UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRONÔMICAS
CAMPUS DE BOTUCATU

2210002864

BIOLOGIA DO ÁCARO *Brevipalpus phoenicis* (GEIJSKES, 1939) (ACARI: TENUIPALPIDAE) EM CONDIÇÕES DE CAMPO.

CARLOS ALBERTO DOMINGUES DA SILVA
Engenheiro Agrônomo

Dissertação apresentada à Faculdade de Ciências Agronômicas, UNESP - Botucatu, para obtenção do título de Mestre em Agronomia, Área de concentração: Proteção de Plantas.

BOTUCATU - SP
Outubro / 1991

T E S E
UNESP - Campus de Botucatu
Não sai da Biblioteca
Divisão de Biblioteca e Documentação

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA "JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRONÔMICAS
CAMPUS DE BOTUCATU

T E S E
Não sai da Biblioteca

BIOLOGIA DO ÁCARO **Brevipalpus phoenicis** (GEIJSKES, 1939) (ACARI: TENUIPALPIDAE) EM CONDIÇÕES DE CAMPO.

CARLOS ALBERTO DOMINGUES DA SILVA
Engenheiro Agrônomo

ORIENTADOR: PROF.DR.LUIZ GONZAGA CHIAVEGATO

T
Si380b
Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho
647
Campus de
Divisão de Biblioteca e Documentação

Dissertação apresentada a Faculdade de Ciências Agronômicas, UNESP-Botucatu para obtenção do título de Mestre em Agronomia, área de concentração: Proteção de Plantas.

BOTUCATU - SP

OUTUBRO - 1991

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRONÔMICAS
CAMPUS DE BOTUCATU

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO: **BIOLOGIA DO ÁCARO Brevipalpus phoenicis (GEIJSKES, 1939) (ACARI: TENUIPALPIDAE) EM CONDIÇÕES DE CAMPO.**

AUTOR: CARLOS ALBERTO DOMINGUES DA SILVA

ORIENTADOR: PROF. DR. LUIZ GONZAGA CHIAVEGATO

Aprovado pela Comissão Examinadora

PROF. DR. LUIZ GONZAGA CHIAVEGATO

PROF. DR. WILSON BADIALI CROCOMO

DOUTOR GILBERTO JOSÉ DE MORAES

Data da Realização: 23 / março / 1992.

Homologado pela Congregação: 03 / abril /1992.

AOS MEUS PAIS QUE SEMPRE ME APOIARAM NOS MOMENTOS MAIS DIFÍCEIS DESTA TRAJETÓRIA, DEDICO.

AGRADECIMENTOS

AO PROFESSOR DR.LUIZ GONZAGA CHIAVEGATO, DA FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRONÔMICAS, UNESP-BOTUCATU, PELA ORIENTAÇÃO, INSENTIVO E AMIZADE, SEM OS QUAIS A PRESENTE DISSERTAÇÃO NÃO SERIA POSSÍVEL.

AO DR.GILBERTO JOSÉ DE MORAES, PESQUISADOR DA EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA, EMBRAPA, QUE CONDUZIU MEUS PRIMEIROS PASSOS NO CAMINHO DA ACAROLOGIA AGRÍCOLA E PELA SUA SOLÍCITA COOPERAÇÃO, INSENTIVO E AMIZADE.

AOS PROFESSORES DRS. LUIZ CARLOS FORTI E WILSON BADIALLI CROCOMO DA FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRONÔMICAS, UNESP-BOTUCATU, PELO APOIO, INCENTIVO E AMIZADE.

A PROFESSORA MS. MARIA HELENA CALAFIORI, DA FACULDADE DE AGRONOMIA E ZOOTECNIA 'MANOEL CARLOS GONÇALVES', ESPÍRITO SANTO DO PINHAL, S.P., PELA SOLÍCITA COOPERAÇÃO E AMIZADE.

AOS FUNCIONÁRIOS DO DEPARTAMENTO DE DEFESA FITOSSANITÁRIA DA FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRONÔMICAS, UNESP-BOTUCATU, E EM ESPECIAL AO SR. DOMINGOS PAULOSSI.

A COORDENADORIA DE AUXÍLIO A PESQUISA A NÍVEL SUPERIOR, (CAPES), PELO APOIO FINANCEIRO.

AO DEPARTAMENTO DE DEFESA FITOSSANITÁRIA DA FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRONÔMICAS, UNESP-BOTUCATU, PELA OPORTUNIDADE A MIM CONFERIDA E PELO USO DE SUAS INSTALAÇÕES.

A TODOS AQUELES QUE DIRETA OU INDIRETAMENTE CONTRIBUÍRAM PARA A REALIZAÇÃO DESTE TRABALHO.

ÍNDICE

PÁGINA

LISTA DE QUADROS_____ VI

LISTA DE FIGURAS_____ VIII

RESUMO_____ 1

1.INTRODUÇÃO_____ 5

2.1.Taxionomia_____ 5

2.2.Características biológicas_____ 6

2.3.Bioecologia_____ 6

3.MATERIAL E MÉTODOS_____ 14

3.1.Origem dos ácaros e confirmação da espécie_____ 14

3.2.Obtenção dos ovos_____ 15

3.3.Biologia de **B. phoenicis** sob condições de campo (primeira, segunda e terceira épocas)____ 15

3.4.Biologia de **B. phoenicis** sob condições não controladas de laboratório_____ 17

3.5.Testes de sobrevivência_____ 17

3.5.1.Primeiro teste - Fêmeas de **B.phoenicis** mantidas em ausência de água e alimento____ 17

3.5.2.Segundo teste - Fêmeas de **B.phoenicis** mantidas submersas em água_____ 19

PÁGINA

4.RESULTADOS E DISCUSÃO_____ 21

4.1.Confirmação da espécie_____ 21

4.2. Biologia de **B.phoenicis** em condições de campo em três épocas do ano e uma vez sob condições de laboratório_____ 21

4.2.1. Período de incubação e viabilidade de ovos_____ 21

.2. Fases de desenvolvimento pós-embrionário_____ 31

.3. Período de pré-oviposição, período de oviposição e número de ovos/fêmea____ 41

.4. Longevidade e ciclo completo_____ 46

5.TESTES DE SOBREVIVÊNCIA_____ 50

5.1.Primeiro teste - fêmeas de **B.phoenicis** mantidas em ausência de água e alimento_____ 50

5.2.Segundo teste - fêmeas de **B.phoenicis** mantidas submersas em água_____ 53

6.CONCLUSÕES_____ 57

7.SUMMARY_____ 59

8.REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS_____ 61

LISTA DE QUADROS

QUADRO		PÁGINA
1.	Período de incubação e viabilidade de ovos de **B.phoenicis** em três épocas	23
2.	Duração média em dias das fases de desenvolvimento pós-embrionário de **B.phoenicis** em três épocas	33
3.	Duração média do período ninfal e ovo-adulto de **B.phoenicis** em três épocas	35
4.	Viabilidade das fases de desenvolvimento de **B.phoenicis** em três épocas	37
5.	Duração média do período de pré-oviposição e número de ovos/dia para fêmeas de **B.phoenicis** em três épocas	42
6.	Longevidade média e ciclo completo de fêmeas de **B.phoenicis** em três épocas	48
7.	Porcentagem de fêmeas vivas de **B.phoenicis** sem alimentação em intervalos crescentes de tempo	51
8.	Porcentagem de Fêmeas de **B.phoenicis** submersas em água destilada, que permaneceram vivas em intervalos crescentes de tempo	54

LISTA DE FIGURAS

FIGURA PÁGINA

1. Representação gráfica do comportamento biológico de **B.phoenicis** sob diferentes condições_____ 24

2. Representação gráfica comparativa das fases de desenvolvimento biológico de **B.phoenicis** nas épocas de outono-inverno e inverno em função de suas respectivas temperaturas médias_____ 25

3. Representação gráfica comparativa das fases de desenvolvimento biológico de **B.phoenicis** nas épocas de outono-inverno e verão em função de suas respectivas temperaturas médias_____ 25

4. Representação gráfica comparativa das fases de desenvolvimento biológico de **B.phoenicis** nas épocas de outono-inverno e verão-laboratório função de suas respectivas temperaturas médias_____ 26

5. Representação gráfica comparativa das fases de desenvolvimento biológico de **B.phoenicis** nas épocas de inverno e verão em função de suas respectivas temperaturas médias_____ 26

LISTA DE FIGURAS

FIGURA PÁGINA

6. Representação gráfica comparativa das fases de desenvolvimento biológico de **B.phoenicis** nas épocas de inverno e verão-laboratório em função de suas respectivas temperaturas médias_____ 27

7. Representação gráfica comparativa das fases de desenvolvimento biológico de **B.phoenicis** em duas situações de ambiente ocorrentes no verão em função de suas respectivas temperaturas médias_____ 27

8. Representação gráfica comparativa das fases de desenvolvimento biológico de **B.phoenicis** nas épocas de outono-inverno e inverno em função de suas respectivas umidades médias_____ 28

9. Representação gráfica comparativa das fases de desenvolvimento biológico de **B.phoenicis** nas épocas de outono-inverno e verão em função de suas respectivas umidades médias_____ 28

LISTA DE FIGURAS

FIGURA PÁGINA

10. Representação gráfica comparativa das fases de desenvolvimento biológico de **B.phoenicis** nas épocas de outono-inverno e verão-laboratório em função de suas respectivas umidades médias_____ 29

11. Representação gráfica comparativa das fases de desenvolvimento biológico de **B.phoenicis** nas épocas de inverno e verão em função de suas respectivas umidades médias_____ 29

12. Representação gráfica comparativa das fases de desenvolvimento biológico de **B.phoenicis** nas épocas de inverno e verão-laboratório em função de suas respectivas umidades médias_____ 30

13. Representação gráfica comparativa das fases de desenvolvimento biológico de **B.phoenicis** em duas situações de ambiente ocorrentes no verão em função de suas respectivas umidades médias_____ 30

LISTA DE FIGURAS

FIGURA PÁGINA

14. Representação gráfica da porcentagem de **B.phoenicis** que permaneceram vivos em ausência de água e alimento em função do tempo_____ 52

15. Representação gráfica da porcentagem de **B.phoenicis** que permaneceram vivos submersos em água destilada em função do tempo_____ 55

RESUMO

Estudou-se a biologia de **Brevipalpus phoenicis** (Geijskes, 1939) (Acari: Tenuipalpidae) em três épocas do ano, com o objetivo de registrar possíveis alterações em seu desenvolvimento e compará-la com os resultados obtidos em condições de laboratório por outros pesquisadores.

Paralelamente, estudou-se também a biologia do referido ácaro em laboratório sob condiçoes não controladas. Além disso, foram realizados testes visando-se determinar a sobrevivência dos ácaros adultos, quando submetidos as condições adversas de umidade e alimentação.

Com esse objetivo foram definidas três épocas denominando-se a primeira outono-inverno(20/04/90 a 26/08/90), a segunda inverno (26/05/90 a 20/09/90) e a terceira verão (15/11/90 a 10/01/91) obtendo-se para os diversos parâmetros biológicos os seguintes valores, respectivamente: período de incubação 9,57, 13,51 e 7,38 dias; estágio larval 5,20, 4,10 e 2,72 dias; estágios

ninfais 26,62, 30,65 e 11,32 dias; período ovo-adulto 40,33, 45,40 e 21,44 dias; período de pré-oviposição 4,44, 10,50 e 3,59 dias; número de ovos/fêmea/dia 0,47, 0,39 e 0,61 e longevidade 47,25, 53,75 e 34,57 dias.

No verão sob condições não controladas de laboratório os valores obtidos foram os seguintes: período de incubação 5,98 dias; estágio larval 2,47 dias; fases ninfais 9,20 dias; período ovo-adulto 17,81 dias; período de pré-oviposição 1,71 dias; número de ovos/fêmea/dia 1,37 e longevidade 23,12 dias.

Neste contexto, a grande variação das condições climáticas, mostrou exercer uma considerável influência sobre o ciclo biológico do ácaro.

Com relação aos testes de sobrevivência, verificou-se para a primeira situação, ou seja, ausência de água e alimento, que 72 horas após o início do teste cerca de 10% dos ácaros estavam mortos, atingindo o máximo de mortalidade (95%) após 144 horas; enquanto que em condições submersas foram necessários 408 horas (16 dias) para que a mortalidade começasse a aumentar rapidamente, chegando a mortalidade total 456 horas (19 dias).

INTRODUÇÃO

A cultura dos citros ocupa atualmente uma posição de destaque na economia do Brasil, particularmente no Estado de São Paulo, onde ocupa uma área de 700.000 ha (NICOLAU, 1990) produzindo cerca de 250 milhões de caixas anualmente, tanto como pelas divisas decorrentes da exportação de sucos congelados.

Paradoxalmente à elevada produção sobrepõe-se uma baixa produtividade, que tem permanecido estável nos últimos anos a um nível de 1,6 caixas por planta, isto é, pouco menos da metade da produtividade observada nos Estados Unidos (GONÇALVES, 90).

As razões deste modesto rendimento deve-se em parte a problemas de ordem fitossanitária, em cujo contexto encontra-se o ácaro **Brevipalpus phoenicis** (Geijskes, 1939) transmissor da leprose e clorose zonada.

Apesar da grande importância atribuída a este ácaro, os estudos encontrados na literatura, pelo menos no Brasil, sobre a sua biologia, tem-se limitado as

condições de laboratório.

Além disso tem-se observado, principalmente nestes últimos anos, entre os pesquisadores e extensionistas, grande preocupação quanto a necessidade de trabalhos ligados a biologia de ácaros que venham refletir as condições de campo, especialmente para aplicação em trabalhos práticos de manejo de ácaros. Desta forma, procurou-se avaliar os parâmetros biológicos do ácaro **B. phoenicis** obtidos em condições de campo, com o objetivo de atender os anseios dos pesquisadores e extensionistas, bem como, compará-los com os resultados já observados em diversas pesquisas conduzidas em diferentes condições de laboratório, assim como, realizar testes visando-se conhecer o seu comportamento quando submetido as condições adversas de ambiente.

2.REVISÃO DE LITERATURA

2.1.TAXIONOMIA:

O ácaro **Brevipalpus phoenicis** (Geijskes, 1939) pertence a classe Arachnida, subclasse Acari, subordem Prostigmata, super-família Tetranychoidae e família Tenuipalpidae. O gênero **Brevipalpus** pertence a sub-família **Brevipalpinae**, é dividido em 6 grupos, entre os quais destacam-se os grupos **californicus** compreendendo 23 espécies, **obovatus** compreendendo 6 espécies, e **phoenicis** compreendendo somente a espécie **B.phoenicis** (BAKER, 1987).

Segundo a caracterização das espécies do gênero **Brevipalpus** efetuadas por PRITCHARD & BAKER (1958), e posteriormente por DE LEON (1961) e GONZALES (1975), as características de **B.phoenicis** se confirmam pela presença 5 pares de setas dorso-laterais no histerossoma e com duas solenídeas distais no tarso II.

