'Rome Beauty' (8,42; 8,47 e 9,06 dias, respectivamente), embora suas médias não tenham diferido estatisticamente daquela encontrada em 'Golden Delicious'. As condições (local de cultivo e idade das plantas de macieira) não influíram na duração desse período.

Os resultados obtidos neste trabalho foram, de modo geral, superiores aos registrados por RABBINGE (1976) que obteve um período de oviposição de 8,9 dias à 25°C e 7,5 dias à 30°C, em macieira 'Golden Delicious'. O efeito dos diferentes substratos utilizados como hospedeiros na duração do período de oviposição foi demonstrado por DORESTE (1964) que obteve, para esta fase, 10,9 dias em noqueira e 16,6 dias em pereira.

O número médio de ovos por fêmea variou nos diferentes genótipos de macieira e nas diferentes condições de cultivo das plantas (Tabela 11), não tendo ocorrido, entretanto, interação entre as condições de cultivo e as cul

tivares.

Observando-se as médias entre as três condições, verifica-se que as fêmeas mantidas sobre as cultivares Fuji e Gala apresentaram a maior postura (42,88 e 36,87 ovos, respectivamente), diferindo significativamente dos valores registrados nos demais genótipos. Já o menor número de ovos por fêmea foi observado na cultivar Granny Smith (18,37 ovos), diferindo estatisticamente das médias encontradas nas demais cultivares, com exceção de '300.13' e 'Rome Beauty'.

Ainda com relação ao número de ovos por fêmea, verifica-se que a idade da planta de macieira não afetou esse parâmetro, já que os valores obtidos nas condições 1 e 2 (plantas novas e plantas velhas de Vacaria) não diferiram entre si. Observou-se, entretanto, efeito de local, visto que o número médio de ovos por fêmea obtido nas plantas de Piracicaba foi significativamente superior àqueles encontrados nas plantas de Vacaria.

A fecundidade das fêmeas criadas sobre 'Golden Delicious' (27,49 ovos por fêmea), observada no presente trabalho e que foi considerada como intermediária, esteve bastante próxima dos resultados obtidos por RABBINGE (1976) que constatou, nesta mesma cultivar, uma fecundidade de 25,8 ovos por fêmea à 25°C e 30,4 ovos por fêmea à 30°C. Considerando-se a média para as seis cultivares e três con

dições, verifica-se que o valor (28,29 ovos por fêmea) foi superior ao obtido por HERBERT (1981) que observou, em macieira 'Delicious', uma postura de 13, 20 e 24 ovos, à 15, 18 e 21°C, respectivamente. DORESTE (1964), por outro lado, verificou que a fecundidade é afetada pelo substrato utilizado como hospedeiro. Assim, o autor observou em ameixeira 98,3 ovos por fêmea e em noqueira 59,0 ovos por fêmea.

A maior oviposição das fêmeas quando criadas em folhas de plantas cultivadas em Piracicaba pode estar relacionada ao maior vigor das plantas ou à diferença na concentração de nutrientes nessas plantas, já que, segundo BOCZEK (1978), a fecundidade das fêmeas de *P. ulmi* é positivamente correlacionada com o conteúdo de fósforo inorgânico e cálcio na planta hospedeira.

O número médio de ovos por fêmea por dia (Tabela 12) variou nas diferentes cultivares e condições nas quais foram cultivados os genótipos. Foi ainda constatado o efeito de interação entre as condições e as cultivares.

Na condição 1 (plantas novas de Vacaria), observou-se o maior valor nas cultivares Fuji e Gala, diferindo estatisticamente daqueles encontrados nas demais cultivares, com exceção de '300.13', enquanto que as fêmeas mantidas sobre 'Golden Delicious', 'Granny Smith' e 'Rome Beauty' efetuaram a menor postura diária, não diferindo significativamente, no entanto, do valor observado em '300.13'.

Com relação à condição 2 (plantas velhas de Vacaria), a maior postura média diária foi observada em 'Fuji', diferindo significativamente das médias registradas nos demais genótipos, com exceção de 'Gala' e 'Golden Delicious'. A menor postura média diária, nesta condição, ocorreu em 'Granny Smith' e 'Rome Beauty', não diferindo estatisticamente, no entanto, dos valores constatados em '300.13' e 'Golden Delicious'.

Já, no que se refere à condição 3 (plantas novas de Piracicaba), constata-se que o comportamento das fêmeas foi muito similar entre os genótipos. Apenas as fêmeas mantidas sobre a cultivar Granny Smith registraram uma postura média diária significativamente inferior às encontradas nas demais cultivares, com exceção de '300.13'.

Analisando-se a média geral para as três condições, observa-se que a maior postura diária ocorreu na cultivar Fuji (3,25 ovos por fêmea por dia), não diferindo estatisticamente, entretanto, do valor obtido em 'Gala', enquanto que a menor postura diária foi obtida na cultivar Granny Smith (2,05 ovos por fêmea por dia), que diferiu significativamente das médias registradas nas demais cultivares, com exceção de 'Rome Beauty'.

Ainda de acordo com a Tabela 12, verifica-se que o local em que foram cultivados os genótipos afetou a postura das fêmeas de *P. ulmi*. Assim, as fêmeas mantidas sobre as culti

vares Golden Delicious e Rome Beauty, cultivadas em Piracicaba (condição 3), efetuaram uma postura diária significativamente superior àquelas observadas em fêmeas criadas sobre folhas de plantas cultivadas em Vacaria (condições 1 e 2). Já a postura média diária das fêmeas mantidas sobre o genótipo 300.13 proveniente de Piracicaba, foi estatisticamente superior àquelas mantidas neste mesmo genótipo na condição 2 (plantas velhas de Vacaria). Em média, as fêmeas mantidas sobre genótipos cultivados em Piracicaba, efetuaram uma postura diária significativamente superior às mantidas em folhas desses mesmos genótipos cultivados em Vacaria (plantas novas e plantas velhas). O fato das fêmeas criadas sobre os genótipos cultivados em Piracicaba terem apresentado maior postura diária, provavelmente está relacionado à diferença no vigor e concentração de nutrientes das plantas, conforme discutido anteriormente.

Comparando-se a média geral obtida nos diferentes genótipos, para as três condições (2,05 a 3,25 ovos por fêmea por dia), com a postura observada por RABBINGE (1976), verifica-se que os valores estiveram próximos dos encontrados por este autor à 25°C (2,9 ovos por fêmea por dia), mas foram sempre inferiores aos registrados à temperatura de 30°C (3,9 ovos por fêmea por dia), que trabalhou com 'Golden Delicious' nas duas temperaturas. DORESTE (1964), criando as fêmeas em nogueira, registrou uma postur

ra diária de 5,2 ovos, enquanto que as fêmeas mantidas em ameixeira tiveram uma postura diária de 6,3 ovos, valores esses bastante superiores aos registrados no presente trabalho, considerando-se a média geral (2,64 ovos) para as seis cultivares e três condições.

Quanto à viabilidade dos ovos (Tabela 13), pequenas variações foram observadas nos diferentes genótipos. Nas plantas novas de Vacaria, a menor viabilidade ocorreu em '300.13' (93,10%) e a maior em 'Golden Delicious' (97,67%). Já, nas plantas velhas de Vacaria, a menor viabilidade foi registrada na cultivar Rome Beauty (92,85%) e a maior em 'Gala' (97,91%). Finalmente, em relação às plantas novas de Piracicaba, o menor valor para esse parâmetro biológico foi obtido no genótipo Granny Smith (93,75%), enquanto que o maior foi observado em 'Fuji' (96,75%).

Uma variação relativamente alta na viabilidade de ovos de *P. ulmi*, foi observada por DORESTE (1964) que obteve 96,3% em pereira, 96,2% em ameixeira e 79,93% em nogueira, mostrando a influência do hospedeiro de criação das fêmeas na viabilidade dos ovos. HERBERT (1981), estudando a biologia de *P. ulmi*, verificou que a temperatura influi na viabilidade de ovos, obtendo valores de 71,72; 99,38 e 98,37%, à 15, 18 e 21°C, respectivamente.

O período de pós-oviposição das fêmeas de *P. ulmi* (Tabela 14) foi muito pouco afetado pelos substratos.

A análise estatística não revelou diferença significativa entre os genótipos quando as fêmeas foram mantidas em folhas provenientes de plantas das condições 1 e 3 (plantas novas de Vacaria e plantas novas de Piracicaba, respectivamente). Na condição 2 (plantas velhas de Vacaria), o menor período de pós-oviposição foi observado nas cultivares Gala e Granny Smith, diferindo significativamente, entretanto, apenas de 'Golden Delicious', que apresentou o maior valor para esse parâmetro.

Observando-se a média geral para as três condições, verifica-se que não houve diferença estatística entre as seis cultivares com o valor médio variando entre 0,87 ('Granny Smith') e 1,35 dias ('Golden Delicious').

Por outro lado, fêmeas mantidas sobre o mesmo genótipo cultivado em locais diferentes, comportaram-se de maneira diferente em alguns casos. Assim, fêmeas mantidas em 'Gala' proveniente de Piracicaba tiveram um período de pós-oviposição significativamente superior àquelas mantidas neste mesmo genótipo oriundo de Vacaria. Já em relação ao genótipo Rome Beauty, houve diferença estatística entre as condições 1 e 2 (plantas novas e plantas velhas de Vacaria). Em média, o local de cultivo e a idade das plantas de macieira não interferiram na duração do período de pós-oviposição.

A longevidade média das fêmeas de *P. ulmi*

(Tabela 15) foi influenciada apenas pelos genótipos sobre os quais foram mantidas, não sendo observadas diferenças significativas devido às condições (local de cultivo e ida de das plantas). Também não foi constatado efeito da interação entre as cultivares e as condições de cultivo.

Através da análise estatística, observa-se, considerando-se a média entre as três condições, que, quando se utilizou como substrato a cultivar Fuji, as fêmeas tiveram uma longevidade significativamente superior (15,80 dias), diferindo dos valores observados nas demais cultivares, excetuando-se 'Gala'. Já a menor longevidade das fêmeas foi constatada nas cultivares 300.13 e Granny Smith, cujas médias (10,99 e 11,09 dias, respectivamente), no entanto, não diferiram estatisticamente da encontrada em 'Rome Beauty'.

Observando-se os valores da longevidade das fêmeas, no presente trabalho, verifica-se que a média obtida em todos os genótipos foi superior àquela observada por RABBINGE (1976) que obteve, em macieira 'Golden Delicious', uma longevidade de 10,6 e 8,9 dias, à 25 e 30°C, respetivamente. Essa diferença provavelmente se deva à metodologia utilizada para a manutenção da fase adulta, já que as temperaturas nos dois trabalhos foram muito próximas. DORESTE (1964) verificou que o substrato utilizado como hospedeiro interferiu na longevidade das fêmeas, constatando que fêmeas

mantidas em pereira e noqueira tiveram uma duração desse período de 18,8 dias e 12,8 dias, respectivamente, estando este último valor bastante próximo da média geral (12,97 dias) encontrada no presente trabalho, considerando-se as seis cultivares e as três condições.

Com relação à longevidade dos machos (Tabela 16), constata-se o efeito apenas dos genótipos testados. Assim, observando-se a média entre as três condições, verifica-se que os menores valores para esse parâmetro biológico foram obtidos nos genótipos 300.13 (6,66 dias), Granny Smith (6,83 dias) e Rome Beauty (7,02 dias), cujos valores diferiram significativamente, entretanto, apenas daquele observado na cultivar Fuji que apresentou a maior longevidade (8,59 dias). A idade das plantas e o local de cultivo não afetaram a longevidade dos machos de *P. ulmi*.

Considerando-se a média geral para as seis cultivares e três condições, obtida no presente trabalho, constata-se que o valor registrado (7,46 dias) esteve próximo da média (8,33 dias) encontrada por HERBERT (1981) em macieira 'Delicious' e do valor (9 dias) obtido por DORESTE (1964) em noqueira, sendo, no entanto, inferior à média (12 dias) encontrada por este último autor em pereira e ameixeira.

Tabela 6 - Duração média (dias) da fase imatura das fêmeas de *P. ulmi* criadas em folhas de seis cultivares de macieira, provenientes de três diferentes condições. Temperatura: $26 \pm 2^{\circ}\text{C}$; UR: $70 \pm 10\%$; fotofase: 14h.

Cultivares	Condições			Média geral
	P.N.V.	P.V.V.	P.N.P.	
	$\bar{x} \pm t \frac{s}{\sqrt{n}}$	$\bar{x} \pm t \frac{s}{\sqrt{n}}$	$\bar{x} \pm t \frac{s}{\sqrt{n}}$	
Fuji	$4,87 \pm 0,25 \text{ c}$	$4,81 \pm 0,41 \text{ c}$	$4,93 \pm 0,46 \text{ c}$	4,87 d
Gala	$5,18 \pm 0,32 \text{ bc}$	$5,25 \pm 0,34 \text{ c}$	$5,00 \pm 0,36 \text{ c}$	5,14 d
Golden Delicious	$6,06 \pm 0,34 \text{ a}$	$5,87 \pm 0,30 \text{ ab}$	$5,56 \pm 0,25 \text{ ab}$	5,83 b
300.13	$5,43 \pm 0,48 \text{ b}$	$5,56 \pm 0,36 \text{ b}$	$5,50 \pm 0,48 \text{ b}$	5,49 c
Granny Smith	$6,25 \pm 0,37 \text{ a}$	$6,25 \pm 0,38 \text{ a}$	$5,93 \pm 0,34 \text{ a}$	6,14 a
Rome Beauty	$5,93 \pm 0,28 \text{ a}$	$6,07 \pm 0,25 \text{ a}$	$5,37 \pm 0,44 \text{ b}$	5,79 b
Média Geral	5,62 A	5,64 A	5,38 A	5,54

Médias seguidas de mesma letra (maiúscula nas linhas e minúscula nas colunas) não diferem estatisticamente, ao nível de 5% de probabilidade.

P.N.V.: plantas novas de Vacaria; P.V.V.: plantas velhas de Vacaria e P.N.P.: plantas novas de Piracicaba.

Tabela 7 - Duração média (dias) da fase imatura dos machos de *P. ulmi* criados em folhas de seis cultivares de macieira, provenientes de três diferentes condições. Temperatura: 26 ± 2°C; UR: 70 ± 10%; fotofase: 14h.

Cultivares	Condições			Média geral
	P.N.V.	P.V.V.	P.N.P.	
	$\bar{x} \pm t \frac{s}{\sqrt{n}}$	$\bar{x} \pm t \frac{s}{\sqrt{n}}$	$\bar{x} \pm t \frac{s}{\sqrt{n}}$	
Fuji	4,68 ± 0,35 c	4,43 ± 0,40 c	4,56 ± 0,25 c	4,56 d
Gala	4,93 ± 0,38 c	4,68 ± 0,30 b	4,75 ± 0,34 bc	4,78 c
Golden Delicious	5,18 ± 0,27 ab	5,06 ± 0,42 ab	5,06 ± 0,42 ab	5,10 ab
300.13	5,06 ± 0,53 bc	4,81 ± 0,37 b	5,12 ± 0,40 a	4,99 bc
Granny Smith	5,37 ± 0,40 a	5,18 ± 0,32 a	5,12 ± 0,30 a	5,22 a
Rome Beauty	5,18 ± 0,49 ab	5,06 ± 0,42 ab	4,93 ± 0,42 abc	5,05 ab
Média Geral	5,06 A	4,87 A	4,92 A	4,95

Médias seguidas de mesma letra (maiúscula nas linhas e minúscula nas colunas) não diferem estatisticamente, ao nível de 5% de probabilidade.

P.N.V.: plantas novas de Vacaria; P.V.V.: plantas velhas de Vacaria e P.N.P.: plantas novas de Piracicaba.

Tabela 8 - Viabilidade (%) da fase imatura de *P. ulmi* criado em folhas de seis cultivares de maçeira, provenientes de três diferentes condições. Temperatura: $26 \pm 2^{\circ}\text{C}$; UR: $70 \pm 10\%$; fotofase: 14h.

Cultivares	Condições		Média geral
	P.N.V.	P.V.V.	P.N.P.
Fuji	95,94	93,90	91,30
Gala	92,64	93,05	93,44
Golden Delicious	79,48	89,23	87,32
300.13	77,61	65,12	79,71
Granny Smith	67,79	73,13	64,06
Rome Beauty	78,26	79,66	81,81
Média Geral	81,95	82,35	82,94
			82,41

P.N.V.: plantas novas de Vacaria; P.V.V.: plantas velhas de Vacaria e P.N.P.: plantas novas de Piracicaba.

Tabela 9 - Duração média (dias) do período de pré-oviposição das fêmeas de *P. ulmi* criadas em folhas de seis cultivares de macieira, provenientes de três diferentes condições. Temperatura: $26 \pm 2^{\circ}\text{C}$; UR: $70 \pm 10\%$; fotofase: 14h.

Cultivares	Condições			Média geral
	P.N.V.	P.V.V.	P.N.P.	
	$\bar{x} \pm t \frac{s}{\sqrt{n}}$	$\bar{x} \pm t \frac{s}{\sqrt{n}}$	$\bar{x} \pm t \frac{s}{\sqrt{n}}$	
Fuji	$1,57 \pm 0,27$	$1,42 \pm 0,27$	$1,64 \pm 0,34$	1,54 a
Gala	$1,50 \pm 0,27$	$1,64 \pm 0,33$	$1,57 \pm 0,27$	1,57 a
Golden Delicious	$1,50 \pm 0,34$	$1,43 \pm 0,27$	$1,42 \pm 0,27$	1,45 a
300.13	$1,57 \pm 0,27$	$1,57 \pm 0,45$	$1,71 \pm 0,32$	1,62 a
Granny Smith	$1,57 \pm 0,27$	$1,57 \pm 0,27$	$1,50 \pm 0,40$	1,55 a
Rome Beauty	$1,64 \pm 0,39$	$1,42 \pm 0,40$	$1,57 \pm 0,27$	1,54 a
Média Geral	1,56 A	1,51 A	1,57 A	1,54 A

Não houve diferença estatística entre as médias.

P.N.V.: plantas novas de Vacaria; P.V.V.: plantas velhas de Vacaria e P.N.P.: plantas novas de Piracicaba.

Tabela 10 - Duração média (dias) do período de oviposição das fêmeas de *P. ulmi* criadas em folhas de seis cultivares de macieira, provenientes de três diferentes condições. Temperatura: $26 \pm 2^{\circ}\text{C}$; UR: $70 \pm 10\%$; fotofase: 14h.

Cultivares	Condições			Média geral
	P.N.V.	P.V.V.	P.N.P.	
	$\bar{x} \pm t \frac{s}{\sqrt{n}}$	$\bar{x} \pm t \frac{s}{\sqrt{n}}$	$\bar{x} \pm t \frac{s}{\sqrt{n}}$	
Fuji	$13,07 \pm 1,14$	$14,00 \pm 1,18$	$12,57 \pm 1,38$	13,21 a
Gala	$12,57 \pm 1,44$	$13,64 \pm 1,25$	$10,21 \pm 1,58$	12,14 ab
Golden Delicious	$10,85 \pm 1,68$	$10,28 \pm 2,14$	$10,57 \pm 2,35$	10,56 bc
300.13	$10,14 \pm 1,90$	$7,50 \pm 2,31$	$7,78 \pm 1,17$	8,47 c
Granny Smith	$8,50 \pm 2,13$	$8,14 \pm 2,29$	$8,64 \pm 2,87$	8,42 c
Rome Beauty	$8,90 \pm 1,73$	$9,71 \pm 1,13$	$8,57 \pm 2,27$	9,06 c
Média Geral	10,67 A	10,54 A	9,72 A	10,31

Médias seguidas de mesma letra (maiúscula nas linhas e minúscula nas colunas) não diferem estatisticamente, ao nível de 5% de probabilidade.

P.N.V.: plantas novas de Vacaria; P.V.V.: plantas velhas de Vacaria e P.N.P.: plantas novas de Piracicaba.

Tabela 11 - Número total de ovos colocados, em média, por fêmea de *P. ulmi* criada em folhas de seis cultivares de macieira, provenientes de três diferentes condições. Temperatura: $26 \pm 2^{\circ}\text{C}$; UR: $70 \pm 10\%$; fotofase: 14h.

Cultivares	Condições			Média geral
	P.N.V.	P.V.V.	P.N.P.	
	$\bar{x} \pm t \frac{s}{\sqrt{n}}$	$\bar{x} \pm t \frac{s}{\sqrt{n}}$	$\bar{x} \pm t \frac{s}{\sqrt{n}}$	
Fuji	$41,00 \pm 7,86$	$44,57 \pm 5,65$	$43,07 \pm 7,64$	42,88 a
Gala	$35,35 \pm 4,66$	$40,07 \pm 7,62$	$35,21 \pm 7,02$	36,87 a
Golden Delicious	$22,14 \pm 3,65$	$22,57 \pm 6,11$	$37,78 \pm 9,26$	27,49 b
300.13	$25,35 \pm 4,97$	$15,71 \pm 5,14$	$24,85 \pm 5,00$	21,97 bc
Granny Smith	$15,85 \pm 5,10$	$17,64 \pm 5,53$	$21,64 \pm 7,06$	18,37 c
Rome Beauty	$17,35 \pm 3,62$	$19,21 \pm 4,47$	$29,85 \pm 9,55$	22,13 bc
Média Geral	26,17 B	26,62 B	32,06 A	28,29

Médias seguidas de mesma letra (maiúscula nas linhas e minúscula nas colunas) não diferem estatisticamente, ao nível de 5% de probabilidade.

P.N.V.: plantas novas de Vacaria; P.V.V.: plantas velhas de Vacaria e P.N.P.: plantas novas de Piracicaba.

Tabela 12 - Número de ovos por dia colocados, em média, por fêmea de *P. ulmi* criada em folhas de seis cultivares de macieira, provenientes de três diferentes condições. Temperatura: $26 \pm 2^{\circ}\text{C}$; UR: $70 \pm 10\%$; fotofase: 14h.

Cultivares	Condições				Média geral	
	P.N.V.		P.V.V.			P.N.P.
	$\bar{x} \pm t \frac{s}{\sqrt{n}}$		$\bar{x} \pm t \frac{s}{\sqrt{n}}$			
Fuji	3,11 ± 0,44 a A		3,20 ± 0,41 a A		3,43 ± 0,47 a A	3,25 a
Gala	2,85 ± 0,28 a A		2,86 ± 0,40 ab A		3,29 ± 0,48 a A	3,00 ab
Golden Delicious	2,02 ± 0,19 b B		2,26 ± 0,40 abc B		3,42 ± 0,42 a A	2,56 bc
300.13	2,56 ± 0,40 ab AB		2,12 ± 0,56 bc B		3,15 ± 0,47 ab A	2,61 bc
Granny Smith	1,84 ± 0,36 b A		1,95 ± 0,28 c A		2,38 ± 0,42 b A	2,05 d
Rome Beauty	1,89 ± 0,26 b B		1,95 ± 0,37 c B		3,32 ± 0,49 a A	2,38 cd
Média Geral	2,37 B		2,39 B		3,16 A	2,64

Médias seguidas de mesma letra (maiúscula nas linhas e minúscula nas colunas) não diferem estatisticamente, ao nível de 5% de probabilidade.