2.2.CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS:

Os ácaros **B.phoenicis**, são pequenos e difíceis de serem vistos a olho nú, adulto mede cerca de 0,16 mm de largura por 0,28 mm de comprimento. O corpo é típicamente achatado e vermelho, alguns são mais escuros de acordo com a alimentação ingerida (OOMEN, 1982).

Os ovos e formas jovens também são vermelhos. Os ácaros ficam sobre a superfície das folhas e frutos preferencialmente em locais abrigados.

Durante seu ciclo de vida os ácaros passam pelas fases de ovo, larva, protoninfa, deutoninfa e adulto. Este ácaro se reproduz assexuadamente por partenogênese telítoca e sexuadamente (HARAMOTO, 1969).

2.3.BIOECOLOGIA:

B. phoenicis é também conhecido como ácaro plano ou ácaro da leprose e foi descrito por Geijskes em 1939, na cidade de Hague na Holanda, coletado sobre a palmacea **Phoenix** sp. em casa-de-vegetação (GONZALES, 1975).

PLANES (1944), identificou e fez investigações a cerca de sua biologia na Espanha. Considerou esta espécie pouco prolífera, em comparação com outros ácaros. De acordo com as observações de PLANES, as fêmeas poem um total de 6-7 ovos, e seu ciclo de desenvolvimento oscila de 35 à 55 dias de acordo com a temperatura.

MOUTIA (1958), assinala em Mauritius, a influência

da temperatura ao obter o ciclo biológico de ovo a adulto em 22 dias à uma temperatura média de 23,4 ^{o}C, enquanto, a 17,5 ^{o}C o ciclo aumentou para 35 dias.

HARAMOTO (1969), fez um estudo, no Hawai, detalhado sobre o ciclo de vida deste ácaro sob três temperaturas (20, 25 e 30 ^{o}C) e à 60-70 % de umidade relativa, utilizando frutos de mamoeiro (**Carica papaya** L.) como substrato, obtendo para os diversos parâmetros biológicos os seguintes valores em dias, respectivemente: período de incubação 22,2, 9,4 e 8,2; período larval 10,5, 6,7 e 3,6; período ninfal 15,7, 13,1 e 6,8; período ovo-adulto 48,8, 29,3 e 18,6; período de pré-oviposição 5,7, 3,5 e 7,3; longevidade 45,8, 34,8 e 10,5 e ciclo completo 47,3, 32,05 e 14,55 dias. Assim, embasado nestes resultados concluiu que vários fatores como: alimento, temperatura e umidade afetam, entre outros parâmetros, a longevidade, sendo as condições ótimas de temperatura e umidade relativa correspondentes a 25 ^{o}C e 60-70%, onde o ácaro completa seu ciclo de desenvolvimento em 29,3 $\pm$ 0,4 dias. Na ausência de alimento adequado, os adultos morrem de inanição em três dias.

ZAHER et al. (1971) estudando a biologia de **B. phoenicis**, no Egito, observou que o período de incubação, estágios imaturos, ciclo de vida e número de gerações são afetados consideravelmente pela temperatura. Segundo estes autores o período de vida de uma geração no verão dura 20,5 dias à temperatura média de 27,5 ^{o}C e no inverno

96,5 dias à temperatura média de 13,8 ^{o}C. Se obtivermos 10 gerações por ano, 70% delas transcorre nos meses de abril à setembro. O número médio de ovos/fêmea é de 16,3 no verão e 12,5 no inverno.

MALLESPIN (1971), estudou em Cuba, o comportamento de **B. phoenicis** sobre citrus à 26 ^{o}C e estabeleceu que o mesmo pode apresentar um ciclo biológico variável de 14 e 16 dias.

NATCHEV E BATISTA (1971), estudaram em Cuba, a biologia de **B. phoenicis** sobre citros e estabeleceram a duração de 3 à 8 dias para o período de incubação, e 1 dia, em média, para fase larval, dois dias para protoninfa e 1 à 2 dias para fase quiescente. A duração média da fase de deutoninfa foi de 2 dias, similar ao período quiescente. A longevidade alcançou 20 dias, sendo que as fêmeas ovipositaram em média 12-13 ovos neste período.

PRIETO & DIAS (1972), estudaram em Cuba, o ciclo de vida de **B. phoenicis** em ramos de laranja 'Valência' (**Citrus sinensis Osbeck**) sob condições ambientais onde a temperatura variou de 25 à 31 ^{o}C. Concluíram que o desenvolvimento variou de forma linear com a temperatura. Assim o tempo médio de duração do ciclo de vida foi de 28,2 dias à 25 ^{o}C e 17,6 dias à 30 ^{o}C. Entretanto à 31 ^{o}C a duração do ciclo de vida aumentou para 20,9 dias, o que parece indicar que a partir desta temperatura o desenvolvimento é mais lento. O limiar inferior de temperatura para uma geração é de 12,9 ^{o}C, sendo a soma das temperaturas efetivas de 330,4 graus-dias (PRIETO,

1977).

BANERJEE (1976) estudou comparativamente o desenvolvimento do ácaro **B. phoenicis** utilizando-se para tanto folhas de café (**Coffea arabica L.**) e chá (**Camellia-thea L.**). A 23,0±3 °C com 80% de umidade relativa e fotoperíodo de 12:12, o ciclo de vida se completa em 36 dias em folhas de café e em 25 dias em folhas de chá. Segundo o autor, a alimentação durante a primeira fase do estágio larval determina a duração do desenvolvimento biológico, sendo específica para o hospedeiro onde se encontra, sugerindo a existência de substâncias que promovem ou retardam a atividade da larva.

PRIETO TRUEBA (1977), estudou em Cuba, a biologia de **B.phoenicis** em frutos de 'laranja Lima'(**C. aurantifolia**) a 24, 27 e 30 °C e também em condições semi-naturais. O autor observou que em condições de temperatura constante, o ciclo variou de 27,5 dias a 24 °C e 18,3 dias a 30 °C, enquanto, havendo flutuação natural de temperatura a duração do ciclo foi de 30,8 dias à 21-23 °C e 19,4 dias à 30-32 °C.

Do mesmo modo, LAL (1979), realizou estudos semelhantes sobre a biologia de **B. phoenicis** em dois hospedeiros diferentes: **Oroxilum indicum** e **Clerodendron siphonathus**, nas temperaturas de 21,20 °C e 26,60 °C. Nestas condições obteve para cada uma das fases de desenvolvimento biológico do ácaro, os seguintes valores médios em dias, para ambos os hospedeiros: período de

incubação 8,96 e 6,19; período larval 6,52 e 4,87; período ninfal 12,98 e 9,27; período ovo-adulto 28,8 e 20,43; longevidade 32,2 e 19,9 e ciclo completo 60,88 e 40,33 dias. Com base nestes resultados, concluiu que a temperatura e o hospedeiro exercem grande influência no desenvolvimento do ácaro.

NAGESHA CHANDRA Y CHANNABASAVANNA (1979), apresentaram na índia, dados sobre a biologia de **B. phoenicis** em goiaba (**Psidium guayava L.**). Estes autores estabeleceram que o tempo de desenvolvimento de ovo à adulto variou de 11 à 33 dias com média de 20,8 dias à uma variação de temperatura de 41,7-43,5 ^{o}C e U.R. de 75,71-86,60%. O período de pré-oviposição variou de 4 à 12 dias, cuja média foi de 7,75 dias. O período de oviposição se estendeu de 9 à 35 dias com média de 23,5 dias. O número médio de ovos/fêmea foi 10,7 e o número médio de ovos/dia foi de 1,7.

OOMEN (1982), estudando a biologia de **B. phoenicis** sobre chá na Indonésia, observou à temperatura de 19,1-23,4 ^{o}C que o tempo de duração para o período de incubação foi de, 14,4 dias, estágio larval de 5,4 dias, estágios ninfais de 13,7 dias, período de ovo-adulto de 33,5 dias. O número de ovos/fêmea/dia foi de 0,96 ovos, durante o período de 27 dias, declinando rapidamente no final e cessando inclusive.

PRIETO (1984), estudou o ciclo de gerações de **B. phoenicis** sobre frutos de 'Lima da Persia'(**Citrus limettioides** Tanaka) sob condições semi-naturais, ficando

os frutos diariamente debaixo de iluminação natural de 8 horas, sendo recolhido em seguida para o laboratório, concluindo que a duração das gerações de **B.phoenicis** mostra uma estreita dependência em relação a temperatura; nestas condições, obteve 16 gerações no laboratório, tendo como substrato 'Lima da Persia'; o número de gerações calculado em função das constantes térmicas (15,7 gerações) não diferiu significativamente do número obtido experimentalmente.

CHIAVEGATO (1986), estudou a biologia de **B. phoenicis** em frutos de laranja 'Valência', folhas e frutos de laranja 'Pera Rio' (**Citrus sinensis** Osbeck), em diferentes temperaturas, à 20 ^{o}C $\pm$ 1, 25 ^{o}C $\pm$ 1 e 30 ^{o}C $\pm$ 1 à 60% $\pm$ 10% de umidade relativa e 14 horas de fotoperíodo. Observou, em frutos, um tempo de duração para cada uma das fases de desenvolvimento biológico do ácaro nas três temperaturas anteriormente citadas, os respectivos valores em dias: período de incubação 16,37, 7,71 e 15,29; período larval 3,99, 1,59 e 2,11; período ninfal 23,11, 9,9 e 6,97; período ovo-adulto 43,47, 19,20 e 14,37; período de pré-oviposição 5,71, 2,34 e 18,7; número de ovos 8,57, 22,54 e 39,17; longevidade 18,61, 22,22 e 21,47 e ciclo completo 62,08, 41,34 e 35,84 dias. O mesmo autor, utilizando-se de folhas cítricas como substrato à 30 ^{o}C, obteve os seguintes valores em dias: período de incubação 6,06; período larval 1,62; período ninfal 9,94; período ovo-adulto

17,62; período de pré-oviposição 3,61; número de ovos 8,57; longevidade 19,66 e ciclo completo 37,28 dias. Estes resultados indicaram que o período de incubação mostrou-se mais curto sob temperatura de 30 ^{o}C do que à 20 ^{o}C. Com relação ao período ovo-adulto, observou que o desenvolvimento foi mais rápido nos frutos à temperatura de 30 ^{o}C do que nas folhas. O período de pré-oviposição também transcorreu mais rapidamente quando a biologia se desenvolveu em frutos à 30 ^{o}C. Com base nestas informações, o autor sugere que as folhas de citrus, não constituem alimento adequado para esse ácaro, principalmente em razão do número de ovos que foi reduzido de 39,17 observados em frutos para 8,57 obtidos em folhas. O mesmo autor observou também que as maiores perdas no estudo da biologia desse ácaro ocorreram na fase larval e que o ciclo aumenta muito a medida que se diminui a temperatura, passando de 35,84 dias à 30 ^{o}C para 62,08 dias à 20 ^{o}C.

CHIAVEGATO & MISCHAN (1983), observaram que o comportamento do ácaro **B. phoenicis** também pode ser afetado pelas variedades cítricas. Em estudos comparativos com frutos de laranja 'Valência' e 'Tangor Murcote'(**Citrus reticulata** Blanco X **Citrus sinensis** Osbeck), verificaram que essas variedades mostraram-se favoráveis ao desenvolvimento do ácaro enquanto que o oposto foi observado para limão 'Taiti'(**Citrus latifolia** Tanaka), limão 'Siciliano' (**Citrus limon** Burm) e 'Lima da Pérsia'.

TRINDADE & CHIAVEGATO (1990), em estudos de

colonização por ácaros do gênero **Brevipalpus** em variedades cítricas, observaram que ácaros **B. phoenicis** provenientes de Azaléa (Rhododendron) não apresentam o mesmo comportamento biológico dos ácaros **B. phoenicis** obtidos em citros.

Como pode-se observar, de acordo com a literatura, a maioria dos trabalhos existentes sobre a biologia do ácaro **B.phoenicis** tem se limitado as condições de laboratório, utilizando diferentes hospedeiros. No Brasil, apesar da grande importância que lhe é conferida, inexiste qualquer estudo sobre a biologia do referido ácaro em condições de campo.

3.MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi conduzida em área experimental e no laboratório do Departamento de Defesa Fitossanitária da Faculdade de Ciências Agronômicas da Universidade Estadual Paulista, Campus de Botucatu, no período de abril de 1990 à fevereiro de 1991. Assim, procurou-se registrar a biologia de **B.phoenicis** em condições de campo durante três épocas distintas do ano e uma vez sob condições não controladas de laboratório, além da realização de testes vizando-se determinar a sobrevivência do ácaro quando submetido à condições adversas de umidade e alimentação.

3.1.ORIGEM DOS ÁCAROS E CONFIRMAÇÃO DA ESPÉCIE.

Inicialmente, foram utilizados ácaros provenientes da criação estoque conduzida no laboratório de Acarologia do Departamento de Defesa Fitossanitária da FCA-UNESP, originários do município de Jaguariúna, S.P.. A espécie foi confirmada montando-se alguns destes ácaros em lâminas para examiná-los ao microscópio óptico (aumento de 1000 vezes)

com contraste de fase, comparando-se com as descrições efetuadas por PRITCHARD & BAKER (1958); DE LEON (1961); BAKER & TUTTLE (1964); GONZALEZ (1975) E BAKER (1987).

3.2.OBTENÇÃO DOS OVOS.

Para obtenção dos ovos, foram utilizados 4 frutos verdes de laranja 'Valência', previamente preparados segundo CHIAVEGATO (1985), deixando-se uma área limpa de 5 cm de diâmetro, delimitada pelo adesivo 'tanglefoot', onde duzentas fêmeas de **B.phoenicis** foram tranferidas e mantidas por 24 horas efetuando postura.

3.3.BIOLOGIA DE **B. phoenicis** EM CONDIÇÕES DE CAMPO (PRIMEIRA ÉPOCA: OUTONO-INVERNO); (SEGUNDA ÉPOCA: INVERNO) E (TERCEIRA ÉPOCA: VERÃO).

Esse estudo foi iniciado em 20/04/90 e concluído em 10/01/91. Para tanto, foram utilizados 40 frutos verdes normais de laranja 'Valência'na primeira época e 45 na segunda e terceira épocas, preparados segundo CHIAVEGATO (1985); cada qual infestado com um ovo obtido conforme o item 3.2. Os ovos, aproximadamente de mesma idade, foram transferidos com auxílio de um pincel fino de poucos pelos para o centro da área delimitada nos frutos. Em seguida os frutos contendo os ovos foram transferidos para "caixas-abrigo" onde permaneceram até o término das observações. Sempre que necessário, principalmente devido ao apodrecimento, os frutos eram substituídos geralmente após 30 dias.