P.N.V.: plantas novas de Vacaria; P.V.V.: plantas velhas de Vacaria e P.N.P.: plantas novas de Piracicaba.

Tabela 13 - Viabilidade (%) dos ovos de *P. ulmi* criado em folhas de seis cultivares de macieira, provenientes de três diferentes condições. Temperatura: $26 \pm 2^{\circ}\text{C}$; UR: $70 \pm 10\%$; fotofase: 14h.

Cultivares	Condições		Média geral
	P.N.V.	P.V.V.	P.N.P.
Fuji	96,15	95,74	96,75
Gala	96,21	97,91	94,73
Golden Delicious	97,67	93,33	93,82
300.13	93,10	95,23	95,30
Granny Smith	94,11	93,54	93,75
Rome Beauty	95,65	92,85	94,44
Média Geral	95,48	94,77	94,80
			95,01

P.N.V.: plantas novas de Vacaria; P.V.V.: plantas velhas de Vacaria e P.N.P.: plantas novas de Piracicaba.

Tabela 14 - Duração média (dias) do período de pós-oviposição das fêmeas de *P. ulmi* criadas em folhas de seis cultivares de macieira, provenientes de três diferentes condições. Temperatura: $26 \pm 2^{\circ}\text{C}$; UR: $70 \pm 10\%$; fotofase: 14h.

Cultivares	Condições			Média geral
	P.N.V.	P.V.V.	P.N.P.	
	$\bar{x} \pm t \frac{s}{\sqrt{n}}$	$\bar{x} \pm t \frac{s}{\sqrt{n}}$	$\bar{x} \pm t \frac{s}{\sqrt{n}}$	
Fuji	$1,14 \pm 0,28$ a A	$1,07 \pm 0,39$ ab A	$0,92 \pm 0,44$ a A	1,04 a
Gala	$0,92 \pm 0,61$ a B	$0,78 \pm 0,30$ b B	$1,71 \pm 0,67$ a A	1,14 a
Golden Delicious	$0,92 \pm 0,33$ a A	$1,78 \pm 0,56$ a A	$1,35 \pm 0,45$ a A	1,35 a
300.13	$0,71 \pm 0,25$ a A	$1,14 \pm 0,46$ ab A	$0,85 \pm 0,50$ a A	0,90 a
Granny Smith	$0,78 \pm 0,47$ a A	$0,78 \pm 0,30$ b A	$1,07 \pm 0,44$ a A	0,87 a
Rome Beauty	$0,64 \pm 0,40$ a B	$1,35 \pm 0,45$ ab A	$1,28 \pm 0,38$ a AB	1,09 a
Média Geral	0,85 A	1,15 A	1,19 A	1,07

Médias seguidas de mesma letra (maiúscula nas linhas e minúscula nas colunas) não diferem estatisticamente, ao nível de 5% de probabilidade.

P.N.V.: plantas novas de Vacaria; P.V.V.: plantas velhas de Vacaria e P.N.P.: plantas novas de Piracicaba.

Tabela 15 - Longevidade média (dias) de fêmeas de *P. ulmi* criadas em folhas de seis cultivares de macieira, provenientes de três diferentes condições. Temperatura: $26 \pm 2^{\circ}\text{C}$; UR: $70 \pm 10\%$; fotofase: 14h.

Cultivares	Condições			Média geral
	P.N.V.	P.V.V.	P.N.P.	
	$\bar{x} \pm t \frac{s}{\sqrt{n}}$	$\bar{x} \pm t \frac{s}{\sqrt{n}}$	$\bar{x} \pm t \frac{s}{\sqrt{n}}$	
Fuji	$15,78 \pm 1,48$	$16,50 \pm 1,43$	$15,14 \pm 1,51$	15,80 a
Gala	$15,00 \pm 1,06$	$16,28 \pm 1,21$	$13,50 \pm 1,90$	14,92 ab
Golden Delicious	$13,28 \pm 1,63$	$13,35 \pm 1,87$	$13,21 \pm 2,48$	13,28 bc
300.13	$12,42 \pm 1,78$	$10,21 \pm 2,17$	$10,35 \pm 1,47$	10,99 d
Granny Smith	$11,14 \pm 2,34$	$10,92 \pm 2,00$	$11,21 \pm 2,93$	11,09 d
Rome Beauty	$11,21 \pm 1,68$	$12,50 \pm 1,28$	$11,42 \pm 2,19$	11,71 cd
Média Geral	13,14 A	13,29 A	12,47 A	12,97

Médias seguidas de mesma letra (maiúscula nas linhas e minúscula nas colunas) não diferem estatisticamente, ao nível de 5% de probabilidade.

P.N.V.: plantas novas de Vacaria; P.V.V.: plantas velhas de Vacaria e P.N.P.: plantas novas de Piracicaba.

Tabela 16 - Longevidade média (dias) de machos de *P. ulmi* criados em folhas de seis cultivares de macieira, provenientes de três diferentes condições. Temperatura: $26 \pm 2^{\circ}\text{C}$; UR: $70 \pm 10\%$; fotofase: 14h.

Cultivares	Condições			Média geral
	P.N.V.	P.V.V.	P.N.P.	
	$\bar{x} \pm t \frac{s}{\sqrt{n}}$	$\bar{x} \pm t \frac{s}{\sqrt{n}}$	$\bar{x} \pm t \frac{s}{\sqrt{n}}$	
Fuji	$8,35 \pm 1,50$	$8,57 \pm 1,60$	$8,85 \pm 1,16$	8,59 a
Gala	$6,57 \pm 1,43$	$8,64 \pm 1,62$	$8,57 \pm 1,96$	7,92 ab
Golden Delicious	$8,21 \pm 0,96$	$7,57 \pm 1,40$	$7,42 \pm 1,60$	7,73 ab
300.13	$6,35 \pm 0,77$	$5,50 \pm 0,91$	$8,14 \pm 1,32$	6,66 b
Granny Smith	$7,07 \pm 1,12$	$6,50 \pm 1,25$	$6,92 \pm 1,40$	6,83 b
Rome Beauty	$6,92 \pm 1,40$	$6,42 \pm 1,16$	$7,71 \pm 1,36$	7,02 b
Média Geral	7,24 A	7,20 A	7,93 A	7,46

Médias seguidas de mesma letra (maiúscula nas linhas e minúscula nas colunas) não diferem estatisticamente, ao nível de 5% de probabilidade.

P.N.V.: plantas novas de Vacaria; P.V.V.: plantas velhas de Vacaria e P.N.P.: plantas novas de Piracicaba.

4.3. BIOLOGIA COMPARADA DE *P. ulmi* EM SEIS CULTIVARES DE MACIEIRA POR DUAS GERAÇÕES SUCESSIVAS

4.3.1. FASE IMATURA

Os valores obtidos para a duração da fase jo vem das fêmeas e dos machos de *P. ulmi* foram semelhantes quando comparadas as duas gerações do referido ácaro. Houve, no entanto, um efeito das cultivares utilizadas (plantas novas de Piracicaba) sobre a duração dessa fase nos dois se xos (Tabelas 17 e 18). Não foi constatado, por outro lado, efeito da interação entre os genótipos e as gerações, nos dois casos.

Assim, considerando-se a média entre as duas gerações, para as fêmeas, verifica-se que aquelas criadas sobre as cultivares Fuji e Gala foram as que apresentaram o mais rápido desenvolvimento com valores médios de 4,90 e 5,03 dias, respectivamente, para a duração dessa fase. Estes valores diferiram significativamente, no entanto, ape nas daquele encontrado em 'Granny Smith', onde se obteve a maior duração (5,84 dias) para a fase imatura das fêmeas (Ta**be**la 17).

Já, observando-se a duração da fase imatura dos machos (Tabela 18) e considerando-se a média entre as duas gerações, constata-se que a menor duração para esta fa

se foi encontrada para os indivíduos criados em 'Fuji', cujo valor médio (4,50 dias), entretanto, não diferiu daqueles registrados em 'Gala', 'Golden Delicious' e 'Rome Beauty'. Já, a maior duração para esta fase (5,12 dias) foi encontrada em 'Granny Smith', diferindo estatisticamente, entretanto, apenas das médias observadas em 'Fuji' e 'Gala' (Tabela 18).

Os valores obtidos para a viabilidade da fase imatura (Tabela 19) foram bastante semelhantes nas duas gerações, sendo a maior variação observada no genótipo Granny Smith, onde constatou-se uma viabilidade de 64,06% na primeira geração e 55,38% na segunda geração. A maior viabilidade ocorreu em 'Gala', tanto na primeira geração (93,44%) como na segunda (93,05%), enquanto a menor viabilidade, nas duas gerações, foi observada para os ácaros criados na cultivar Granny Smith, conforme valores anteriormente citados.

Considerando-se a duração do período de desenvolvimento pós-embrionário das fêmeas e dos machos e a viabilidade desse período, verifica-se que na cultivar Granny Smith ocorreu um alongamento da fase jovem e uma baixa viabilidade, o que já tinha sido observado na comparação das três condições de cultivo, podendo isto estar relacionado, como discutido no item 4.2.1, com a pilosidade que, nesta cultivar, está presente numa densidade superior quando comparada às demais cultivares utilizadas neste trabalho.

4.3.2. FASE ADULTA

O período de pré-oviposição das fêmeas de *P. ulmi* (Tabela 20) foi análogo nas duas gerações estudadas, não sendo afetado também pelos genótipos utilizados para a criação dos ácaros. Os valores médios para as duas gerações variaram entre 1,50 e 1,64 dias, registrados, respectivamente, para os indivíduos alimentados em 'Fuji' e '300.13'.

O período de oviposição das fêmeas de *P. ulmi* apresentou uma duração média, para as duas gerações, variando de 8,46 dias em '300.13' a 14,35 dias em 'Fuji' (Tabela 21), sendo que apenas este último genótipo diferiu significativamente dos valores constatados nas demais cultivares. Não se observou diferença significativa entre as duas gerações e nem efeito da interação entre as cultivares e as gerações.

Com relação ao número de ovos por fêmea, verifica-se que não houve diferença significativa entre as duas gerações (Tabela 22), bem como efeito da interação entre as cultivares e as gerações. Analisando-se a média obtida, para as duas gerações, nos diferentes substratos, observa-se que a menor postura ocorreu sobre o genótipo Granny Smith (21,99 ovos por fêmea), diferindo significativamente das demais cultivares, com exceção de '300.13' e 'Rome Beauty'. Já, a maior postura ocorreu na cultivar Fuji (45,98 o-

vos por fêmea), não diferindo estatisticamente, no entanto, dos valores observados em 'Gala' e 'Golden Delicious'.

O número de ovos por fêmea por dia pode ser observado na Tabela 23. Observando-se as médias entre as seis cultivares, obtidas nas duas gerações (3,16 e 2,93 ovos por fêmea por dia, respectivamente), verifica-se que estas não diferiram significativamente, como também não foi observado o efeito da interação entre as cultivares e as gerações. Com relação aos materiais testados, observa-se que a menor postura ocorreu na cultivar Granny Smith (2,32 ovos por fêmea por dia), diferindo estatisticamente das médias encontradas nas demais cultivares, com exceção de '300.13'. Nas demais cultivares constatarem-se valores significativamente semelhantes.

Pequenas variações foram observadas com relação à viabilidade dos ovos nas duas gerações e nos diferentes genótipos (Tabela 24). Na primeira geração, a maior viabilidade foi observada na cultivar Fuji (96,75%) e a menor em 'Granny Smith' (93,75%). Já, na segunda geração, a maior viabilidade foi obtida em 'Rome Beauty' (98,33%) e a menor em 'Gala' (92,50%).