Para este estudo, três caixas foram confeccionadas, sendo duas destinadas a abrigar os frutos juntamente com os ácaros e a outra para abrigar o termohigrógrafo. Assim, foram utilizadas três caixas de colheita de frutos cítricos, que foram recobertas por uma cúpula feita de tela plástica e estruturada por arames de forma a não comprometer a aeração, mantendo o interior da caixa em condições semelhantes de temperatura e umidade com o exterior e ao mesmo tempo impedindo a entrada de artrópodes indesejáveis. Esta cúpula foi revestida por plástico transparente para evitar o impacto direto das gotas da chuva no interior da caixa. Dentro de cada caixa, foi colocada uma placa de isopor, contendo 25 círculos escavados, de forma que cada círculo abrigava um fruto e fornecia sustentação ao mesmo.

Posteriormente, as caixas foram instaladas na área experimental, cada uma sob a copa de uma planta cítrica ficando aproximadamente a 1,5 metros de altura do solo.

As observações foram feitas duas vezes ao dia, geralmente as 8:00 e as 17:00 horas, transportando-se para tanto as caixas do campo para o laboratório. No laboratório os frutos foram observados com o auxílio de um microscópio estereoscópico, sendo analisados os seguintes aspectos, fase de ovo: período de incubação e viabilidade dos ovos; fase imatura: larval, protoninfa, deutoninfa e viabilidade de cada fase. Fase adulta: período de pré-oviposição, período de oviposição, número de

ovos/dia, longevidade e ciclo completo.

Quando os ácaros atingiam as fases quiescentes, procedia-se a marcação com tinta nos locais onde os ácaros se encontravam, afim de facilitar as observações subsequentes. Após detecção e contagem os ovos eram todos destruídos com auxílio de um estilete.

3.4.BIOLOGIA DE **B. phoenicis** EM LABORATÓRIO SOB CONDIÇÕES NÃO CONTROLADAS.

O presente experimento teve início em 15/11/90, sendo concluído em 10/01/91. Para tanto, foram utilizados 45 frutos de laranja 'Valência' preparados e conduzidos da mesma maneira já descrita no item 3.3. Entretanto, as caixas contendo os frutos foram mantidas em laboratório sob condições não controladas.

3.5.TESTES DE SOBREVIVÊNCIA

Paralelamente ao estudo da biologia de **B. phoenicis**, foram realizados dois testes de sobrevivência em laboratório em condições não controladas, submetendo os ácaros as condições adversas de vida, ou seja, sem alimentação e também submersos em água. Esses testes foram realizados a partir de novembro de 1990 à março de 1991.

3.5.1.PRIMEIRO TESTE - Fêmeas de **B.phoenicis** mantidas em ausência de água e alimento.

Para realização deste teste, foram utilizadas 10 lâminas de microscopia, constituindo-se 10 repetições, as

quais foram preparadas colocando-se fita adesiva sobre as lâminas, de maneira que a face contendo a cola ficasse voltada para cima, onde 25 fêmeas adultas de **B. phoenicis** foram utilizadas permanecendo presas dorsalmente, num total de 250 fêmeas. As fêmeas foram coletadas com o auxílio de um pincel fino de poucos pelos em frutos cítricos, contendo grande quantidade de ovos recém postos e pertencentes a criação estoque, originária de Jaguariúna, S.P.. Em seguida, as lâminas contendo os ácaros foram mantidas dentro de placas de petri destampadas, para uma melhor proteção das fêmeas, até o término das observações. Em cada período pré-estabelecido todas as lâminas eram examinadas.

As observações foram feitas nos seguintes períodos: 30 minutos, 1 hora, 2, 4, 8, 12, 24, 48, 72, 96, 120, 140 e 168 horas.

Para evitar possíveis falhas de interpretação quanto a determinação precisa da morte dos ácaros, foram utilizadas também 10 lâminas escavadas de microscopia, constituíndo-se em 10 repetições. Cada uma das lâminas foram preparadas deixando-se a face côncava voltada para cima. Esta face foi recoberta por um tecido fino que se prendia a lâmina por meio de cola. No interior deste ambiente 10 fêmeas de **B.phoenicis** foram colocadas, num total de 100 fêmeas e observadas até a morte. Do mesmo modo e nos mesmos períodos descritos anteriormente todas as lâminas foram

examinadas, utilizando-se de um estereomicroscópio e estabelecendo-se a porcentagem de ácaros vivos.

3.5.2.SEGUNDO TESTE - Fêmeas de **B.phoenicis** mantidas submersas em água.

Para realização deste teste, foram utilizadas 2600 fêmeas de **B.phoenicis** mantidas em 104 lâminas de microscopia, ou seja 25 fêmeas/lâmina, preparadas com fita adesiva, conforme o item anterior. As lâminas contendo as fêmeas adultas foram colocadas no interior de placas de petri, previamente preenchidas com água destilada, onde permaneceram submersas até o início das observações. Assim, inicialmente, as primeiras observações foram feitas mantendo-se 28 lâminas submersas, entre 1 minuto e 24 horas, sendo que para cada observação, eram retiradas 4 lâminas das placas procedendo-se imediatamente a secagem com papel de filtro e tomando-se o cuidado de não molestar os ácaros. Logo após a secagem, os ácaros eram examinados utilizando-se de um estereomicroscópio e um pincel para incomodá-los quando necessário, para confirmar suas condições de vida.

Desse modo, as observações foram realizadas nos seguintes períodos: 1 minuto, 5 min, 15 min, 30 min, 1 hora, 2, 4, 8, 12, 24, 48, 72, 96, 120, 140, 168, 192, 216, 240, 336, 360, 384, 408, 432, 456 e 448 horas; estabelecendo-se a porcentagem de ácaros vivos.

Para evitar possíveis falhas de interpretação quanto a determinação precisa da morte dos ácaros,

procurou-se manter separadamente acima de 1300 fêmeas adultas, soltas e submersas dentro de placas de petri, retirando-se 50 fêmeas nos mesmos períodos acima referidos; Assim, para manter as fêmeas submersas, estas foram tranferidas com o auxílio de um pincel para 56 vidros de relógio com aproximadamente 3 cm de diâmetro, cada qual com a face côncava voltada para cima. Em seguida estes vidros foram colocados no interior de 14 placas de petri, de forma que cada placa continha 4 vidros. Cada vidro foi recoberto por uma lâmina de microscopia para evitar a fuga dos ácaros e ao mesmo tempo pressionar o vidro contra o fundo da placa, além de proporcionar a entrada homogênea da água destilada neste ambiente.

Durante as observações, as fêmeas a serem examinadas eram novamente transferidas com o auxílio de um pincel para um vidro de relógio sêco e após secagem natural eram examinadas ao esteriomicroscópio, estabelecendo-se posteriormente a porcentagem de ácaros sobreviventes.

4.RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1.CONFIRMAÇÃO DA ESPÉCIE

No laboratório, pela análise taxiônomica dos ácaros concluiu-se tratar-se de **Brevipalpus phoenicis** (Geijskes, 1939) (Acari: Tenuipalpidae), pois se apresentavam com cinco setas marginais histerossomais, além de duas solenídeas no tarso II (PRITCHARD & BAKER, 1958; DE LEON, 1961; BAKER & TUTTLE, 1964; GONZALES ,1975 e BAKER, 1987).

4.2.BIOLOGIA DE B. phoenicis EM CONDIÇÕES DE CAMPO EM TRÊS éPOCAS DO ANO E EM LABORATóRIO SOB CONDIÇÕES NÃO CONTROLADAS.

4.3.1.PERíODO DE INCUBAÇÃO E VIABILIDADE DOS OVOS DE B.phoenicis.

Os ovos de **B.phoenicis** são elípticos e quando recém postos são de coloração vermelho clara e pegajosos; posteriormente tornam-se rijidos e adquirem coloração vermelho rubi; pouco antes da eclosão da larva, o ovo

torna-se opaco e esbranquiçado.

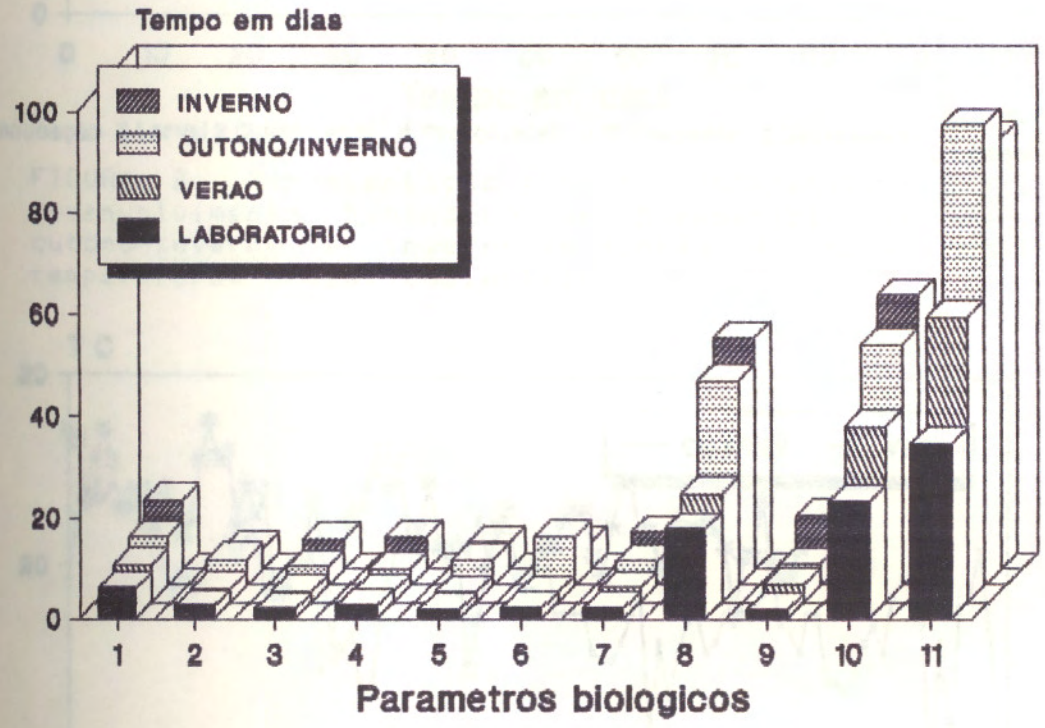
A duração do período de incubação e a viabilidade dos ovos de **B.phoenicis** nas três épocas consideradas e as respectivas temperaturas e umidades relativas médias são apresentadas no Q.1 e nas Figs.1 à 13.

Por esse quadro, pode-se observar diferentes valores para a duração do período de incubação, bem como, para viabilidade dos ovos; e como seria esperado, no inverno, esse período mostrou-se mais prolongado do que no verão, atingindo as médias de 13,51 dias e 7,38 dias respectivamente (Figs. 1, 5 e 11), e também tanto no inverno como no verão pode-se observar uma viabilidade relativamente baixa de ovos, ou seja, 62 à 67%. Essas diferenças registradas no período de incubação, já haviam sido observadas por diferentes pesquisadores, podendo ser atribuído as condições específicas de cada experimento. Neste sentido, HARAMOTO (1969) utilizando frutos de mamão como hospedeiro encontrou variações de 8,2 dias a 30 ^{o}C e 22,2 dias a 20 ^{o}C; LAL (1978) utilizando **O.indicum** como hospedeiro observou 6,19 dias a 20 ^{o}C e 8,96 dias a 21,20 ^{o}C; OOMEN (1982), observou sobre folhas de chá, com temperaturas variando de 19,1 à 23,4 ^{o}C, 14,4 dias e Razonae & Schultz citado por OOMEN (1982) utilizando folhas de chá encontraram 9,4 dias quando as temperaturas variam de 20 a 33 ^{o}C; ainda, CHIAVEGATO (1986) trabalhando com folhas e frutos cítricos observou as durações de 5,29 a 16,37 dias em temperaturas constantes de 23 e 27 ^{o}C respectivamente.

QUADRO 1. Período de incubação e viabilidade de ovos de **B.phoenicis** em três épocas. Botucatu, 1990-1991.

ÉPOCAS DO ANO	Tmáx. Tmín.	PERÍODOS DE INCUBAÇÃO (DIAS) MÉDIA	VIABILIDADE DE OVOS (%)
OUTONO-INVERNO (20/04/90 à 26/08/90)			
TEMP. 23 ± 2 °C U.R. 68% ± 6%	30,0 °C 13,0 °C	9,57 ± 1,33	80,00
INVERNO (26/05/90 à 20/09/90)			
TEMP. 21 ± 1 °C U.R. 67% ± 5%	28,5 °C 14,0 °C	13,51 ± 0,84	62,22
VERÃO (15/11/90 à 10/01/91)			
TEMP. 26 ± 2 °C U.R. 55% ± 7%	30,0 °C 14,0 °C	7,38 ± 0,76	66,66
LABORATÓRIO * (15/11/90 à 10/01/91)			
TEMP. 27 ± 9 °C U.R. 71% ± 6%	29,0 °C 13,0 °C	5,98 ± 0,84	62,22

* VERÃO (CONDIÇÕES NÃO CONTROLADAS).



1. Incubação
2. Larval
3. Quiescente
4. Protoninfal
5. Quiescente
6. Deutoninfa
7. Quiescente
8. Ovo-adulto
9. Pré-oviposição
10. Longevidade
11. Ciclo completo

FIGURA 1. Representação gráfica do comportamento biológico de **B.phoenicis** sob diferentes condições. Botucatu 1990-1991.

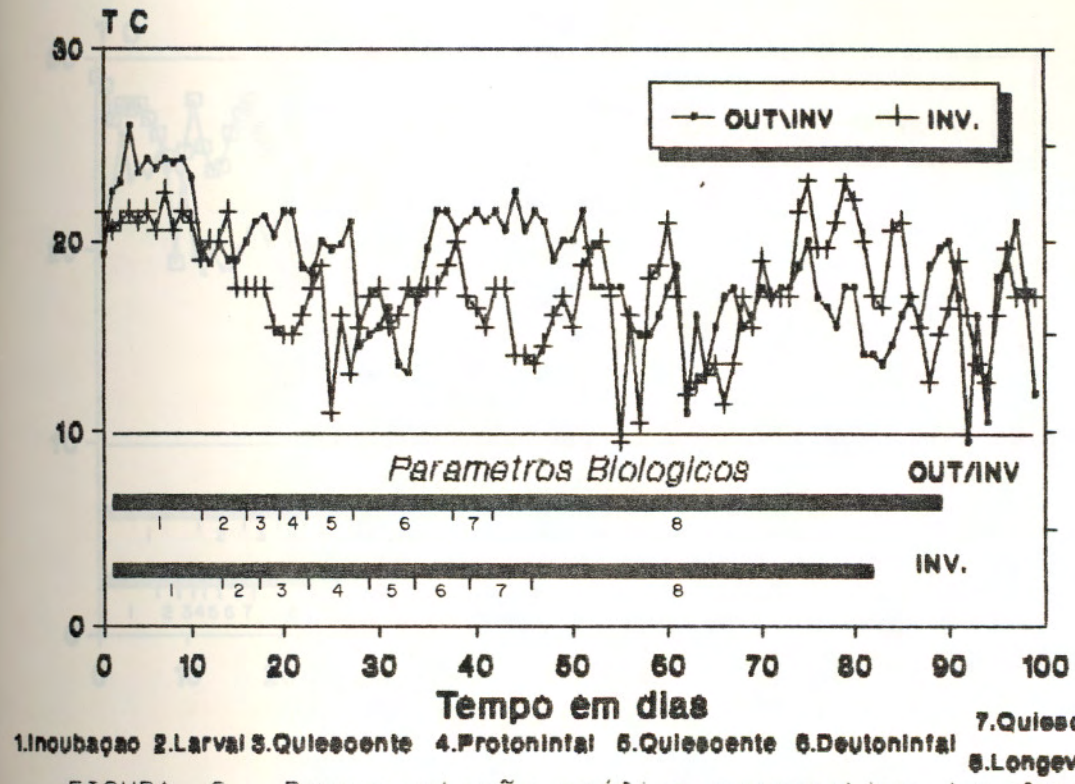


FIGURA 2. Representação gráfica comparativa das fases de desenvolvimento biológico de B.phoenicis nas épocas de outono-inverno e inverno em função de suas respectivas temperaturas médias ambientais.

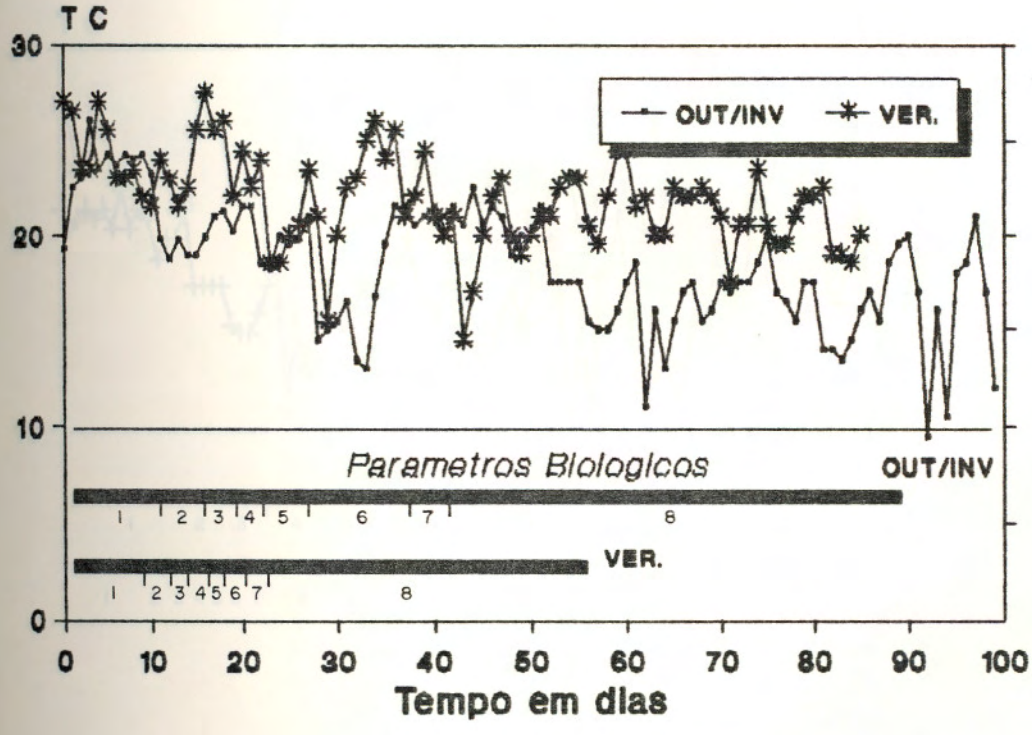


FIGURA 3. Representação gráfica comparativa das fases de desenvolvimento biológico de B.phoenicis nas épocas de outono-inverno e verão em função de suas respecticas temperaturas médias.

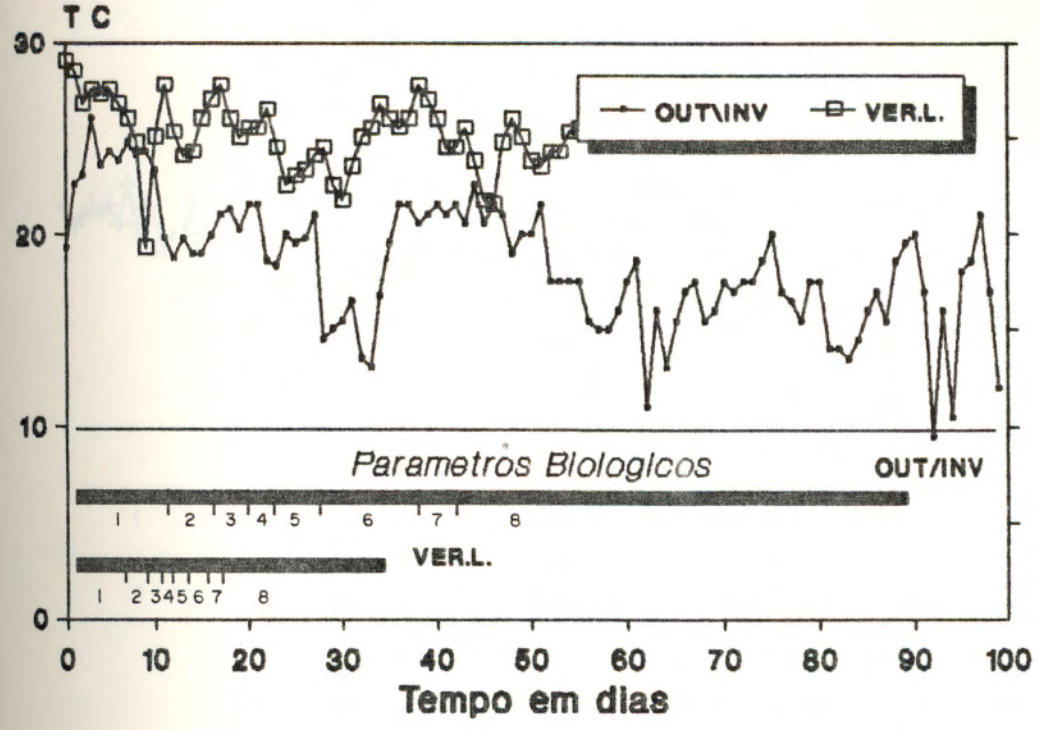


FIGURA 4. Representação gráfica comparativa das fases de desenvolvimento biológico de B.phoenicis nas épocas de outono-inverno e verão-laboratório em função de suas respectivas temperaturas médias.

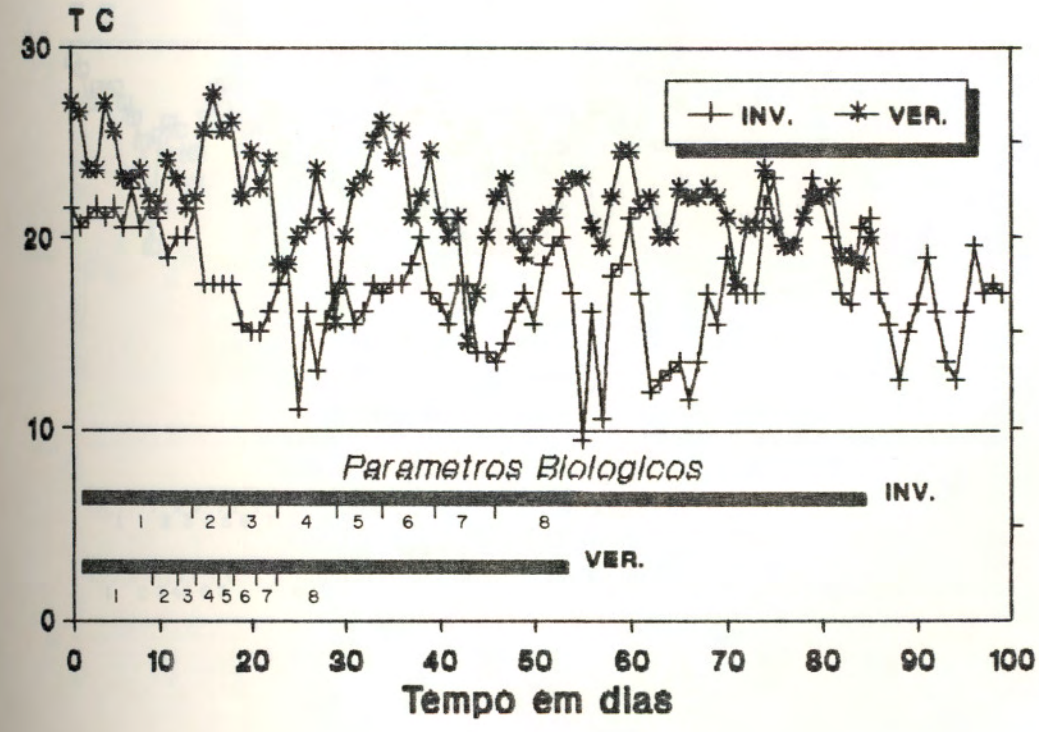


FIGURA 5. Representação gráfica comparativa das fases de desenvolvimento biológico de B.phoenicis nas épocas de inverno e verão em função de suas respecticas temperaturas médias.

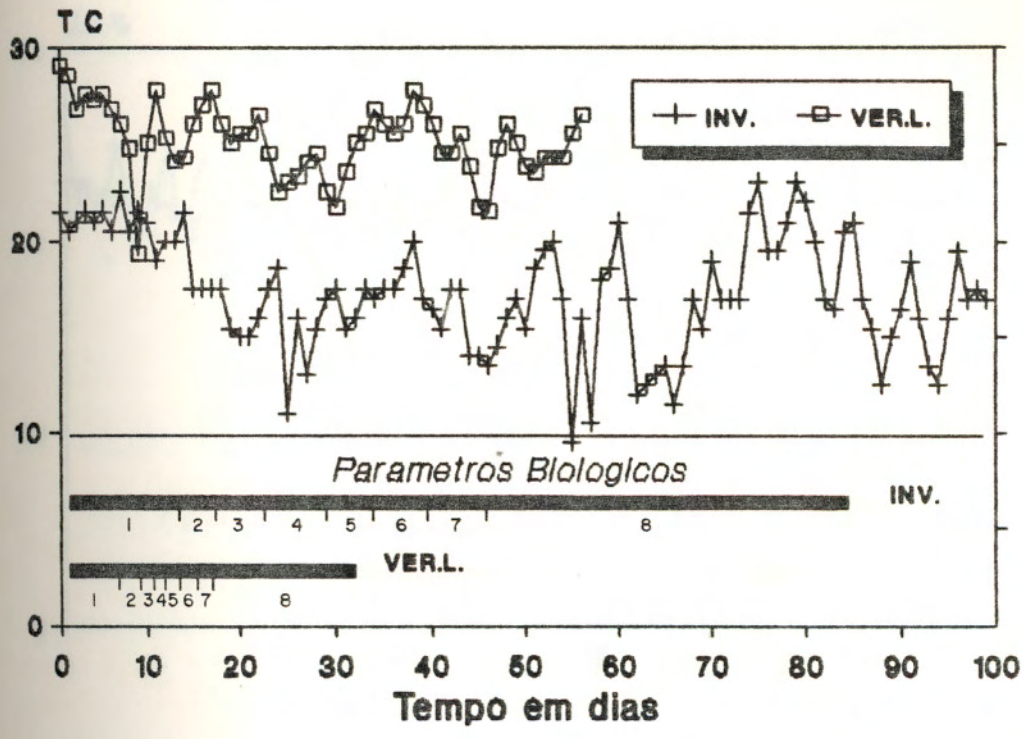


FIGURA 6. Representação gráfica comparativa das fases de desenvolvimento biológico de B.phoenicis nas épocas de inverno e verão-laboratório em função de suas respectivas temperaturas médias.

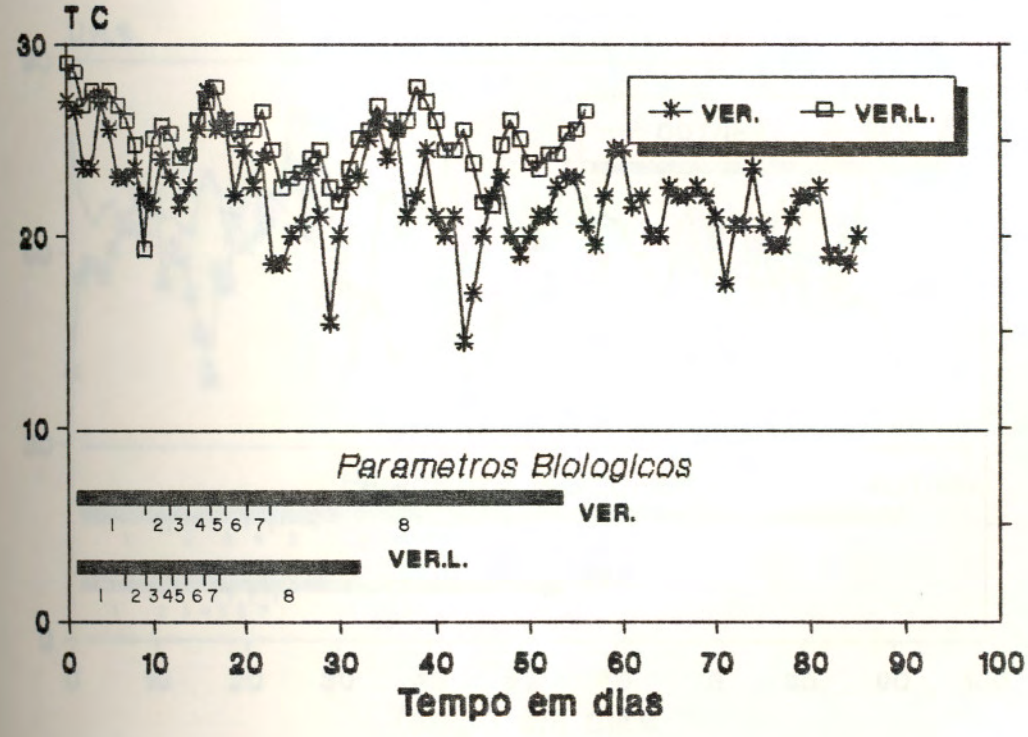


FIGURA 7. Representação gráfica comparativa das fases de desenvolvimento biológico de B.phoenicis nas duas situações de ambiente ocorrentes no verão em função de suas respecticas temperaturas médias.