O período de pós-oviposição das fêmeas de *P. ulmi* não diferiu significativamente quando comparadas as duas gerações. Observando-se as médias obtidas para os diferentes genótipos, nas duas gerações, verifica-se uma varia

ção muito pequena (não significativa), sendo que o menor valor foi obtido na cultivar Granny Smith (0,89 dias) e o maior em 'Gala' (1,56 dias) (Tabela 25).

As longevidades médias das fêmeas e dos machos de *P. ulmi* são apresentadas nas Tabelas 26 e 27. Tanto a longevidade das fêmeas como a dos machos não diferiu significativamente, comparando-se as duas gerações, verificando-se, no entanto, uma influência dos genótipos testados. Não foi constatado, por outro lado, efeito da interação entre as cultivares e as gerações.

Tomando-se a média entre a primeira e a segunda gerações, verifica-se que as fêmeas mantidas sobre a cultivar Fuji tiveram uma longevidade estatisticamente superior àquelas observadas nas demais cultivares, com exceção de 'Gala', podendo ser considerada como um substrato adequado para a criação de ácaros. Os valores constatados nos demaís genótipos foram semelhantes entre si (Tabela 26).

Com relação à longevidade dos machos (Tabela 27), verifica-se que a cultivar Fuji também foi a mais adequada, propiciando uma maior longevidade, não diferindo estatisticamente, no entanto, das médias registradas em 'Gala', 'Rome Beauty' e '300.13'. Os machos mantidos nos genótipos Granny Smith e Golden Delicious tiveram uma menor longevidade, diferindo significativamente, entretanto, apenas de 'Fuji'.

Tabela 17 - Duração média (dias) da fase imatura das fêmeas de *P. ulmi* criadas em folhas de seis cultivares de macieira, durante duas gerações consecutivas. Temperatura: $26 \pm 2^{\circ}\text{C}$; UR: $70 \pm 10\%$; fotofase: 14h.

Cultivares	Gerações		Média geral
	1ª	2ª	
	$\bar{x} \pm t \frac{s}{\sqrt{n}}$	$\bar{x} \pm t \frac{s}{\sqrt{n}}$	
Fuji	$4,93 \pm 0,46$	$4,87 \pm 0,36$	4,90 b
Gala	$5,00 \pm 0,36$	$5,06 \pm 0,38$	5,03 b
Golden Delicious	$5,56 \pm 0,25$	$5,43 \pm 0,45$	5,49 ab
300.13	$5,50 \pm 0,48$	$5,38 \pm 0,40$	5,44 ab
Granny Smith	$5,93 \pm 0,34$	$5,75 \pm 0,34$	5,84 a
Rome Beauty	$5,37 \pm 0,44$	$5,44 \pm 0,36$	5,41 ab
Média Geral	5,38 A	5,32 A	5,35

Médias seguidas de mesma letra (maiúscula nas linhas e minúscula nas colunas) não diferem estatisticamente, ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 18 - Duração média (dias) da fase imatura dos machos de *P. ulmi* criados em folhas de seis cultivares de macieira, durante duas gerações consecutivas. Temperatura: $26 \pm 2^{\circ}\text{C}$; UR: $70 \pm 10\%$; fotofase: 14h.

Cultivares	Gerações		Média geral
	1ª	2ª	
	$\bar{x} \pm t \frac{s}{\sqrt{n}}$	$\bar{x} \pm t \frac{s}{\sqrt{n}}$	
Fuji	$4,56 \pm 0,25$	$4,44 \pm 0,26$	4,50 c
Gala	$4,75 \pm 0,34$	$4,69 \pm 0,30$	4,72 bc
Golden Delicious	$5,06 \pm 0,42$	$5,00 \pm 0,44$	5,03 abc
300.13	$5,12 \pm 0,40$	$5,06 \pm 0,43$	5,09 ab
Granny Smith	$5,12 \pm 0,30$	$5,12 \pm 0,45$	5,12 a
Rome Beauty	$4,93 \pm 0,42$	$4,93 \pm 0,46$	4,93 abc
Média Geral	4,92 A	4,87 A	4,90

Médias seguidas de mesma letra (maiúscula nas linhas e minúscula nas colunas) não diferem estatisticamente, ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 19 - Viabilidade (%) da fase imatura de *P. ulmi* criado em folhas de seis cultivares de maçeira, durante duas gerações consecutivas. Temperatura: $26 \pm 2^{\circ}\text{C}$; UR: $70 \pm 10\%$; fotofase: 14h.

Cultivares	Gerações		Média geral
	1ª	2ª	
Fuji	91,30	92,10	91,70
Gala	93,44	93,05	93,25
Golden Delicious	87,32	89,23	88,28
300.13	79,71	80,54	80,12
Granny Smith	64,06	55,38	59,72
Rome Beauty	81,81	82,27	82,04
Média Geral	82,94	82,09	82,52

Tabela 20 - Duração média (dias) do período de pré-oviposição das fêmeas de *P. ulmi* criadas em folhas de seis cultivares de macieira, durante duas gerações consecutivas. Temperatura: $26 \pm 2^{\circ}\text{C}$; UR: $70 \pm 10\%$; fotofase: 14h.

Cultivares	Gerações		Média geral
	1ª	2ª	
	$\bar{x} \pm t \frac{s}{\sqrt{n}}$	$\bar{x} \pm t \frac{s}{\sqrt{n}}$	
Fuji	$1,64 \pm 0,34$	$1,36 \pm 0,26$	1,50 a
Gala	$1,57 \pm 0,27$	$1,54 \pm 0,27$	1,55 a
Golden Delicious	$1,42 \pm 0,27$	$1,62 \pm 0,39$	1,52 a
300.13	$1,71 \pm 0,32$	$1,57 \pm 0,34$	1,64 a
Granny Smith	$1,50 \pm 0,40$	$1,61 \pm 0,26$	1,55 a
Rome Beauty	$1,57 \pm 0,27$	$1,57 \pm 0,34$	1,57 a
Média Geral	1,56 A	1,54 A	1,55

Não houve diferença estatística entre as médias.

Tabela 21 - Duração média (dias) do período de oviposição das fêmeas de *P. ulmi* criadas em folhas de seis cultivares de macieira, durante duas gerações consecutivas. Temperatura: $26 \pm 2^{\circ}\text{C}$; UR: $70 \pm 10\%$; fotofase: 14h.

Cultivares	Gerações		Média geral
	1ª	2ª	
	$\bar{x} \pm t \frac{s}{\sqrt{n}}$	$\bar{x} \pm t \frac{s}{\sqrt{n}}$	
Fuji	$12,57 \pm 1,38$	$16,14 \pm 1,95$	14,35 a
Gala	$10,21 \pm 1,58$	$10,71 \pm 1,93$	10,46 b
Golden Delicious	$10,57 \pm 2,35$	$10,50 \pm 1,80$	10,53 b
300.13	$7,78 \pm 1,17$	$9,14 \pm 1,59$	8,46 b
Granny Smith	$8,64 \pm 2,87$	$8,35 \pm 2,44$	8,49 b
Rome Beauty	$8,57 \pm 2,27$	$11,07 \pm 2,85$	9,82 b
Média Geral	9,72 A	10,98 A	10,35

Médias seguidas de mesma letra (maiúscula nas linhas e minúscula nas colunas) não diferem estatisticamente, ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 22 - Número total de ovos colocados, em média, por fêmea de *P. ulmi* criada em folhas de seis cultivares de macieira, durante duas gerações consecutivas. Temperatura: 26 ± 2°C; UR: 70 ± 10%; fotofase: 14h.

Cultivares	Gerações		Média geral
	1ª		
	$\bar{x} \pm t \frac{s}{\sqrt{n}}$	$\bar{x} \pm t \frac{s}{\sqrt{n}}$	
Fuji	43,05 ± 7,64	48,92 ± 7,42	45,98 a
Gala	35,21 ± 7,02	36,14 ± 9,25	35,67 ab
Golden Delicious	37,78 ± 9,26	34,93 ± 6,28	36,35 ab
300.13	24,85 ± 5,00	25,28 ± 4,65	25,05 bc
Granny Smith	21,64 ± 7,06	22,35 ± 7,87	21,99 c
Rome Beauty	29,85 ± 9,55	33,35 ± 9,42	31,60 bc
Média Geral	32,06 A	33,49 A	32,77

Médias seguidas de mesma letra (maiúscula nas linhas e minúscula nas colunas) não diferem estatisticamente, ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 23 - Número de ovos por dia colocados, em média, por fêmea de *P. ulmi* criada em folhas de seis cultivares de macieira, durante duas gerações consecutivas. Temperatura: 26 ± 2°C; UR: 70 ± 10%; fotofase: 14h.

Cultivares	Gerações		Média geral
	1ª	2ª	
	$\bar{x} \pm t \frac{s}{\sqrt{n}}$	$\bar{x} \pm t \frac{s}{\sqrt{n}}$	
Fuji	3,43 ± 0,47	3,04 ± 0,32	3,23 a
Gala	3,29 ± 0,48	3,20 ± 0,42	3,24 a
Golden Delicious	3,42 ± 0,42	3,35 ± 0,35	3,38 a
300.13	3,15 ± 0,47	2,85 ± 0,46	3,00 ab
Granny Smith	2,38 ± 0,42	2,25 ± 0,42	2,32 b
Rome Beauty	3,32 ± 0,49	2,91 ± 0,29	3,12 a
Média Geral	3,16 A	2,93 A	3,05

Médias seguidas de mesma letra (maiúscula nas linhas e minúscula nas colunas) não diferem estatisticamente, ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 24 - Viabilidade (%) dos ovos de *P. ulmi* criado em folhas de seis cultivares de macieira, durante duas gerações consecutivas. Temperatura: $26 \pm 2^{\circ}\text{C}$; UR: $70 \pm 10\%$; fotofase: 14h.

Cultivares	Gerações		Média geral
	1ª	2ª	
Fuji	96,75	94,68	95,72
Gala	94,73	92,50	93,62
Golden Delicious	93,82	96,55	95,18
300.13	95,30	95,45	95,38
Granny Smith	93,75	93,12	93,43
Rome Beauty	94,44	98,33	96,39
Média Geral	94,80	95,11	94,96

Tabela 25 - Duração média (dias) do período de pós-oviposição das fêmeas de *P. ulmi* criadas em folhas de seis cultivares de macieira, durante duas gerações consecutivas. Temperatura: $26 \pm 2^{\circ}\text{C}$; UR: $70 \pm 10\%$; fotofase: 14h.

Cultivares	Gerações		Média geral
	1ª	2ª	
	$\bar{x} \pm t \frac{s}{\sqrt{n}}$	$\bar{x} \pm t \frac{s}{\sqrt{n}}$	
Fuji	0,92 ± 0,44	1,50 ± 0,40	1,21 a
Gala	1,71 ± 0,67	1,42 ± 0,27	1,56 a
Golden Delicious	1,35 ± 0,45	0,92 ± 0,39	1,14 a
300.13	0,85 ± 0,50	1,00 ± 0,29	0,92 a
Granny Smith	1,07 ± 0,44	0,71 ± 0,44	0,89 a
Rome Beauty	1,28 ± 0,38	1,14 ± 0,35	1,21 a
Média Geral	1,19 A	1,11 A	1,15

Não houve diferença estatística entre as médias.

Tabela 26 - Longevidade média (dias) de fêmeas de *P. ulmi* criadas em folhas de seis cultivares de macieira, durante duas gerações consecutivas. Temperatura: $26 \pm 2^{\circ}\text{C}$; UR: $70 \pm 10\%$; fotofase: 14h.