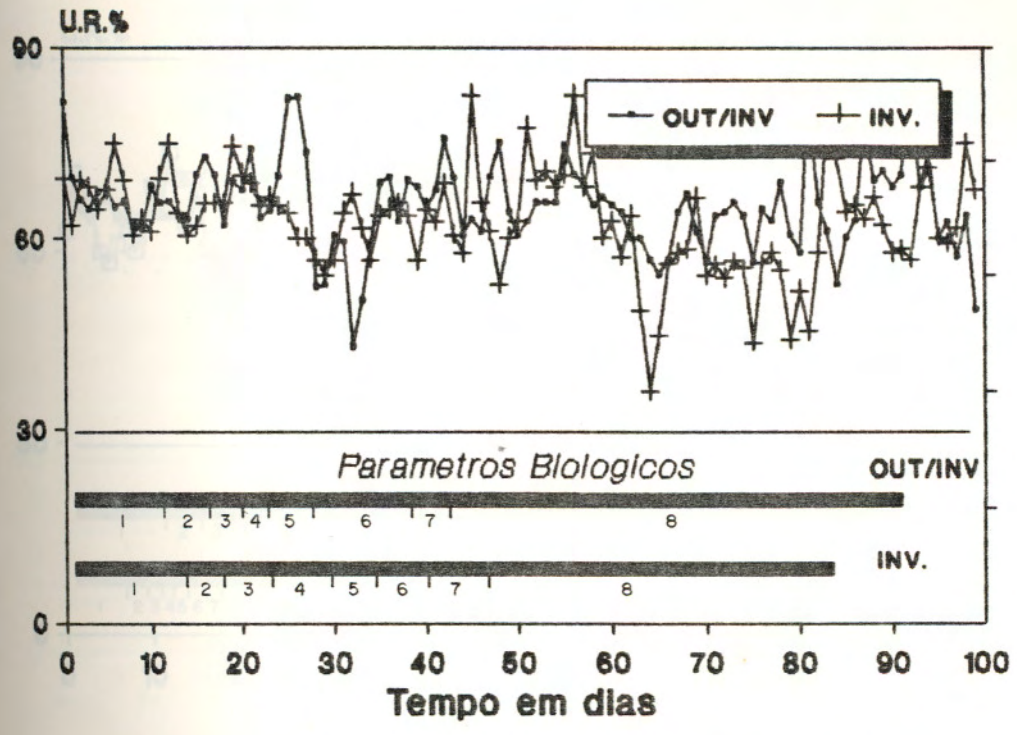


FIGURA 8. Representação gráfica comparativa das fases de desenvolvimento biológico de B.phoenicis nas épocas de outono-inverno em função de suas respectivas umidades relativas médias.

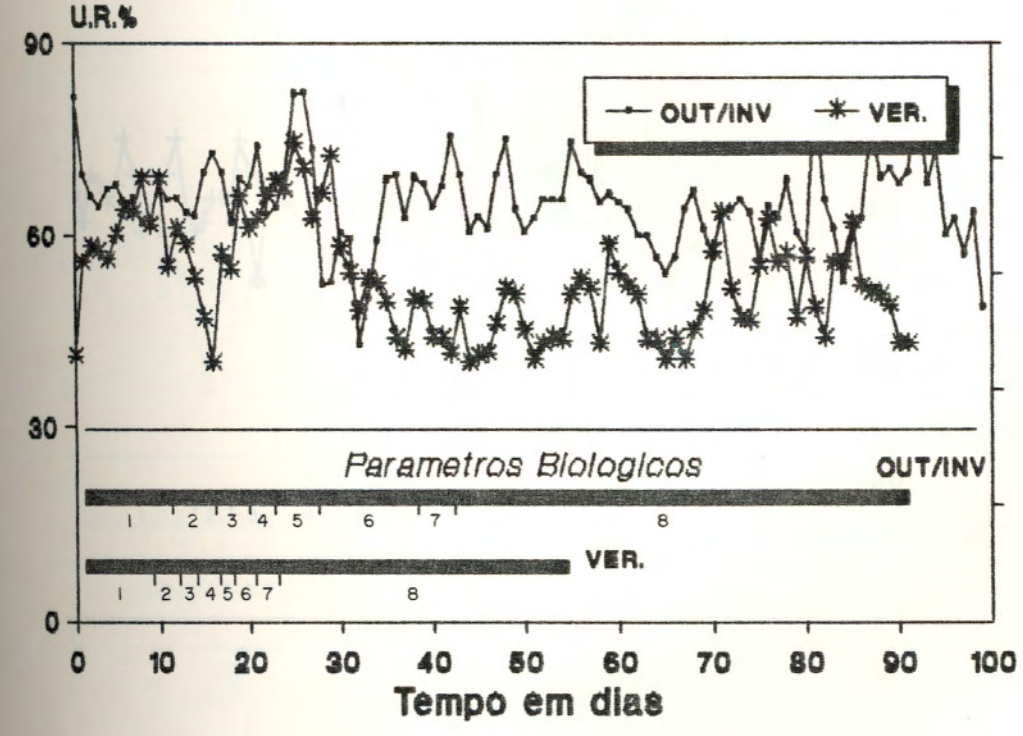


FIGURA 9. Representação gráfica comparativa das fases de desenvolvimento biológico de B.phoenicis nas épocas de outono-inverno e verão em função de suas respecticas umidades relativas médias.

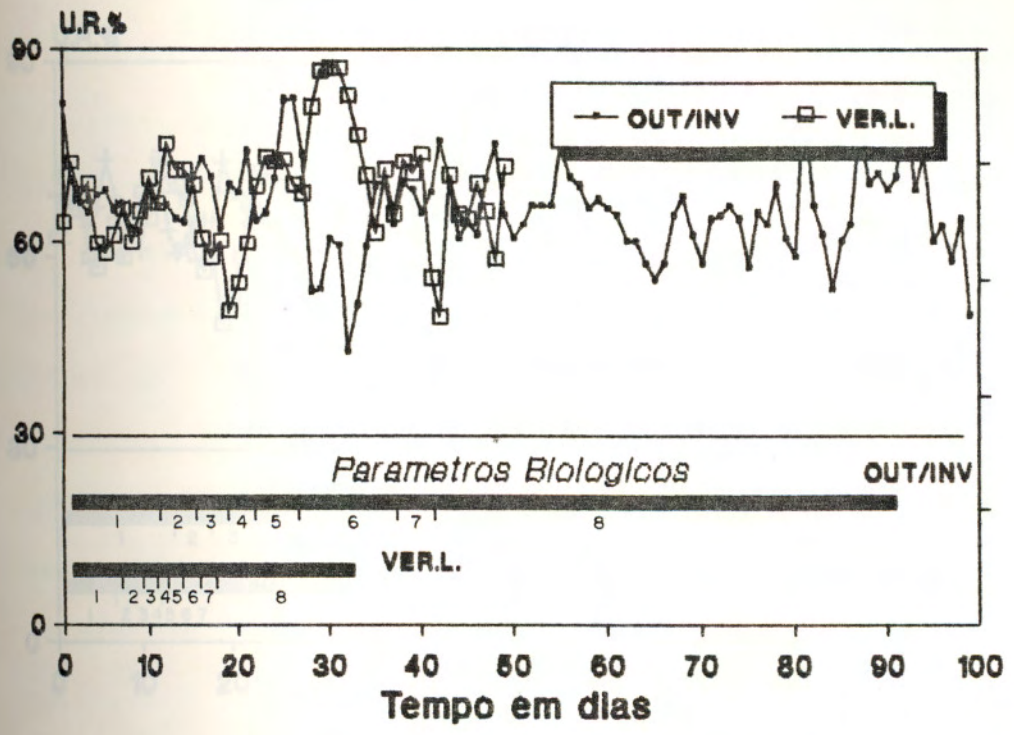


FIGURA 10. Representação gráfica comparativa das fases de desenvolvimento biológico de **B.phoenicis** nas épocas de outono-inverno e verão-laboratório em função de suas respectivas umidades relativas médias.

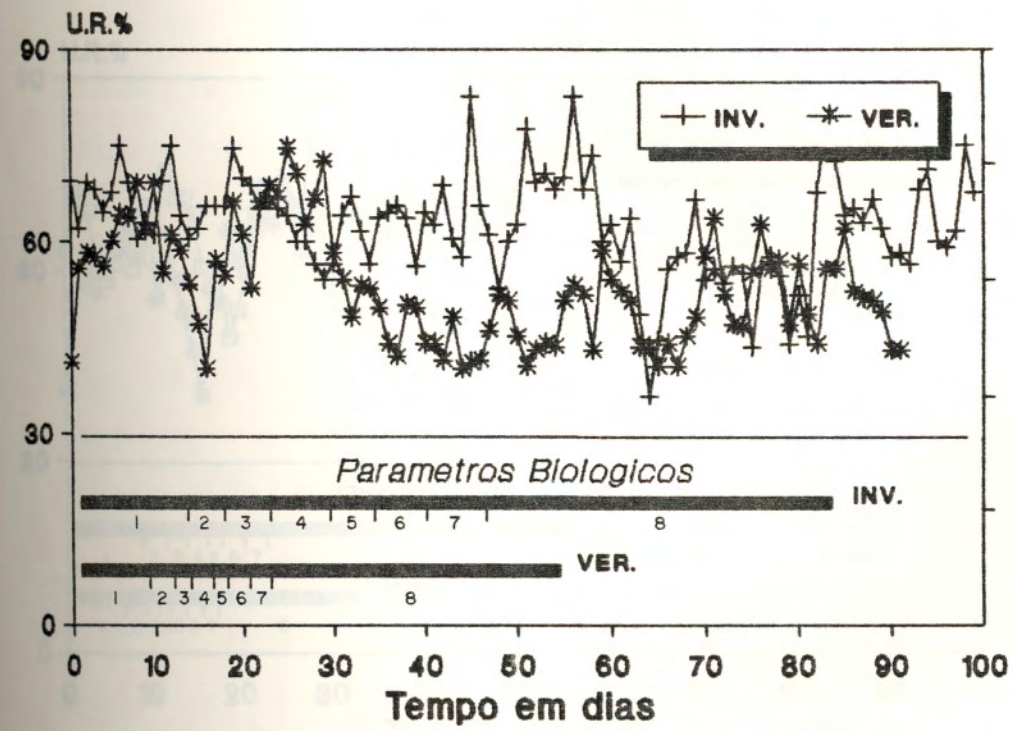


FIGURA 11. Representação gráfica comparativa das fases de desenvolvimento biológico de **B.phoenicis** nas épocas de inverno e verão em função de suas respecticas umidades relativas médias.

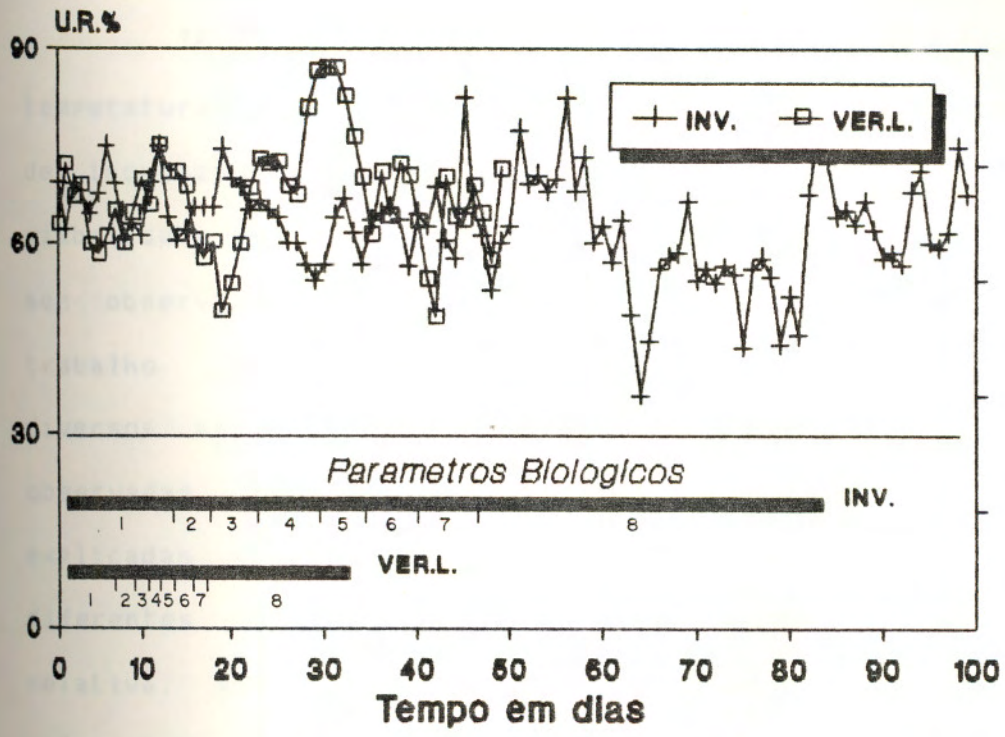


FIGURA 12. Representação gráfica comparativa das fases de desenvolvimento biológico de **B.phoenicis** nas épocas de inverno e verão-laboratório em função de suas respectivas umidades relativas médias.

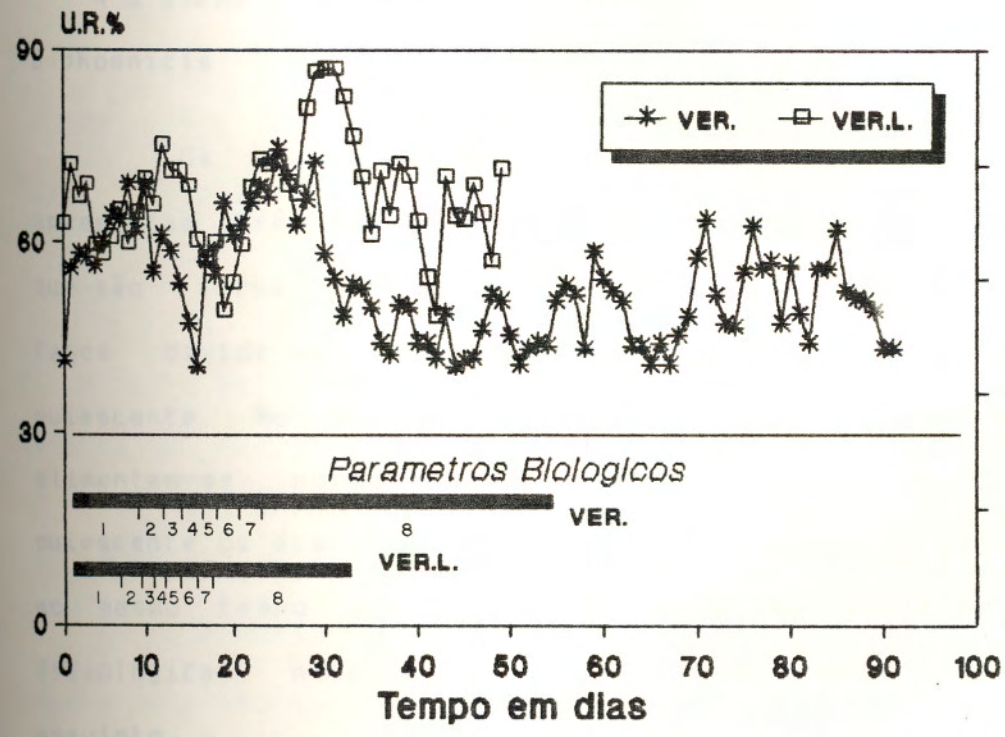


FIGURA 13. Representação gráfica comparativa das fases de desenvolvimento biológico de **B.phoenicis** nas duas situações de ambiente ocorrentes no verão em função de suas respecticas umidades relativas médias.

TRINDADE (1990) utilizando folhas de Azaléa e temperaturas constantes de 23 e 27°C relatou para o período de incubação 11,31 e 7,72 dias respectivamente. Quanto a viabilidade dos ovos, variações significativas também podem ser observadas tanto nos resultados apresentados neste trabalho como nos vários trabalhos apresentados por diversos pesquisadores. Assim, todas essas diferenças observadas nesses dois parâmetros, tanto podem ser explicadas pelas variações de temperatura como pelos diferentes hospedeiros utilizados e também pela umidade relativa, que na maioria das pesquisas não foi controlada pelos pesquisadores, e sem dúvida pode causar essas variações.

4.3.2.FASES DE DESENVOLVIMENTO PÓS-EMBRIONÁRIO DE B.phoenicis.

Os ácaros pertencentes a família Tenuipalpidae apresentam três fases de desenvolvimento pós-embrionário que são: larva, protoninfa e deutoninfa. Cada uma dessas fases divide-se em dois estágios que são ativo e quiescente. No estágio ativo os ácaros locomovem-se e alimentam-se normalmente, enquanto que no estágio quiescente os ácaros permanecem imóveis e sem se alimentar, ao mesmo tempo que ocorrem as mudanças morfológicas e fisiológicas necessárias para o surgimento da fase seguinte.

A duração e a viabilidade dos períodos larval,

ninfais e ovo-adulto, nas três épocas consideradas, são apresentadas no Q.2, sendo também analisados conjuntamente nas Figs. 1 à 13. Assim, analisando-se o Q.2 e as Figs. já referidas, verifica-se que de um modo geral, considerando-se o mesmo período do ano, as durações dos períodos ativos e quiescentes dos ácaros são proporcionais. Quando as variações observadas são mais acentuadas provavelmente essas alterações podem ser atribuídas as variações de temperatura ou umidade observadas no referido período.

O período larval no outono-inverno foi de 5,20 dias, sendo portanto mais prolongado do que nas outras épocas do ano consideradas (Figs. 1,2,3,4,8,9 e 10). Assim, resultados semelhantes foram obtidos por Razonae & Schutz citados por OOMEN (1982) que observaram 5,6 dias para o período larval de **B.phoenicis** em folhas de chá à 20-33 ^{o}C, OOMEN (1982) que obteve 5,4 dias também em folhas de chá à 19,1 - 23,4^{o}C e LAL (1979) que obteve 4,87 dias, à 26,6^{o}C tendo **O.indicum** e **C.siphonathun** como hospedeiro.

No inverno, o período larval foi de 4,10 dias, semelhante ao resultado encontrado por CHIAVEGATO (1986) em frutos de 'Pera Rio' que obteve 3,99 dias à 20^{o}C.

No verão, tanto em condições de campo como no laboratório a duração do período larval de 2,47 e 2,72 dias foram os menores valores observados e praticamente iguais entre si não havendo diferenças significativas entre as duas situações (Figs. 7 e 13). Pela literatura verifica-se que a temperatura mais adequada para o desenvolvimento

QUADRO 2. Duração média em dias das fases de desenvolvimento pós-embrionário de **B.phoenicis** em três épocas. Botucatu, 1990 - 1991.

ÉPOCAS DO ANO	DURAÇÃO MÉDIA DAS FASES EM DIAS					
	LARVA		PROTONINFA		DEUTONINFA	
	ATIVA	QUIESCENTE	ATIVA	QUIESCENTE	ATIVA	QUIESCENTE
OUTONO-INVERNO	**5,20 ± 1,56**	**3,77 ± 0,99**	**3,45 ± 1,08**	**5,12 ± 0,77**	**9,50 ± 0,94**	**4,74 ± 0,36**
Tmáx.	26,5°C	26,0°C	25,5°C	26,5°C	28,0°C	26,0°C
Tmín.	13,0°C	15,0°C	8,5°C	5,5°C	12,0°C	11,0°C
TEMP.	21 ± 2°C	20 ± 1°C	21 ± 1°C	20 ± 1°C	16 ± 3°C	21 ± 1°C
U.R.	65 ± 3 %	69 ± 4 %	66 ± 4 %	73 ± 8 %	58 ± 9 %	67 ± 3 %
INVERNO	**4,10 ± 1,11**	**6,04 ± 1,20**	**6,42 ± 1,41**	**5,33 ± 0,90**	**5,36 ± 0,90**	**7,50 ± 1,90**
Tmáx.	26,0°C	22,0°C	24,0°C	22,0°C	26,0°C	22,0°C
Tmín.	11,0°C	10,0°C	5,0°C	11,0°C	12,0°C	9,0°C
TEMP.	20 ± 2°C	16 ± 1°C	15 ± 3°C	17 ± 1°C	18 ± 1°C	15 ± 2°C
U.R.	67 ± 5 %	63 ± 2 %	64 ± 5 %	61 ± 4 %	63 ± 4 %	64 ± 9 %
VERÃO	**2,72 ± 0,57**	**2,19 ± 0,41**	**2,17 ± 0,38**	**2,05 ± 0,23**	**2,08 ± 0,63**	**2,83 ± 0,71**
Tmáx.	32,0°C	22,0°C	32,0°C	36,0°C	36,0°C	32,0°C
Tmín.	16,0°C	18,0°C	14,0°C	16,0°C	14,0°C	18,0°C
TEMP.	23 ± 1°C	22 ± 1°C	24 ± 1°C	22 ± 1°C	27 ± 1°C	25 ± 2°C
U.R.	66 ± 3 %	65 ± 5 %	57 ± 3 %	56 ± 4 %	44 ± 5 %	59 ± 6 %
LABORATÓRIO*	**2,47 ± 0,54**	**1,82 ± 0,48**	**1,58 ± 0,35**	**1,69 ± 0,39**	**2,08 ± 0,35**	**2,03 ± 0,61**
Tmáx.	25,0°C	24,0°C	24,0°C	26,0°C	28,0°C	26,0°C
Tmín.	21,0°C	21,0°C	21,0°C	21,0°C	20,0°C	24,0°C
TEMP.	19 ± 3°C	22 ± 3°C	23 ± 1°C	24 ± 1°C	27 ± 1°C	26 ± 1°C
U.R.	61 ± 3 %	65 ± 4 %	61 ± 1 %	61 ± 1 %	65 ± 3 %	67 ± 1 %

* VERÃO (CONDIÇÕES NÃO CONTROLADAS).

larval parece ser 25 ^{o}C, quando o hospedeiro é fruto cítrico, pois CHIAVEGATO (1986) encontrou uma duração para o período larval de 1,59 dias.

A duração do período ninfal de 30,65 dias registrado no inverno, foi bastante superior aqueles obtidos por CHIAVEGATO (1986), HARAMOTO (1969),LAL (1978) e OOMEN (1982) em laboratório.

No outono-inverno, a duração de 26,51 dias registrada, foi também bastante superior aos valores encontrados pelos mesmos autores, mencionados anteriormente.

No verão, obtivemos um tempo de duração para o período ninfal de 11,32 dias, resultado semelhante aos valores encontrados por Razonae & Schultz citados por OOMEN (1982) de 12,7 dias à 20-33 ^{o}C, LAL (1978) que obteve 12,98 dias à 21,20 ^{o}C e HARAMOTO(1969) que obteve 13,1 dias à 25^{o} C.

Da mesma forma, a duração do período ninfal no verão sob condições não controladas de laboratório, foi de 9,2 dias, valor semelhante ao observado por LAL (1978) que obteve 9,27 dias à 26,6 ^{o}C.

Quanto ao período ovo-adulto (Q.3), os valores observados para a duração desse período são também muito variáveis de autor para autor. Assim, CHIAVEGATO (1986) observou em laranja 'Pera Rio', sob condições controladas de laboratório à temperatura de 20 ^{o}C, a duração de 43,47 dias. Comparando-se esse resultado com o resultado obtido nesse trabalho no inverno, verifica-se que foram semelhantes, embora sendo superiores aos valores observados

QUADRO 3. Duração média do período ovo-adulto de **B.phoenicis** em três épocas. Botucatu, 1990 - 1991.

ÉPOCAS DO ANO	Tmáx.	Tmín.	PERÍODOS DE OVO-ADULTO (DIAS) MÉDIA	NINFAL (DIAS) MÉDIA
OUTONO-INVERNO (20/04/90 à 26/08/90)			40,33 ± 0,68	30,65
TEMP. 17 ± 3°C U.R. 67% ± 5%	30,0°C	5,0°C		
INVERNO (26/05/90 à 20/09/90)			45,40 ± 2,68	26,62
TEMP. 17 ± 3°C U.R. 61% ± 10%	29,5°C	5,0°C		
VERÃO (15/11/90 à 10/01/91)			21,44 ± 0,86	11,32
TEMP. 21 ± 3°C U.R. 53% ± 10%	36,0°C	10,0°C		
LABORATÓRIO * (15/11/90 à 10/01/91)			17,81 ± 0,73	9,20
TEMP. 26 ± 3°C U.R. 69% ± 9%	30,0°C	13,0°C		

* VERÃO (CONDIÇÕES NÃO CONTROLADAS).

por outros pesquisadores, exceto para o valor encontrado por HARAMOTO (1969) em mamoeiro à 20 ^{o}C que foi de 48,8 dias.

No outono-inverno, o valor obtido para o período ovo-adulto de 40,33 dias, foi também semelhante aos 43,47 dias observados por CHIAVEGATO (1985), em frutos de laranja 'Pera Rio' à 20 ^{o}C.

No verão observou-se o período ovo-adulto de 21,44 dias, semelhante ao valor de 20,43 dias encontrado por LAL (1978), em **O.indicum** e **C.siphonanthun** à 26,60 ^{o}C, apesar da temperatura neste caso ter sido superior a temperatura regitrada nesta época.

No verão sob condições não controladas de laboratório o período ovo-adulto de 17,81 dias, foi semelhante ao valor obtido por CHIAVEGATO (1985) em frutos de 'Pera Rio' que obteve 17,61 dias à 30 ^{o}C.

Com relação a viabilidade das fases de desenvolvimento pós-embrionário, Q.4, observa-se um menor percentual de mortalidade de formas jovens, nas três épocas do ano consideradas (0 a 30%) em relação aos percentuais encontrados por HARAMOTO (1969) que variaram de 12 a 50%. Assim, é possível que os ácaros estejam melhor adaptados as condições naturais de campo, do que sob condições de laboratório, assim como em relação ao hospedeiro. A maioria das perdas deram-se pelo desaparecimento do ácaro da área delimitada no fruto, nos dias onde ocorreram consideráveis rajadas de vento. Tal fato, indica que muito provavelmente estes ácaros se

QUADRO 4. Viabilidade das fases de desenvolvimento pós- embrionário de **B.phoenicis** em três épocas do ano Botucatu, 1990 - 1991.

ÉPOCAS DO ANO	LARVA ATIVA (%)	LARVA QUIESCENTE (%)	PROTONINFA ATIVA (%)	PROTONINFA QUIESCENTE (%)	DEUTONINFA ATIVA (%)	DEUTONINFA QUIESCENTE (%)
OUTONO-INVERNO	**94,12**	**96,43**	**92,86**	**70,83**	**92,86**	**81,82**
Tmáx.	26,5°C	26,0°C	25,5°C	26,5°C	28,0°C	26,0°C
Tmín.	13,0°C	15,0°C	8,5°C	5,5°C	12,0°C	11,0°C
TEMP.	21 ± 2°C	20 ± 1°C	21 ± 1°C	20 ± 1°C	16 ± 3°C	21 ± 1°C
U.R.	65 ± 3 %	69 ± 4 %	66 ± 4 %	73 ± 8 %	58 ± 9 %	67 ± 3 %
INVERNO	**93,94**	**92,59**	**100,00**	**100,00**	**91,67**	**90,00**
Tmáx.	26,0°C	22,0°C	24,0°C	22,0°C	26,0°C	22,0°C
Tmín.	11,0°C	10,0°C	5,0°C	11,0°C	12,0°C	9,0°C
TEMP.	20 ± 2°C	16 ± 1°C	15 ± 3°C	17 ± 1°C	18 ± 1°C	15 ± 2°C
U.R.	67 ± 5 %	63 ± 2 %	64 ± 5 %	61 ± 4 %	63 ± 4 %	64 ± 9 %
VERÃO	**100,00**	**100,00**	**100,00**	**95,65**	**100,00**	**100,00**
Tmáx.	32,0°C	22,0°C	32,0°C	36,0°C	36,0°C	32,0°C
Tmín.	16,0°C	18,0°C	14,0°C	16,0°C	14,0°C	18,0°C
TEMP.	23 ± 1°C	22 ± 1°C	24 ± 1°C	22 ± 1°C	27 ± 1°C	25 ± 2°C
U.R.	66 ± 3 %	65 ± 5 %	57 ± 3 %	56 ± 4 %	44 ± 5 %	59 ± 6 %
LABORATÓRIO*	**100,00**	**83,33**	**100,00**	**100,00**	**100,00**	**100,00**
Tmáx.	25,0°C	24,0°C	24,0°C	26,0°C	28,0°C	26,0°C
Tmín.	21,0°C	21,0°C	21,0°C	21,0°C	20,0°C	24,0°C
TEMP.	19 ± 3°C	22 ± 3°C	23 ± 1°C	24 ± 1°C	27 ± 1°C	26 ± 1°C
U.R.	61 ± 3 %	65 ± 4 %	61 ± 1 %	61 ± 1 %	65 ± 3 %	67 ± 1 %

* VERÃO (CONDIÇÕES NÃO CONTROLADAS DE LABORATÓRIO).

perderam pela ação do vento. Segundo HARAMOTO (1969) o vento constitui-se no principal agente disseminador do ácaro **B.phoenicis**. A chuva, neste contexto, não foi um fator importante para perda dos ácaros.

Com relação a viabilidade das formas jovens no inverno, observamos um percentual de formas jovens viáveis que variou entre 90 a 100%, sendo superior em relação aos percentuais obtidos por HARAMOTO (1969) que variaram entre 50 e 88%, mais uma vez indicando que o mamoeiro é um hospedeiro menos adequado para o desenvolvimento desse ácaro.

No outono-inverno, a viabilidade observada variou em geral de 82 a 97%, sendo superior as viabilidades encontradas por HARAMOTO (1969), que foram de 50 e 80% respectivamente à 20 e 25 ^{o}C e com 65-70% de umidade relativa, exceto para a fase de protoninfa quiescente cujo percentual encontrado nesta época foi de 71%.

A viabilidade observada no verão variou de 96 a 100%, sendo superior aos percentuais encontrados por HARAMOTO (1969), que obteve 59 e 87% respectivamente à 20 e 25 ^{o}C e com 65-70% de umidade relativa.