Cultivares	Gerações		Média geral
	1ª	2ª	
	$\bar{x} \pm t \frac{s}{\sqrt{n}}$	$\bar{x} \pm t \frac{s}{\sqrt{n}}$	
Fuji	15,14 ± 1,51	19,00 ± 2,05	17,07 a
Gala	13,50 ± 1,90	13,64 ± 2,20	13,57 ab
Golden Delicious	13,21 ± 2,48	13,07 ± 1,85	13,14 b
300.13	10,35 ± 1,47	11,71 ± 1,73	11,03 b
Granny Smith	11,21 ± 2,93	10,72 ± 2,28	10,96 b
Rome Beauty	11,42 ± 2,19	13,78 ± 2,80	12,60 b
Média Geral	12,47 A	13,65 A	13,06

Médias seguidas de mesma letra (maiúscula nas linhas e minúscula nas colunas) não diferem estatisticamente, ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 27 - Longevidade média (dias) de machos de *P. ulmi* criados em folhas de seis cultivares de macieira, durante duas gerações consecutivas. Temperatura: $26 \pm 2^{\circ}\text{C}$; UR: $70 \pm 10\%$; fotofase: 14h.

Cultivares	Gerações		Média geral
	1ª	2ª	
	$\bar{x} \pm t \frac{s}{\sqrt{n}}$	$\bar{x} \pm t \frac{s}{\sqrt{n}}$	
Fuji	8,85 ± 1,16	9,35 ± 1,36	9,10 a
Gala	8,57 ± 1,96	8,03 ± 1,41	8,30 ab
Golden Delicious	7,42 ± 1,60	7,11 ± 1,72	7,26 b
300.13	8,14 ± 1,32	7,58 ± 1,13	7,86 ab
Granny Smith	6,92 ± 1,40	6,67 ± 1,35	6,79 b
Rome Beauty	7,71 ± 1,36	8,08 ± 1,71	7,89 ab
Média Geral	7,94 A	7,80 A	7,87

Médias seguidas de mesma letra (maiúscula nas linhas e minúscula nas colunas) não diferem estatisticamente, ao nível de 5% de probabilidade.

4.4. PREFERÊNCIA PARA ALIMENTAÇÃO E OVIPOSIÇÃO DE *P. ulmi* EM CULTIVARES DE MACIEIRA PROVENIENTES DE TRÊS DIFE RENTES CONDIÇÕES

4.4.1. CONDIÇÃO 1 - PLANTAS NOVAS DE VACARIA

Através das Tabelas 28 e 29, constata-se que houve efeito dos genótipos testados sobre a preferência para alimentação e oviposição de *P. ulmi*.

Em relação à alimentação, verifica-se, inicialmente, que o número médio de ácaros que já havia selecionado uma das cultivares, após uma hora, foi estatisticamente inferior àqueles registrados para os demais períodos (6, 24 e 48 horas), evidenciando que aquele tempo foi insuficiente para a perfeita distribuição dos ácaros. Os valores encontrados nos demais períodos não diferiram entre si. Apesar da referida variação da primeira observação para as demais, não houve efeito do período de avaliação na preferência dos ácaros pelos diferentes genótipos.

Assim, considerando-se o número médio de ácaros observados em cada cultivar, constata-se que 'Fuji' foi a mais preferida, diferindo significativamente das demais cultivares com exceção de 'Gala'. A menor preferência foi registrada em 'Golden Delicious' e '300.13', embora estatisticamente, seus valores médios não tenham diferido daqueles encontrados em 'Granny Smith' e 'Rome Beauty' (Tabela 28).

Já, no que se refere à oviposição (Tabela 29), verifica-se, como era de se esperar, que o número médio (acumulado) de ovos depositados, considerando-se a média entre as seis cultivares, aumentou com o prolongamento do período de postura (6, 24 e 48 horas). Isto, no entanto, teve pouca influência na seleção hospedeira para oviposição. Assim, considerando-se a média geral para os três períodos, constata-se que a cultivar Fuji foi a mais preferida, diferindo estatisticamente das demais cultivares, com exceção de 'Gala'. A cultivar Golden Delicious, por outro lado, foi a menos preferida, embora, o número médio de ovos encontrado nessa cultivar tenha diferido significativamente apenas daqueles registrados em 'Fuji' e 'Gala'.

Considerando-se, de modo geral, a preferência para alimentação e oviposição nos diferentes períodos, para as plantas novas de Vacaria, a cultivar mais preferida foi Fuji, enquanto que as duas menos preferidas foram 'Golden Delicious' e 'Granny Smith'.

4.4.2. CONDIÇÃO 2 - PLANTAS VELHAS DE VACARIA

Analogamente ao que foi constatado para as plantas novas de Vacaria, também nesse caso os genótipos influenciaram na preferência para alimentação e oviposição de

P. ulmi (Tabelas 30 e 31). Observou-se ainda, nos dois casos, um efeito significativo da interação entre os genótipos e os períodos de avaliação.

Em relação à preferência para alimentação (Tabela 30), verifica-se que o número médio de ácaros presente nos genótipos no primeiro período (1 hora) (considerando-se a média entre os seis materiais) foi estatisticamente inferior ao registrado nos demais (6, 24 e 48 horas), demonstrando que esse período (1 hora) foi insuficiente para a localização dos hospedeiros pelos ácaros.

Já, considerando-se isoladamente cada genótipo, nos diferentes períodos, observa-se que 'Fuji' e 'Gala' apresentaram significativamente menos ácaros no primeiro período do que nos demais (6, 24 e 48 horas), enquanto que a cultivar 300.13 teve, no primeiro período, um número de ácaros estatisticamente inferior ao terceiro e quarto períodos (24 e 48 horas). Para as demais cultivares, não houve efeito do período sobre o número de ácaros presente em cada uma delas.

Analisando-se as cultivares nos quatro períodos, constata-se que no primeiro período (1 hora) a cultivar mais preferida para alimentação foi Fuji, diferindo significativamente das demais, com exceção de '300.13' e 'Gala', enquanto que a menos preferida foi 'Granny Smith', diferindo estatisticamente, no entanto, apenas de 'Fuji' e

'300.13'. No segundo período (6 horas), as cultivares mais preferidas foram Fuji, Gala e 300.13, as quais diferiram estatisticamente de 'Granny Smith', 'Golden Delicious' e 'Rome Beauty', que foram as menos preferidas para alimentação. Após 24 horas, os genótipos com maior número de ácaros foram os mesmos do período anterior ('Fuji', 'Gala' e '300.13') diferindo estatisticamente dos demais, enquanto que a cultivar menos preferida foi 'Rome Beauty', não diferindo significativamente, entretanto, de 'Granny Smith'. Já, no quarto período (48 horas), verifica-se que a cultivar mais preferida continuou sendo Fuji, não diferindo significativamente, no entanto, de '300.13' e as menos preferidas foram 'Granny Smith' e 'Rome Beauty', diferindo estatisticamente dos demais genótipos, com exceção de 'Golden Delicious'.

Observando-se a média geral entre os quatro períodos, constata-se que, em 'Fuji' registrou-se o maior número de ácaros, diferindo significativamente dos demais genótipos, com exceção de '300.13', enquanto que as cultivares com menor número de ácaros foram 'Granny Smith', 'Rome Beauty' e 'Golden Delicious', diferindo estatisticamente das demais.

Com relação à preferência para oviposição (Tabela 31), observa-se que o número médio (acumulado) de ovos postos, considerando-se a média entre os seis genótipos, aumentou com o prolongamento do período de observação (6,

24 e 48 horas).

Analisando-se as médias obtidas em cada genótipo no primeiro período (6 horas), verifica-se que não houve diferença significativa entre as cultivares, demonstrando que esse período foi insuficiente para a seleção do hospedeiro adequado para efetuar a postura. Já, após 24 horas, nota-se que as fêmeas de *P. ulmi* preferiram ovipositar nas cultivares Fuji e 300.13, sendo que o número de ovos postos nessas cultivares, no entanto, não diferiu estatística-mente do observado em 'Gala'. Nesse período, as cultivares menos preferidas para oviposição foram 'Granny Smith' e 'Rome Beauty', diferindo significativamente das demais, com exceção de 'Golden Delicious'. No terceiro período de avaliação (48 horas), verifica-se que o genótipo Fuji foi o mais preferido para a postura, não diferindo, entretanto, de '300.13'. Já a cultivar Rome Beauty apresentou-se como a menos preferida para oviposição, não diferindo si significativamente, entretanto, de 'Granny Smith'.

Considerando-se a média geral para os três períodos, constata-se que nos genótipos Fuji e 300.13 observou-se a maior postura, diferindo estatisticamente dos demais, com exceção de 'Gala'. Por outro lado, a menor postura foi registrada nas cultivares Rome Beauty e Granny Smith, não diferindo, entretanto, do valor encontrado em 'Golden Delicious'.

Analisando-se, de modo geral, a preferência para alimentação e oviposição nos diferentes períodos, para esta condição de estudo (plantas velhas de Vacaria), constata-se que a cultivar mais preferida foi Fuji, enquanto que Rome Beauty e Granny Smith foram as cultivares menos preferidas.

4.4.3. CONDIÇÃO 3 - PLANTAS NOVAS DE PIRACICABA

Também, nessa condição, a preferência para alimentação e oviposição foi bastante influenciada pelas cultivares testadas (Tabelas 32 e 33). Observou-se, ainda, nessa condição, efeito da interação entre genótipos e períodos de avaliação.

Com relação à preferência para alimentação (Tabela 32), constata-se que o número de ácaros presente nos genótipos, ao longo das observações, foi muito variável. Assim, analisando-se a média geral entre os seis genótipos, nos quatro períodos, verifica-se que o menor número de ácaros ocorreu no quarto período, diferindo significativamente dos demais, enquanto que o maior número foi observado no segundo período, não diferindo estatisticamente, entretanto, do terceiro.

Considerando-se as cultivares, isoladamente,

nos diferentes períodos, verifica-se que, enquanto nos genótipos Fuji, Golden Delicious, Granny Smith e Rome Beauty, a redução no número de ácaros do segundo para o quarto período acompanhou a média geral, para os demais ('Gala e '300.13') não houve diferença estatística no número de âcaros observado nos quatro períodos.

Observando-se as cultivares em cada período, verifica-se que, no primeiro período (1 hora), Fuji foi o genótipo mais preferido para alimentação, não diferindo significativamente, no entanto, de 'Gala' e 'Rome Beauty'. Neste período, as cultivares menos preferidas foram Golden Delicious, Granny Smith e 300.13. Já no segundo período (6 horas), a cultivar Fuji foi a mais preferida, diferindo estatisticamente das demais cultivares, as quais, por sua vez, não diferiram significativamente entre si. No terceiro período (24 horas), a cultivar Fuji novamente foi a mais preferida, não diferindo significativamente, no entanto, de 'Gala' e 'Rome Beauty', enquanto que a menos preferida foi 'Golden Delicious', diferindo estatisticamente das demais, com exceção de '300.13' e 'Granny Smith'. Com relação ao número de ácaros presente nos genótipos no quarto período de observação (48 horas), verifica-se que 'Fuji' e 'Gala' foram as mais preferidas, diferindo significativamente das demais, com exceção de '300.13', enquanto que a menos preferida foi 'Golden Delicious', não diferindo estatisticamente, entre-

tanto, de 'Granny Smith' e 'Rome Beauty'. Considerando-se a média geral entre os quatro períodos, observa-se que em 'Fuji' foi constatado o maior número de ácaros, não diferindo significativamente, no entanto, do valor encontrado em 'Gala', enquanto que o menor número foi observado em 'Golden Delicious', diferindo estatisticamente das demais cultivares, com exceção de 'Granny Smith'.

O número médio (acumulado) de ovos depositados pelas fêmeas aumentou com o prolongamento do período de observação para os seis genótipos testados (Tabela 33).