No verão sob condições não controladas, a viabilidade das fases de desenvolvimento pós-embrionário, apresentou um percentual de formas viáveis para as fases larval (83-100%) e ninfal (100%), superior aos respectivos valores de 65-88% à 20 e 25 ^{o}C encontrados por HARAMOTO (1969) para a fase larval e também superior aos percentuais

encontrados pelo mesmo autor para a fase ninfal, que foram de 50-59% à 20 °C e 85-87% à 25 °C e com 65-70% de umidade relativa. Nestas condições, a maioria das perdas ocorridas aconteceu por morte no "tanglefoot", provavelmente pela alta atividade do ácaro devido a elevada temperatura e umidade registrada.

De acordo com o Q.2 e as Figs.1 à 13 que registram a duração média das fases de desenvolvimento pós-embrionário nas três épocas do ano, verifica-se que estas foram afetadas pelas temperaturas médias de cada época, sendo que talvez as baixas temperaturas do outono-inverno e inverno tenham contribuído para aumentar a duração da referida fase nesses períodos do ano. Assim, comparando-se as épocas outono-inverno com inverno (Figs.1 e 2), observa-se que as médias obtidas para duração do período ativo e quiescente foram maiores principalmente no inverno, possivelmente devido à temperatura registrada no inverno ter sido, em geral, menor do que a temperatura registrada no outono. Por outro lado, as fases de larva e deutoninfa, apresentaram médias de duração maiores no outono-inverno do que no inverno, já que a temperatura média de inverno foi maior em relação a de outono-inverno, nesse período de observação.

Da mesma forma, comparando-se as médias obtidas no verão, com as médias obtidas no inverno e outono-inverno sob condições ambientais (Figs. 1,3,5,9 e 11) verifica-se que estas foram menores para todas as fases, havendo uma diminuição acentuada do período pós-embrionário no verão,

como era de se esperar, uma vez que a temperatura média no verão foi superior as temperaturas médias no outono-inverno e inverno.

Analogamente, comparando-se as durações médias de todas as fases de desenvolvimento pós-embrionário, obtidas nas duas situações de ambiente no verão (Figs. 7 e 13), verifica-se que estas foram menores nas condições de laboratório não controladas, exceto para a fase de deutoninfa. Isto provavelmente possa ser explicado, devido a temperatura média registrada nesta condição ter sido superior aquela registrada sob condições ambientais.

Analisando-se as médias obtidas para o período ovo-adulto, Q.3, observa-se um tempo médio de duração semelhante entre as épocas outono-inverno e inverno, possivelmente devido a semelhança das médias de temperatura e umidade ocorridas nestes períodos.

As viabilidades larval e ninfais (Q.4), praticamente não foram diferentes nas três épocas do ano, por essa razão, acredita-se que a chuva praticamente não interferiu na mortalidade das larvas, protoninfas e deutoninfas de **B.phoenicis**.

De uma forma geral, as perdas ocorridas deram-se pelo desaparecimento do ácaro da área delimitada nos frutos, sendo apenas considerados como inviáveis aqueles ácaros que se apresentavam mortos.

A duração dos períodos ninfais e ovo-adulto foram maiores no inverno e menores no verão sob condições

ambientais independente da precipitação, justamente em função das baixas temperaturas registradas em agosto e setembro.

4.3.3.FASE ADULTA - PERíODO DE PRé-OVIPOSIÇãO, PERíODO DE OVIPOSIÇÃO E NÚMERO DE OVOS/FÊMEA DE **B.phoenicis**.

O ácaro **B.phoenicis** apresenta o corpo achatado e de coloração vermelha escarlate. As fêmeas aparecem em maior proporção e apresentam a porção posterior do opistossoma mais largo, em relação ao macho. Os machos são mais raros e apresentam o corpo delgado.

Considerando-se as médias apresentadas no Q.5, relativas ao período de pré-oviposição e número de ovos/dia, verifica-se que no inverno o período de pré-oviposição foi 10,50 dias, valor consideravelmente menor do que aquele obtido por CHIAVEGATO (1986) em frutos de laranja 'Pera Rio' à 30 ^{o}C, porém superior aos valores obtidos pelo mesmo autor em frutos de 'Pera Rio' à 20 ^{o}C, folhas de 'Pera Rio' (3,61 dias) e laranja 'Valência' (2,34 dias) à 25 ^{o}C. Do mesmo modo, os valores obtidos por HARAMOTO (1969), em mamoeiro, em três temperaturas foram todos inferiores ao valor obtido no presente trabalho.

Ainda no inverno, o período de oviposição teve uma duração média superior aos valores observados por NAGESHA CHANDA Y CHANNABASAVANNA (1979) (23,5 dias) e OOMEN (1982) (27 dias).

Da mesma forma, o número de ovos/dia foi de 0,39

QUADRO 5. Duração média do período de pré-oviposição e número de ovos/dia para fêmeas de **B.phoenicis** em três épocas - Botucatu, 1990 - 1991.

ÉPOCAS DO ANO			PERÍODOS DE PRÉ-OVIPOSIÇÃO (DIAS)	NÚMERO DE OVOS/DIA
	Tmáx.	**Tmín.**	MÉDIA	MÉDIA
OUTONO-INVERNO (20/04/90 à 26/08/90)			4,44 ± 0,68	0,47 ± 0,14
TEMP. 17 ± 3°C U.R. 67% ± 5%	29,5°C	5,0°C		
INVERNO (26/05/90 à 20/09/90)			10,50 ± 1,92	0,39 ± 0,20
TEMP. 17 ± 3°C U.R. 61% ± 10%	29,5°C	5,0°C		
VERÃO (15/11/90 à 10/01/91)			3,59 ± 0,97	0,61 ± 0,36
TEMP. 21 ± 3°C U.R. 53% ± 10%	36,0°C	10,0°C		
LABORATÓRIO * (15/11/91 à 10/01/91)			1,75 ± 0,73	1,37 ± 0,30
TEMP. 26 ± 3°C U.R. 69% ± 9%	30,0°C	20,0°C		

* VERÃO (CONDIÇÕES NÃO CONTROLADAS).

no inverno, valor semelhante aos 0,50 ovos/dia encontrados por CHIAVEGATO (1986) em folhas de 'Pera Rio' à 30 ^{o}C e aos 0,61 ovos/dia encontrados em frutos de 'Pera Rio' à 20 ^{o}C, porém inferior aos valores de 1,51 e 1,81 ovos/dia obtidos pelo mesmo autor, respectivamente em frutos de laranja 'Valência' à 25 ^{o}C e em frutos de 'Pera Rio' à 30 ^{o}C.

O período de pré-oviposição no outono-inverno foi de 4,44 dias, inferior aos 5,71 dias obtidos por CHIAVEGATO (1986) e dos 5,7 dias obtidos por HARAMOTO (1969).

O período de oviposição, no outono-inverno teve uma duração média de 40,13 dias. Esse dado apresenta-se superior aqueles encontrados por NAGESHA CHANDA Y CHANNABASAVANNA (1979), em goiaba que obteve 23,5 dias à 41,7 ^{o}C e OOMEN (1982), que obteve 27 dias em chá à 19,1-23,4 ^{o}C.

O número de ovos/dia, nesta época foi de 0,47, semelhante aos 0,50 ovos/dia encontrados por CHIAVEGATO (1986) em folhas de 'Pera Rio' à 30 ^{o}C e aos 0,61 ovos/dia encontrados em frutos de 'Pera Rio' à 20 ^{o}C, porém inferior aos valores de 1,51 e 1,81 ovos/dia obtidos pelo mesmo autor, respectivamente em frutos de laranja 'Valência' à 25 ^{o}C e em frutos de 'Pera Rio' à 30 ^{o}C.

No verão, verificou-se um período de pré-oviposição de 3,59 dias, semelhante aos valores obtidos por CHIAVEGATO (1986) em frutos de 'Pera Rio' (3,61 dias) à 30 ^{o}C e por HARAMOTO (1969) em mamoeiro à 25 ^{o}C e 65-70% de umidade relativa e por LAL (1978) (32,2 dias) à 21,20 ^{o}C tendo

O.indicum e C.siphonanthun como hospedeiro.

Quanto ao período de oviposição ocorrido no verão, observa-se que este foi semelhante ao valor de 23,5 dias obtido por NAGESHA CHANDA Y CHANNABASAVANNA (1979), em goiaba, porém inferior aos 27 dias obtidos por OOMEN (1982), em chá à 19,1-23,4 ^{o}C.

O número de ovos/dia encontrado no verão foi de 0,61, semelhante aos 0.50 ovos/dia encontrados por CHIAVEGATO(1986) em folhas de 'Pera Rio' à 30 ^{o}C e aos 0,61 ovos/dia encontrados em frutos de 'Pera Rio' à 20 ^{o}C, porém inferior aos valores de 1,51 e 1,81 ovos/dia obtidos pelo mesmo autor, respectivamente em frutos de laranja 'Valência' à 25 ^{o}C e em frutos de 'Pera Rio' à 30 ^{o}C.

Do mesmo modo, no verão sob condições não controladas de laboratório, observou-se um período de pré-oviposição de 1,75 dias, inferior aos valores observados por CHIAVEGATO (1986), HARAMOTO (1969), LAL (1978) e OOMEN (1982).

O período de oviposição, nesta época, teve uma duração inferior em relação aos valores observados por OOMEN (1982) e NAGESHA CHANDA Y CHANNABASAVANNA (1979), enquanto que o número de ovos/dia 1,37, foi semelhante aos valores obtidos por CHIAVEGATO (1986) em frutos de laranja 'Valência' à 30 ^{o}C e em frutos de laranja 'Pera Rio' (1,81 ovos) à 30 ^{o}C, apesar da temperatura média ter sido cerca de 5 ^{o}C superior à temperatura registrada no verão.

Comparando-se, ainda os resultados obtidos nas

três épocas do ano, Q.5, verifica-se que a duração do período de pré-oviposição foi inversamente proporcional a temperatura, sendo maior no inverno e menor no verão sob condições não controladas.

Embora as médias de temperatura e umidade relativa para as épocas outono-inverno e inverno terem sido semelhantes, os resultados relativos ao período de pré-oviposição foram diferentes, sendo menores no outono-inverno. Tal fato, possivelmente pode ser explicado devido a maioria das fêmeas, em alguns dias no inverno, terem sido encontradas submersas em gotas d'água na superfície dos frutos, portanto sem condições de iniciar as posturas.

Verificou-se que no verão, especialmente em condições de laboratório, houve uma diminuição acentuada na duração do período de pré-oviposição, em relação as épocas mais frias do ano. Provavelmente, a explicação para diminuição do período de pré-oviposição, esteja baseado na maior média de temperatura registrada nas duas situações de ambiente ocorridas no verão e esse fato induz a uma maior atividade das fêmeas; assim havendo maior atividade de alimentação mais rápido será o início de postura.

Com relação ao número de ovos colocados por **B.phoenicis**, não houve uma diferença considerável entre as três épocas do ano, tanto no verão como no inverno (Q.5), as médias referentes ao número de ovos diários foram semelhantes para as três épocas em condições de campo, embora tenha sido um pouco superior no verão sob condições

não controlada de laboratório. A maior frequência de precipitações ocorridas no verão, aconteceram durante a fase adulta do ácaro, provavelmente interferindo na postura. Assim, independentemente da temperatura, a chuva foi provavelmente responsável pela pequena diferença entre à média de ovos diários no verão com as médias obtidas nas épocas de inverno e outono-inverno.

Observações feitas no laboratório demonstraram que o ácaro paralisa sua atividade quando submerso em água, prejudicando sua alimentação e consequentemente impedindo a sua postura. Assim, a maior média referente ao número de ovos diários ocorreu no verão sob condições não controladas de laboratório. A ausência de outros fatores ambientais concorrentes, provavelmente possibilitou realçar a ação direta da temperatura.

4.3.4.LONGEVIDADE E CICLO COMPLETO DE **B.phoenicis**.

A longevidade e o ciclo completo de **B.phoenicis**, nas três épocas do ano e suas respectivas temperaturas e umidades relativas são apresentadas no Q.6 e correlacionadas nas Figs. 1 à 13.

O valor registrado para longevidade no inverno foi de 53,75 dias, superior a todos os valores encontrados por CHIAVEGATO (1986), (22,22; 19,66; 21,47 e 18,61 dias) respectivamente em folhas de laranja 'Valência'à 25 ^{o}C; folhas e frutos de 'Pera Rio' à 30 ^{o}C e em frutos de 'Pera Rio' à 20 ^{o}C; por HARAMOTO (1969), em

mamoeiro, (45,8 dias) à 20 ^{o}C, (34,8 dias) à 25 ^{o}C e (10,5 dias) à 30 ^{o}C e também por LAL (1978) em **C.siphonathus** e **O.indicum**, (32,2 dias) à 21,20 ^{o}C e (19,9 dias) à 26,6 ^{o}C e (27 dias) encontrados por OOMEN (1982).

O ciclo de vida do ácaro no inverno foi de 84,67 dias, também superior a todos os valores encontrados na literatura.

A longevidade observada no outono-inverno foi de 47,25 dias, semelhante ao valor obtido por HARAMOTO (1969) (45,8 dias) em mamoeiro à 20 ^{o}C, apesar da temperatura ter sido maior. Tal fato, provavelmente pode ser explicado, principalmente, pelos diferentes hospedeiros utilizados e também pelas variações de temperatura.

O ciclo de vida do ácaro no outono-inverno foi de 90,63 dias, muito superior aos valores encontrados por CHIAVEGATO (1986), (41,34; 37,28; 53,84 e 62,08 dias) respectivamente em folhas de laranja 'Valência' à 25 ^{o}C; folhas e frutos de 'Pera Rio' à 30 ^{o}C e por HARAMOTO (1960), em frutos de mamoeiro, (47,3 dias) à 20 ^{o}C, (32,05 dias) à 25 ^{o}C e (14,55 dias) à 30 ^{o}C e também por LAL (1978) em **C.siphonathus** e **O.indicum**, (60,88 dias) à 21,20 ^{o}C e (40,33 dias) à 26,60 ^{o}C.

O valor obtido para à longevidade no verão, foi de 34,57 dias, semelhante aos valores encontrados por HARAMOTO (1969) (34,8 dias) à 25 ^{o}C e 65-70% de umidade relativa e por LAL (1978) (32,2 dias) à 21,20 ^{o}C.

O ciclo de vida no inverno teve um período de duração de 55,79 dias, relativamente semelhante aos

QUADRO 6. Longevidade média e ciclo completo de fêmeas de **B.phoenicis** em três épocas do ano - Botucatu, 1990 - 1991.