Analisando-se as cultivares dentro de cada período, constata-se que no primeiro (6 horas) não houve diferença entre as cultivares com relação ao número de ovos, mostrando que esse período é insuficiente para que as fêmeas façam a seleção do substrato adequado para a postura. Já, no segundo período (24 horas), a cultivar Fuji foi a mais preferida, não diferindo, no entanto, de 'Gala' e 'Rome Beauty'. Neste período as cultivares Granny Smith, 300.13 e Golden Delicious foram as menos preferidas, diferindo estatisticamente, entretanto, apenas de 'Fuji'. A cultivar Fuji foi a mais preferida e 'Golden Delicious' a menos preferida para postura no terceiro período (48 horas), diferindo significativamente dos demais genótipos. Observando-se a média geral entre os três períodos, verifica-se que na cultivar Fuji ocorreu o maior número de ovos, o qual diferiu significativamente dos

registrados nas demais cultivares, enquanto 'Golden Delicious' apresentou-se com a menor postura, não diferindo significativamente, no entanto, de 'Granny Smith' e '300.13'.

Considerando-se a preferência para alimentação e oviposição nos diferentes genótipos (plantas novas) cultivados em Piracicaba, constata-se, de modo geral, que a cultivar mais preferida foi Fuji e as duas menos preferidas foram 'Granny Smith' e 'Golden Delicious'.

4.4.4. COMPARAÇÃO ENTRE AS CULTIVARES MENOS PREFERIDAS PARA ALIMENTAÇÃO E OVIPOSIÇÃO EM CADA UMA DAS TRÊS CONDIÇÕES

Os resultados obtidos na comparação entre as cultivares menos preferidas para alimentação e oviposição nas condições 1 ('Golden Delicious' e 'Granny Smith'), 2 ('Rome Beauty' e 'Granny Smith') e 3 ('Golden Delicious' e 'Granny Smith') e a cultivar mais preferida ('Fuji') nas três condições, encontram-se nas Tabelas 34 e 35. Nos dois casos (preferência para alimentação e oviposição), observou-se interação entre os genótipos e os períodos de avaliação.

Em relação à preferência para alimentação (Tabela 34), nota-se, considerando-se a média geral entre os tratamentos, que o número de ácaros (fêmeas), no primeiro

período (1 hora), não diferiu significativamente dos demais. Analisando-se, no entanto, cada tratamento isoladamente, verifica-se que, para as cultivares Golden Delicious e Granny Smith provenientes de Piracicaba, o número de ácaros no quarto período (48 horas) foi estatisticamente superior ao encontrado no primeiro período (1 hora), ocorrendo exatamente o oposto com os genótipos provenientes da condição 2 (plantas velhas de Vacaria).

Considerando-se cada período isoladamente, constata-se que no primeiro e segundo períodos (1 e 6 horas, respectivamente), não houve diferença significativa entre os tratamentos relacionados anteriormente como os menos preferidos, ocorrendo, no entanto, em todos eles um número de ácaros estatisticamente inferior ao observado na cultivar Fuji (padrão). No terceiro e quarto períodos (24 e 48 horas, respectivamente), nos quais a cultivar Fuji permaneceu com um número de ácaros significativamente superior aos observados nos demais genótipos, também houve variação quando estes foram comparados entre si. Assim, considerando-se apenas os tratamentos relacionados previamente como pouco preferidos, constata-se que, no terceiro período, a cultivar Granny Smith (plantas velhas de Vacaria) foi a menos preferida, enquanto que 'Golden Delicious' (plantas novas de Piracicaba) foi a mais preferida, sendo registrada diferença significativa, no entanto, apenas entre estes valores extremos. No

quarto período, dentre os seis tratamentos, os menos preferidos foram os genótipos Granny Smith e Rome Beauty, cultivados em Vacaria (plantas velhas), que diferiram significativamente, no entanto, apenas dos materiais cultivados em Piracicaba ('Golden Delicious' e 'Granny Smith') que foram os mais preferidos.

Analisando-se a média geral entre os quatro períodos verifica-se, novamente, que a cultivar Fuji manteve-se com o maior número de ácaros, diferindo estatisticamente das demais cultivares. Comparando-se estes genótipos entre si, constata-se que o menor número de ácaros foi registrado em 'Granny Smith' cultivada em Vacaria (plantas novas e velhas). O número de ácaros encontrado nestes dois tratamentos diferiu estatisticamente, no entanto, apenas da aquele encontrado em 'Golden Delicious' proveniente de Piracicaba, onde ocorreu o maior valor.

Em relação à preferência para oviposição (Tabela 35), constata-se que o número médio (acumulado) de ovos depositados pelas fêmeas, em todos os genótipos, aumentou com o prolongamento do tempo (6, 24 e 48 horas).

Considerando-se o número de ovos colocados nos genótipos em cada período, observa-se que, no primeiro (6 horas), mesmo tendo ocorrido uma maior oviposição na cultivar Fuji (padrão), esse número não diferiu significativamente daqueles registrados nas plantas velhas de Vacaria

(cultivares Rome Beauty e Granny Smith). Comparando-se, entretanto, entre si, os seis tratamentos relacionados como pouco preferidos, constata-se que nesse período não houve diferença estatística no número de ovos colocados em cada um desses tratamentos. Nos demais períodos (24 e 48 horas), o número de ovos colocados em 'Fuji' foi estatisticamente superior aos registrados nos demais genótipos. Comparando-se apenas estes, entre si, constata-se que, após 24 horas, a menor oviposição foi observada em 'Granny Smith' (plantas novas de Vacaria), a qual, no entanto, não diferiu estatisticamente dos valores encontrados para este mesmo genótipo cultivado em Vacaria (plantas velhas) e Piracicaba, e em 'Golden Delicious' (plantas novas de Vacaria). Na avaliação feita após 48 horas, a menor preferência foi constatada em 'Granny Smith' proveniente de Vacaria (plantas novas e velhas), enquanto que a maior preferência foi observada em 'Golden Delicious' (plantas novas de Piracicaba). O número de ovos observados neste genótipo diferiu significativamente, entretanto, apenas daqueles registrados nos dois tratamentos menos preferidos.

Considerando-se a média entre os três períodos e excluindo-se a cultivar Fuji (novamente com número de ovos estatisticamente superior às demais), verifica-se que a menor oviposição ocorreu em 'Granny Smith' (plantas novas de Vacaria), diferindo significativamente, no entanto, apenas dos tratamentos representados por 'Rome Beauty' (plantas velhas de Vacaria) e 'Golden Delicious' (plantas novas de Piracicaba), nos quais foi constatado o maior número médio de ovos.

Tabela 28 - Preferência para alimentação (número de ácaros por disco de folha) de *P. ulmi* em seis cultivares de macieira provenientes da condição 1 (plantas novas de Vacia). Temperatura: $26 \pm 2^{\circ}\text{C}$; UR: $70 \pm 10\%$; fotofase: 14h.

Cultivares	Períodos de avaliação (horas)				Média geral
	1	6	24	48	
	$\bar{x} \pm t \frac{s}{\sqrt{n}}$	$\bar{x} \pm t \frac{s}{\sqrt{n}}$	$\bar{x} \pm t \frac{s}{\sqrt{n}}$	$\bar{x} \pm t \frac{s}{\sqrt{n}}$	
Fuji	$4,45 \pm 0,49$	$6,10 \pm 1,17$	$6,50 \pm 0,95$	$5,85 \pm 0,95$	5,70 a
Gala	$3,30 \pm 0,60$	$4,60 \pm 0,73$	$4,75 \pm 0,88$	$4,80 \pm 0,87$	4,36 ab
Golden Delicious	$2,55 \pm 0,70$	$2,85 \pm 0,78$	$2,65 \pm 0,46$	$2,65 \pm 0,48$	2,67 c
300.13	$2,55 \pm 0,65$	$2,65 \pm 0,53$	$2,85 \pm 0,62$	$2,70 \pm 0,61$	2,69 c
Granny Smith	$2,70 \pm 0,56$	$3,80 \pm 0,67$	$3,35 \pm 0,67$	$3,70 \pm 0,80$	3,38 bc
Rome Beauty	$3,25 \pm 0,85$	$3,95 \pm 0,71$	$4,25 \pm 0,90$	$3,95 \pm 0,96$	3,85 bc
Média Geral	3,13 B	3,99 A	4,05 A	3,94 A	

Médias seguidas de mesma letra (maiúscula nas linhas e minúscula nas colunas) não diferem estatisticamente, ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 29 - Preferência para oviposição (número de ovos acumulados a cada período) de *P. ulmi* em seis cultivares de macieira provenientes da condição 1 (plantas novas de Vacia-ria). Temperatura: $26 \pm 2^{\circ}\text{C}$; UR: $70 \pm 10\%$; fotofase: 14h.

Cultivares	Períodos de avaliação (horas)			Média geral
	6	24	48	
	$\bar{x} \pm t \frac{s}{\sqrt{n}}$	$\bar{x} \pm t \frac{s}{\sqrt{n}}$	$\bar{x} \pm t \frac{s}{\sqrt{n}}$	
Fuji	$3,35 \pm 1,09$ a C	$6,00 \pm 1,83$ a B	$13,60 \pm 3,94$ a A	7,65 a
Gala	$1,85 \pm 0,68$ ab C	$3,25 \pm 1,13$ ab B	$9,90 \pm 2,86$ ab A	5,00 ab
Golden Delicious	$0,80 \pm 0,47$ b C	$1,95 \pm 0,91$ b B	$4,35 \pm 1,42$ c A	2,36 c
300.13	$1,20 \pm 0,64$ ab C	$2,65 \pm 1,03$ b B	$7,05 \pm 2,39$ bc A	3,63 bc
Granny Smith	$1,15 \pm 0,77$ b C	$2,15 \pm 1,11$ b B	$5,90 \pm 2,35$ c A	3,06 bc
Rome Beauty	$1,40 \pm 0,81$ ab B	$2,35 \pm 1,14$ b B	$6,10 \pm 1,64$ bc A	3,28 bc
Média Geral	1,62 C	3,05 B	7,82 A	

Médias seguidas de mesma letra (maiúscula nas linhas e minúscula nas colunas) não diferem estatisticamente, ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 30 - Preferência para alimentação (número de ácaros por disco de folha) de *P. ulmi* em seis cultivares de macieira provenientes da condição 2 (plantas velhas de Vacaria). Temperatura: $26 \pm 2^{\circ}\text{C}$; UR: $70 \pm 10\%$; fotofase: 14h.

Cultivares	Períodos de avaliação (horas)				Média geral
	1	6	24	48	
	$\bar{x} \pm t \frac{s}{\sqrt{n}}$	$\bar{x} \pm t \frac{s}{\sqrt{n}}$	$\bar{x} \pm t \frac{s}{\sqrt{n}}$	$\bar{x} \pm t \frac{s}{\sqrt{n}}$	
Fuji	$4,60 \pm 1,73 \text{ a B}$	$6,15 \pm 1,12 \text{ a A}$	$7,10 \pm 0,95 \text{ a A}$	$6,55 \pm 1,17 \text{ a A}$	6,10 a
Gala	$2,95 \pm 0,90 \text{ abc B}$	$4,90 \pm 0,84 \text{ a A}$	$5,05 \pm 0,64 \text{ a A}$	$4,25 \pm 0,56 \text{ bc A}$	4,28 b
Golden Delicious	$2,60 \pm 0,88 \text{ bc A}$	$2,65 \pm 0,88 \text{ b A}$	$2,85 \pm 0,95 \text{ b A}$	$2,75 \pm 0,79 \text{ cd A}$	2,71 c
300.13	$4,00 \pm 1,29 \text{ ab B}$	$4,85 \pm 1,02 \text{ a AB}$	$5,30 \pm 1,34 \text{ a A}$	$5,25 \pm 1,07 \text{ ab A}$	4,85 ab
Granny Smith	$2,10 \pm 0,72 \text{ c A}$	$1,75 \pm 0,56 \text{ b A}$	$1,90 \pm 0,64 \text{ bc A}$	$1,90 \pm 0,71 \text{ d A}$	1,91 c
Rome Beauty	$2,30 \pm 0,68 \text{ bc A}$	$1,85 \pm 0,73 \text{ b A}$	$1,60 \pm 0,73 \text{ c A}$	$1,50 \pm 0,47 \text{ d A}$	1,81 c
Média Geral	3,09 B	3,69 A	3,96 A	3,70 A	

Médias seguidas de mesma letra (maiúscula nas linhas e minúscula nas colunas) não diferem estatisticamente, ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 31 - Preferência para oviposição (número de ovos acumulados a cada período) de *P. ulmi* em seis cultivares de macieira provenientes da condição 2 (plantas velhas de Vaca-ria). Temperatura: $26 \pm 2^{\circ}\text{C}$; UR: $70 \pm 10\%$; fotofase: 14h.

Cultivares	Períodos de avaliação (horas)			Média geral
	6	24	48	
	$\bar{x} \pm t \frac{s}{\sqrt{n}}$	$\bar{x} \pm t \frac{s}{\sqrt{n}}$	$\bar{x} \pm t \frac{s}{\sqrt{n}}$	
Fuji	$2,20 \pm 0,80$ a C	$8,85 \pm 2,02$ a B	$18,95 \pm 4,29$ a A	10,00 a
Gala	$2,00 \pm 0,58$ a C	$6,70 \pm 1,89$ ab B	$11,45 \pm 3,04$ b A	6,72 ab
Golden Delicious	$1,10 \pm 0,63$ a C	$3,50 \pm 1,25$ bc B	$6,95 \pm 2,40$ c A	3,85 bc
300.13	$1,85 \pm 0,82$ a C	$8,65 \pm 2,74$ a B	$17,55 \pm 5,73$ ab A	9,35 a
Granny Smith	$0,60 \pm 0,33$ a C	$2,60 \pm 0,76$ c B	$4,80 \pm 1,79$ cd A	2,66 c
Rome Beauty	$0,70 \pm 0,56$ a B	$1,50 \pm 0,82$ c AB	$2,45 \pm 1,46$ d A	1,55 c
Média Geral	1,41 C	5,30 B	10,36 A	

Médias seguidas de mesma letra (maiúscula nas linhas e minúscula nas colunas) não diferem estatisticamente, ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 32 - Preferência para alimentação (número de ácaros por disco de folha) de *P. ulmi* em seis cultivares de macieira provenientes da condição 3 (plantas novas de Piracicaba). Temperatura: $26 \pm 2^{\circ}\text{C}$; UR: $70 \pm 10\%$; fotofase: 14h.

Cultivares	Períodos de avaliação (horas)				Média geral
	1	6	24	48	
	$\bar{x} \pm t \frac{s}{\sqrt{n}}$	$\bar{x} \pm t \frac{s}{\sqrt{n}}$	$\bar{x} \pm t \frac{s}{\sqrt{n}}$	$\bar{x} \pm t \frac{s}{\sqrt{n}}$	
Fuji	$5,25 \pm 1,06 \text{ a B}$	$6,75 \pm 0,86 \text{ a A}$	$5,75 \pm 0,86 \text{ a AB}$	$4,55 \pm 0,81 \text{ a B}$	5,58 a
Gala	$4,00 \pm 0,58 \text{ ab A}$	$4,25 \pm 0,67 \text{ b A}$	$4,40 \pm 0,63 \text{ ab A}$	$4,20 \pm 0,86 \text{ a A}$	4,21 ab
Golden Delicious	$2,80 \pm 0,69 \text{ b A}$	$2,85 \pm 0,58 \text{ b A}$	$2,40 \pm 0,49 \text{ c A}$	$0,95 \pm 0,34 \text{ c B}$	2,25 c
300.13	$3,30 \pm 0,98 \text{ b A}$	$3,90 \pm 0,98 \text{ b A}$	$3,55 \pm 0,97 \text{ bc A}$	$3,10 \pm 0,66 \text{ ab A}$	3,46 b
Granny Smith	$3,45 \pm 0,88 \text{ b A}$	$4,25 \pm 0,83 \text{ b A}$	$3,45 \pm 0,98 \text{ bc A}$	$2,05 \pm 0,62 \text{ bc B}$	3,30 bc
Rome Beauty	$3,80 \pm 0,81 \text{ ab A}$	$4,10 \pm 0,88 \text{ b A}$	$3,90 \pm 0,70 \text{ ab A}$	$2,30 \pm 0,87 \text{ bc B}$	3,53 b
Média Geral	3,76 B	4,35 A	3,91 AB	2,86 C	

Médias seguidas de mesma letra (maiúscula nas linhas e minúscula nas colunas) não diferem estatisticamente, ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 33 - Preferência para oviposição (número de ovos acumulados a cada período) de *P. ulmi* em seis cultivares de macieira provenientes da condição 3 (plantas novas de Piracicaba). Temperatura: $26 \pm 2^{\circ}\text{C}$; UR: $70 \pm 10\%$; fotofase: 14h.

Cultivares	Períodos de avaliação (horas)			Média geral
	6	24	48	
	$\bar{x} \pm t \frac{s}{\sqrt{n}}$	$\bar{x} \pm t \frac{s}{\sqrt{n}}$	$\bar{x} \pm t \frac{s}{\sqrt{n}}$	
Fuji	$1,65 \pm 0,70 \text{ a}$	$4,55 \pm 1,28 \text{ a}$	$10,40 \pm 2,37 \text{ a}$	5,53 a
Gala	$0,75 \pm 0,32 \text{ a}$	$2,58 \pm 0,78 \text{ ab}$	$7,05 \pm 2,04 \text{ b}$	3,46 b
Golden Delicious	$0,50 \pm 0,30 \text{ a}$	$1,40 \pm 0,55 \text{ b}$	$2,65 \pm 0,90 \text{ c}$	1,52 c
300.13	$0,40 \pm 0,30 \text{ a}$	$1,80 \pm 0,81 \text{ b}$	$6,35 \pm 1,34 \text{ b}$	2,85 bc
Granny Smith	$0,75 \pm 0,38 \text{ a}$	$1,80 \pm 0,71 \text{ b}$	$6,10 \pm 1,38 \text{ b}$	2,88 bc
Rome Beauty	$1,10 \pm 0,64 \text{ a}$	$2,50 \pm 0,90 \text{ ab}$	$6,75 \pm 2,25 \text{ b}$	3,45 b
Média Geral	0,86 C	2,44 B	6,55 A	

Médias seguidas de mesma letra (maiúscula nas linhas e minúscula nas colunas) não diferem estatisticamente, ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 34 - Preferência para alimentação (número de ácaros por disco de folha) de *P. ulmi* em cultivares de macieira provenientes de três diferentes condições de cultivo. Temperatura: $26 \pm 2^{\circ}\text{C}$; UR: $70 \pm 10\%$; fotofase: 14h.

Cultivares	Períodos de avaliação (horas)				Média geral
	1	6	24	48	
	$\bar{x} \pm t \frac{s}{\sqrt{n}}$	$\bar{x} \pm t \frac{s}{\sqrt{n}}$	$\bar{x} \pm t \frac{s}{\sqrt{n}}$	$\bar{x} \pm t \frac{s}{\sqrt{n}}$	
Fuji ³ (Padrão)	$6,70 \pm 1,11 \text{ a A}$	$6,45 \pm 0,93 \text{ a A}$	$7,05 \pm 1,02 \text{ a A}$	$7,12 \pm 1,24 \text{ a A}$	6,83 a
Golden Delicious ¹	$2,80 \pm 0,62 \text{ b A}$	$2,60 \pm 0,68 \text{ b A}$	$1,95 \pm 0,49 \text{ bc A}$	$1,95 \pm 0,51 \text{ cd A}$	2,32 bc
Granny Smith ¹	$2,15 \pm 0,70 \text{ b A}$	$1,95 \pm 0,62 \text{ b A}$	$1,95 \pm 0,64 \text{ bc A}$	$2,25 \pm 0,51 \text{ cd A}$	2,08 c
Rome Beauty ²	$3,25 \pm 0,90 \text{ b A}$	$3,40 \pm 0,77 \text{ b A}$	$2,85 \pm 0,74 \text{ bc AB}$	$1,85 \pm 0,36 \text{ d B}$	2,83 bc
Granny Smith ²	$2,75 \pm 0,69 \text{ b A}$	$2,05 \pm 0,68 \text{ b AB}$	$1,80 \pm 0,35 \text{ c AB}$	$1,70 \pm 0,54 \text{ d B}$	2,07 c
Golden Delicious ³	$2,20 \pm 0,59 \text{ b C}$	$2,70 \pm 0,76 \text{ b BC}$	$3,80 \pm 1,42 \text{ b AB}$	$4,15 \pm 1,04 \text{ b A}$	3,21 b
Granny Smith ³	$1,80 \pm 0,45 \text{ b B}$	$2,80 \pm 0,81 \text{ b AB}$	$2,85 \pm 0,83 \text{ bc AB}$	$3,50 \pm 0,74 \text{ bc A}$	2,73 bc
Média Geral	3,09 A	3,14 A	3,18 A	3,22 A	

Médias seguidas de mesma letra (maiúscula nas linhas e minúscula nas colunas) não diferem estatisticamente, ao nível de 5% de probabilidade.

¹ plantas novas de Vacaria

² plantas velhas de Vacaria

³ plantas novas de Piracicaba

Tabela 35 - Preferência para oviposição (número de ovos acumulados a cada período) de *P. ulmi* em cultivares de macieira provenientes de três diferentes condições de cultivo.
Temperatura: $26 \pm 2^{\circ}\text{C}$; UR: $70 \pm 10\%$; fotofase: 14h.

Cultivares	Períodos de avaliação (horas)			Média geral
	6	24	48	
	$\bar{x} \pm t \frac{s}{\sqrt{n}}$	$\bar{x} \pm t \frac{s}{\sqrt{n}}$	$\bar{x} \pm t \frac{s}{\sqrt{n}}$	
Fuji ³ (Padrão)	$2,50 \pm 0,47 \text{ a}$	$9,30 \pm 1,77 \text{ a}$	$17,90 \pm 2,76 \text{ a}$	9,90 a
Golden Delicious ¹	$0,55 \pm 0,51 \text{ b}$	$3,20 \pm 1,31 \text{ bc}$	$5,95 \pm 1,88 \text{ bc}$	3,23 bc
Granny Smith ¹	$0,40 \pm 0,30 \text{ b}$	$1,50 \pm 0,68 \text{ c}$	$3,00 \pm 1,03 \text{ d}$	1,63 c
Rome Beauty ²	$0,85 \pm 0,50 \text{ ab}$	$4,25 \pm 1,58 \text{ b}$	$6,95 \pm 2,22 \text{ bc}$	4,01 b
Granny Smith ²	$1,05 \pm 0,42 \text{ ab}$	$2,60 \pm 0,97 \text{ bc}$	$4,85 \pm 1,48 \text{ cd}$	2,83 bc
Golden Delicious ³	$0,80 \pm 0,44 \text{ b}$	$4,35 \pm 1,67 \text{ b}$	$9,65 \pm 2,81 \text{ b}$	4,93 b
Granny Smith ³	$0,60 \pm 0,60 \text{ b}$	$3,30 \pm 1,17 \text{ bc}$	$6,90 \pm 1,66 \text{ bc}$	3,60 bc
	0,96 C	4,07 B	7,88 A	

Médias seguidas de mesma letra (maiúscula nas linhas e minúscula nas colunas) não diferem estatisticamente, ao nível de 5% de probabilidade.

¹plantas novas de Vacaria

²plantas velhas de Vacaria

³plantas novas de Piracicaba

5. CONCLUSÕES

Com base nos resultados obtidos no presente trabalho, com o ácaro *Panonychus ulmi* (Koch, 1836), em seis cultivares de macieira, podem ser destacadas as seguintes conclusões:

. A duração da fase imatura dos machos é mais curta que a das fêmeas, o mesmo se observando em relação à longevidade.

. Não há diferença no desenvolvimento, sobrevivência e fecundidade dos ácaros quando criados, em duas gerações consecutivas, sobre o mesmo substrato.

. Há efeito das cultivares de macieira sobre a duração da fase imatura de machos e fêmeas, viabilidade dessa fase, período de oviposição, número total de ovos por fêmea, número de ovos por fêmea por dia e longevidade de machos e de fêmeas.

. Os períodos de pré-oviposição e pós-oviposição

e viabilidade dos ovos não são afetados pelas cultivares testadas.

. O local de cultivo tem efeito sobre a fecundidade das fêmeas.

. Não há influência da idade da planta sobre os aspectos biológicos de *P. ulmi*.

. A cultivar mais adequada para o desenvolvimento, sobrevivência e fecundidade do ácaro é Fuji, enquanto que 'Granny Smith' é a menos adequada.

. Há uma diferença entre as cultivares quanto à preferência para alimentação e oviposição, sendo Fuji a cultivar mais preferida e 'Granny Smith' a menos preferida.

6. LITERATURA CITADA

AUSTIN, M.D. & MASSEE, A.M. Investigations on the control of the fruit tree red spider mite, *Metatetranychus ulmi* (Koch) during the dormant season. Journal of Pomology and Horticultural Science, London, 23: 227-53, 1947.

AVERY, D.J. & BRIGGS, J.B. Damage to leaves caused by fruit tree red spider mite, *Panonychus ulmi* (Koch). Journal of Horticultural Science, London, 43(4): 463-73, 1968.

BEAMENT, J.W.L. The structure and formations of the egg of the fruit tree red spider mite, *Metatetranychus ulmi* (Koch). Annals of Applied Biology, Cambridge, 38: 1-24, 1951.

BERKETT, L.P. & FORSYTHE JUNIOR, H.Y. Predaceous mites (A-cari) associated with apple foliage in Maine. Canadian Entomologist, Ottawa, 112: 497-502, 1980.

- BLAIR, C.A. Damage to apple leaves by the fruit tree red spider mite, *Metatetranychus ulmi* (Koch). Report East Malling Research Station, Maidstone, 1951. p. 152-4.
- BLAIR, C.A. & GROVES, J.R. Biology of the fruit tree red spider mite, *Metatetranychus ulmi* (Koch) in Sout-East England. Journal of Horticultural Science, London, 27: 14-43, 1952.
- BLEICHER, E. Ocorrência do ácaro *Panonychus ulmi* (Koch, 1836) Tuttle & Baker (1966) no Estado de Santa Catarina. O Solo, Piracicaba, 66(1): 64, 1974.
- BOBB, M.L. Insect and mite pests of apple and peach in Virginia. Blacksburg, Virginia Polytechnic Institute and State University, 1973. 29 p. (Publication, 566)..
- BOCZEK, J. Basis of plant resistance to spider mites. Warszawa, Agricultural University of Warsaw, 1978. 46 p.
- BOULANGER, L.W. The effect of european red mite feeding injury on certain metabolic activities of 'Red Delicious' apple leaves. University of Maine. Agricultural Experiment Station. Bulletin, Orono, n. 570, 1958. 34 p.

BRUNNER, J.F. & HOWITT, A.J. Tree fruit insects. East Lansing, Michigan State University, Cooperative Extension Service, 1981. 60p. (Extension Publication, 63).

CAGLE, L.R. Life history of the european red mite. Virginia Agricultural Experiment Station. Technial Bulletin, Blacksburg, n. 98, 1946. 19p.

CHAPMAN, P.J.; LIENK, S.E.; CURTIS JUNIOR, O.F. Responses of apple trees to mite infestations; I. Journal of Economic Entomology, Menasha, 45(5): 815-21, 1952.

CRANHAM, J.E. Managing spider mites on fruit trees. Span, London, 22(1): 26-30, 1979.

CROFT, B.A. Integrated control of apple mites. East Lansing, Michigan State University, Cooperative Extension Service, 1975. 12 p. (Extension Bulletin, E-825).

CUTRIGHT, C.R. The european red mite in Ohio. Agricultural Experiment Research Station. Bulletin, Ohio, n. 953, 1963. 32 p.

DORESTE, E.S. Influência de três hospedeiros diferentes (peral, ciruelo y nogal) en la biologia del ácaro rojo europeo, *Panonychus ulmi* (Koch). Agronomia Tropical, Maracay, 14(2): 83-100, 1964.

DOWNING, R.S. & MOILLIET, T.K. Relative densities of predaceous and phytophagous mites on three varieties of apple trees. Canadian Entomologist, Ottawa, 99: 738-41, 1967.

EVANS, G.O.; SHEALS, J.G.; MACFARLANE. The mites associate with plants. In: _____. The terrestrial acari of the British Isles; an introduction to their morphology, biology and classification. London, Adlard and Son, 1961. v. 1, p. 107-11.

FLECHTMANN, C.H.N. Ácaros encontrados sobre maçãs de procedência argentina. Anais da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba, 24: 83-5, 1967.

FORSYTHE JUNIOR, H.Y. & BOUTILIER, T. Developmental time of stages of the european red mite during the summer. Research in the Life Sciences, Orono, 19(7): 1-7, 1971.

GONZÁLEZ, R.H. Las arañas rojas del manzano y del peral. Revista Fruticola, Curico, 2(1): 3-9, 1981.

GOONEWARDENE, H.F.; WILLIAMS, E.B.; KWOLEK, W.F.; McCABE, L.
D. Resistance to european red mite, *Panonychus ulmi* (Koch)
in apple. Journal of the American Society for Horticultural Science, Geneva, 101(5): 532-7, 1976.

GOONEWARDENE, H.F.; KWOLEK, W.F.; DAYTON, D.F., HAYDEN, R.A.
Preference of the european red mite for strains of 'Delicious' apple with differences in leaf pubescence. Journal of Economic Entomology, Menasha, 73: 101-3, 1980.

GOONEWARDENE, H.F.; KWOLEK, W.F.; DAYTON, D.F. Comparison
of susceptibility to european red mite (Acari: Tetranychidae) of three groups of related apple crosses with and without scab resistance. Environmental Entomology, College Park, 11: 724-6, 1982.

GOONEWARDENE, H.F.; KWOLEK, W.F.; WILLIAMS, E.B. Survival
of european red mite on apple with different levels of susceptibility to powdery mildew. HortScience, St. Joseph, 21(5): 1222-4, 1986.

HERBERT, H.J. & BUTLER, K.P. Sex ratio of the european red mite, *Panonychus ulmi* (Acarina: Tetranychidae), in apple orchards in Nova Scotia. Canadian Entomologist, Ottawa, 107: 825-8, 1975.

- HERBERT, H.J. Biology, life tables and intrinsic rate of increase of the european red mite, *Panonychus ulmi* (Acarina: Tetranychidae). Canadian Entomologist, Ottawa, 113: 65-71, 1981.
- HUFFAKER, C.B.; VAN de VRIE, M.; McMURTRY, J.A. Ecology of tetranychid mites and their natural enemies; a review II. Tetranychid populations and their possible control by predators; an evaluation. Hilgardia, Berkeley, 40: 391-458, 1970.
- KOVALESKI, A. & SALLES, L.A.B. de. Suscetibilidade de cultivares e porta-enxertos de macieira ao ataque do ácaro vermelho, *Panonychus ulmi*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 9, Londrina, 1984. Resumos. Londrina, SEB, 1984. p. 127.
- LEES, A.D. Environmental factors controlling the evocation and termination of diapause in the fruit tree red spider mite *Metatetranychus ulmi* (Koch) (Acarina: Tetranychidae). Annals of Applied Biology, Cambridge, 40: 449-86, 1953.
- LIENK, S.E.; CHAPMAN, P.J.; CURTIS, O.F. Responses of apple trees to mite infestations; II. Journal of Economic Entomology, Menasha, 49(3): 350-3, 1956.

LIENK, S.E.; WATVE, C.M.; WEIRES, R.W. Phytophagous and predacious mites on apple in New York. Search; Agriculture, Ithaca, 10(6): 1-14, 1980.

METCALF, C.L. & FLINT, W.P. Insects injurious to deciduous fruits and bush fruit. In: _____. Destructive and useful insects. 4. ed. New York, McGraw-Hill, 1962. p. 684-759.

OATMAN, E.R. Mite species on apple foliage in Wisconsin. Advances in Acarology, Ithaca, 1: 21-4, 1963.

PAIVA, M. & JANICK, J. Relationship between leaf pubescence and resistance to european red mite in apple. Hort-Science, St. Joseph, 15(4): 511-2, 1980.

PARENT, B. & BEAULIEU, A.A. Life-history of the european red mite. Canadian Entomologist, Ottawa, 89: 328-33, 1957.

PRINGLE, K.L.; GILIOMEE, J.H.; MYBURGH, A.C. European red mite. Deciduous Fruit Grover, Cape Town, 22(10): 238-40, 1972.

PRITCHARD, A.E. & BAKER, E.W. A guide to the spider mites of deciduous fruit trees. Hilgardia, Berkeley, 21(9): 253-387, 1952.

PRITCHARD, A.E. & BAKER, E.W. A revision of the spider mite; family Tetranychidae. San Francisco, Pacific Coast Entomological Society, 1955. p. 127-32. (Memoirs, 2).

PUTMAN, W.L. & HERNE, D.C. Gross effects of some pesticides on populations of phytophagous mites in Ontario peach orchards and their economic implications. Canadian Entomologist, Ottawa, 91: 567-79, 1959.

PUTMAN, W.L. Some aspects of sex in the european red mite, *Panonychus ulmi*. Canadian Entomologist, Ottawa, 102: 612-7, 1970.

RABBINGE, R. Biological control of fruit-tree red spider mite. Wageningen, Centre for Agricultural Publishing Documentation, 1976. 228 p.

ROCK, G.C. North Carolina apple insects and mites. Raleigh, North Carolina State University, 1976. 26 p.

SALLES, L.A.B. de. Ácaros da macieira. Comunicado Técnico UEPAE-Cascata, Pelotas, n. 20, 1982. 5 p.

SCHOZO, E. Tetranychoid mites of mulberry in Japan. Journal of the Faculty of Science. Hokkaido University. Series 6. Zoology, Sapporo, 12(4): 499-510, 1956.

Van de VRIE, M.; McMURTRY, J.A.; HUFFAKER, C.B. Ecology of tetranychid mites and their natural enemies; a review III. Biology, ecology, and pest status, and host-plant relations of tetranychids. Hilgardia, Berkeley, 41(13): 343-432, 1972.

WAFI, A.K.; ZAHER, M.A.; SOLIMAN, Z.R. Biology of *Panonychus ulmi* (Koch) in Giza. Bulletin de la Societe Entomologique d'Egypte, Cairo, 51: 131-9, 1967.

ZWICK, R.W.; FIELDS, G.I.; MELLENTHIN, W.M. Effects of mite population density on 'Newtown' and 'Golden Delicious' apple tree performance. Journal of American Society for Horticultural Science, Geneva, 101(2): 123-5, 1976.