ÉPOCAS DO ANO	Tmáx.	Tmín.	LONGEVIDADE (DIAS) MÉDIAS	CICLO COMPLETO (DIAS) MÉDIAS
OUTONO-INVERNO (20/04/90 à 26/08/90)			47,25 ± 19,74	90,63 ± 26,24
TEMP. 17 ± 3°C U.R. 67% ± 5%	29,5°C	5,0°C		
INVERNO (26/05/90 à 20/09/90)			53,75 ± 20,86	84,67 ± 25,82
TEMP. 17 ± 3°C U.R. 61% ± 10%	29,5°C	5,0°C		
VERÃO (15/11/90 à 10/01/91)			34,57 ± 25,44	55,79 ± 24,56
TEMP. 21 ± 3°C U.R. 53% ± 10%	36,0°C	10,0°C		
LABORATÓRIO * (15/11/90 à 10/01/91)			23,12 ± 11,36	34,37 ± 6,02
TEMP. 25 ± 3°C U.R. 69% ± 9%	30,0°C	20,0°C		

* VERÃO (CONDIÇÕES NÃO CONTROLADAS).

resultados obtidos por LAL (1978) à 21,20 ^{o}C (60,88 dias) e CHIAVEGATO (1986) em folhas de 'Pera rio' (62,08) dias à 20 ^{o}C.

Da mesma maneira, a longevidade de 23,12 dias observada no verão sob condições não controladas de laboratório, foi semelhante aos 22,22 dias obtidos por CHIAVEGATO (1986) em frutos de laranja 'Valência' à 25 ^{o}C.

O ciclo de vida do ácaro foi semelhante ao observado por CHIAVEGATO (1986) (35,84 dias) em frutos de laranja 'Pera Rio' à 30 ^{o}C e HARAMOTO (1969) (32,05 dias) em mamoeiro à 25 ^{o}C.

Conforme os resultados obtidos no Q.6, verifica-se que a duração dos períodos de longevidade e ciclo completo, foram maiores no inverno e menores no verão sob condições não controladas de laboratório e de um modo geral, quando as médias de temperatura foram menores, a longevidade e o ciclo completo foram maiores.

.INFLUÊNCIA DOS íNDICES PLUVIOMÉTRICOS E DAS TEMPERATURAS MÉDIAS NA BIOLOGIA DE **B.phoenicis**.

Os índices pluviométricos correspondentes ao verão registrados na presente pesquisa, estiveram entre 191,4 e 332,2 mm, enquanto no inverno foram de 66,4 e 87,0 mm e no outono-inverno de 17,8 e 87,0 mm.

Com relação à temperatura média, não houve nítida diferença entre as épocas em estudo, pois as temperaturas médias atingiram 18 ^{o}C no outono-inverno, 17 ^{o}C no inverno

Campus de
647
N.º
Divisão de Biblioteca e Documentação

e 21 ^{o}C no verão.

Apesar disto, foi evidente a influência desses parâmetros climáticos sobre a biologia de **B.phoenicis**, em todos os períodos de desenvolvimento biológico e na viabilidade das diferentes fases.

De um modo geral, a precipitação pluvial e as temperaturas mais baixas observadas no outono-inverno e inverno, atuaram no sentido de aumentar as durações das diferentes fases do ciclo biológico.

4.8.TESTES DE SOBREVIVÊNCIA

4.8.1.PRIMEIRO TESTE - Fêmeas de **B.phoenicis** mantidas em ausência de água e alimento.

Conforme os resultados apresentados no Q.7 e na fig.14, que mostram as porcentagens de fêmeas de **B.phoenicis** que permaneceram vivas após a aplicação do teste, verifica-se para as fêmeas presas dorsalmente, que 100% delas permaneceram vivas 48 horas (2 dias) após o início do teste. A partir deste período a porcentagem de **B.phoenicis** vivos decresceu, chegando a um nível de 5,6% de ácaros vivos, 144 horas (6 dias) após o início do teste. Com 168 horas (7 dias) todos os ácaros se apresentavam mortos.

Com relação a aplicação do teste em fêmeas de **B.phoenicis** soltas, pode-se observar que os resultados foram semelhantes aos obtidos com as fêmeas presas dorsalmente, entretanto as diferenças mais significantes

QUADRO 7. Porcentagens de fêmeas vivas de **B.phoenicis** em intervalos crescentes de tempo sem alimentação. Botucatu, 1990 - 1991.

PERÍODOS EM HORAS	V I V O S (%) PRESOS DORSALMENTE	SOLTOS
1min à 24h	100	100
48	100	100
72	94	80
96	84	56
120	40	26
144	6	0
168	0	----

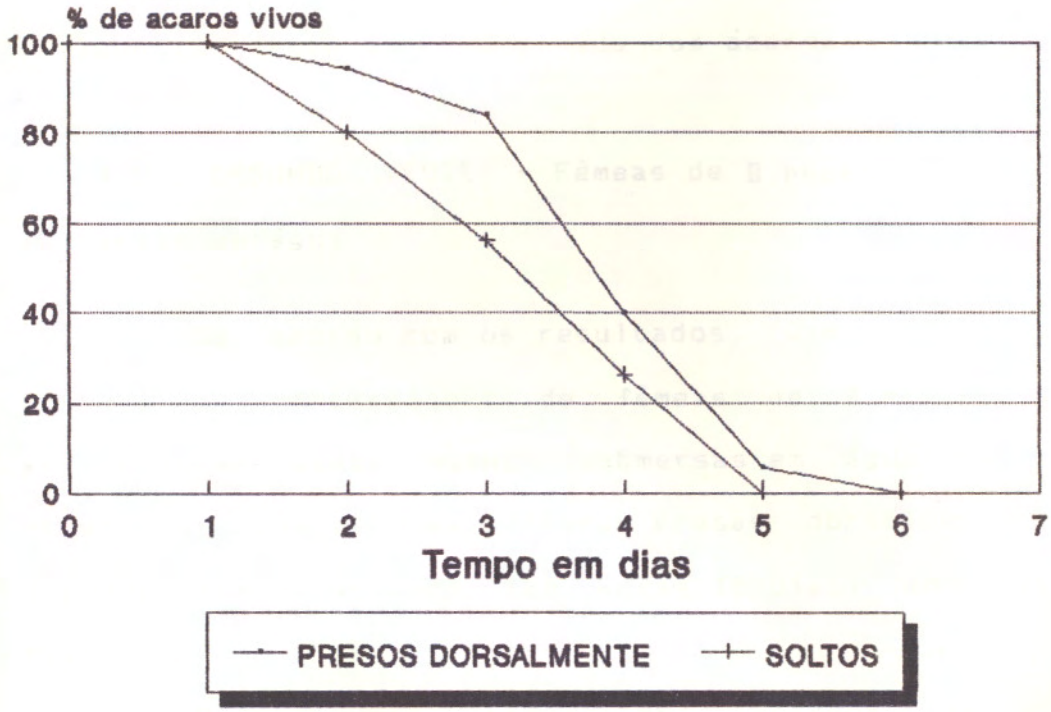


FIGURA 14. Representação gráfica da porcentagem de **B.phoenicis** que permaneceram vivos em ausência de água e alimento em função do tempo.

começaram a serem notadas após 96 horas (4 dias) e com 144 horas (6 dias) após o início do teste todos os ácaros se apresentavam mortos.

De acordo com os resultados obtidos, verifica-se que estes não coicidem exatamente com aqueles obtidos por HARAMOTO (1969), que observou em ausência de alimento, os adultos de **B.phoenicis** morrem de inanição ao final de três dias. é possivel que a diferença de hospedeiros observados na procedência das fêmeas tenha contribuído para influenciar dessa maneira a vida dos ácaros.

4.8.2.SEGUNDO TESTE - Fêmeas de **B.phoenicis** mantidas submersas em água.

De acordo com os resultados, Q.8 e fig.15, que mostram as porcentagens de fêmeas de **B.phoenicis** que permaneceram vivas quando submersas em água destilada, observa-se que 100% das fêmeas presas dorsalmente ainda permaneceram vivas após 120 horas (5 dias) do início do teste.

Para quase todos os períodos de tempo compreendidos entre 144 (6 dias) e 288 horas (12 dias) mais de 84% dos ácaros encontravam-se vivos.

Com 408 horas (17 dias) após o início do teste as observações foram interrompidas, devido a maioria dos ácaros estarem muito presos à cola presente na fita. Assim, ao tentar descolar as pernas dos ácaros, muitos deles morreram, mascarando a leitura. Entretanto, foi possível

QUADRO 8. Porcentagens de fêmeas vivas de **B.phoenicis**, em intervalos crescentes de tempo, submersas em água destilada. Botucatu, 1990-1991.

PERÍODOS EM HORAS	V I V O S (%) PRESOS DORSALMENTE	SOLTOS
1min à 24h	100	100
48	96	100
72	92	100
96	84	92
120	100	100
144	96	100
168	84	96
192	92	100
216	92	96
240	84	92
264	96	88
288	88	92
312	64	92
336	56	88
384	44	80
408	*	56
432	*	34
456	*	0

* Resultados não utilizados

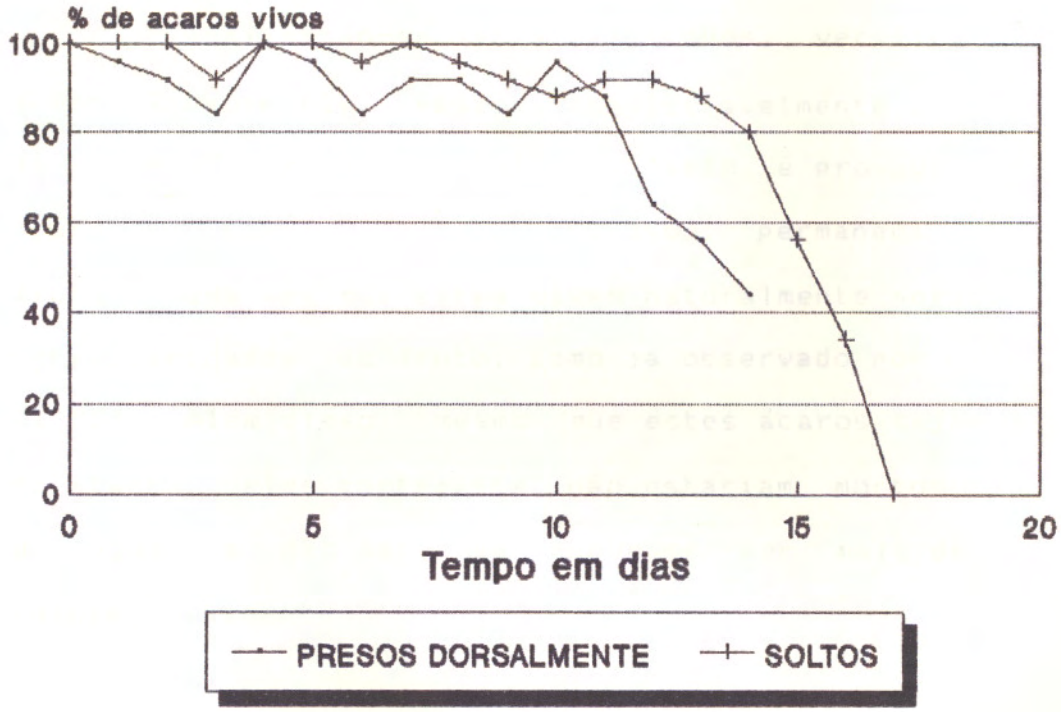


FIGURA 15. Representação gráfica das porcentagens de **B.phoenicis** que permaneceram vivos submersos em água destilada em função do tempo.

observar que a partir de 312 horas (13 dias), o percentual de ácaros vivos começou a decrescer progressivamente.

Quanto as fêmeas soltas, verificou-se que 384 horas (15 dias) após o início do teste 80% das fêmeas permaneciam vivas, chegando inclusive, mais de 95% delas sairem andando normalmente logo após o secamento d'água. A partir deste período o percentual de fêmeas vivas decresceu consideravelmente, chegando à 16 % de fêmeas vivas com 432 horas (18 dias) após o início do teste.

Analisando-se estes resultados, verifica-se que o ácaro **B.phoenicis**, resiste consideravelmente as condições de submersão em água destilada. Assim, é provavel que este ácaro no campo, em dias chuvosos, permaneça vivo nos frutos, uma vez que estes vivem naturalmente abrigados nas irregularidades do fruto, como já observado por CHIAVEGATO (1985). Além disso, mesmo que estes ácaros sejam lavados da planta, eles certamente não estariam mortos pela ação da água, a não ser que chovesse por mais de 15 dias ininterruptamente.

6. CONCLUSÕES

Os resultados obtidos na presente pesquisa permitiram estabelecer as seguintes conclusões:

- O desenvolvimento biológico de **B.phoenicis** observado sob condições de campo, difere daqueles obtidos sob condições não controladas e controladas de laboratório.

- As oscilações climáticas são responsáveis pelas variações observadas no ciclo biológico de **B.phoenicis**, mas não são suficientes para impedir o seu completo desenvolvimento.

- As porcentagens de inviabilizações de ácaros sob condições de campo são similares as porcentagens encontradas em condições não controladas de laboratório.

- A chuva interfere no ciclo biológico de **B.phoenicis**.

- Ácaros **B.phoenicis** impedidos de ingerir alimentos, podem sobreviver por até 6 dias.

-Ácaros **B.phoenicis** mantidos submersos em água permanecem

vivos por até 17 dias.

- **B.phoenicis** podem permanecer submersos em água durante 15 dias, sem que esse fato venha aparentemente afetar suas condições de mobilidade.

7. SUMMARY

The biology of **Brevipalpus phoenicis** (Geijskes, 1939)(Acari: Tenuipalpidae) was studied at three different periods of the year to evaluate possible alterations in this development compared to results obtained under laboratory conditions by in previous studies.

At the same time, the biology of that mite was studied in the laboratory at controlled conditions. Also, the survirorship of adults submitted to adverse humidity and adverse quality of food was evaluated.

The first of the three periods was called 'fall-winter'(04/20/90 to 05/26/90), the second was called winter (05/26/90 to 09/20/90) and the third summer (11/15/90 to 01/10/91). The fallowing values were obtained for the biological parameters at thon periods, respectively: incubation period 9.57, 15.51 and 7.38 days; larval stage 5.29, 4.10 and 2.72 days; nymphal stages 26.62, 30.65 and 11.32 days; egg to adult 40.33, 45.40 and 21.44 days; pre-oviposition 4.44, 10.50 and 3.59 days; daily

oviposition rate 0.47, 0.39 and 0.61 and longevity 47.25, 53.75 and 34.57 days.

In the summer, under uncontrolled laboratory conditions the values obtained were: incubation period 5.98 days; larval stage 2.47 days; nymphal stages 9.20 days; egg to adult 17.81 days; pre-oviposition 1,71 days; daily oviposition rate 1.37 and longevity 23.12 days.

The considerable variation of climatical conditions exerted a considerable influence upon the biological cycle of the mite.

In the absense of water and food, about 10% of the mites were dead 72 hours after the beginning of the test.

After 144 hours, 95% of mortality was achieved. When mites were submerged in water, mortality rate started to increase only 408 hours (16 days) after beginning of this test. All mites were dead under those conditions 456 hours (19 days) after the beginning of the test.

8.REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BAKER, E.W. The false spider mites of México (Tenuipalpidae: Acari). **Tech. Bull.**, Beltsville, n 1706, p. 1-237, 1987.

BAKER, E.W., TUTTLE, D.M. The false spider mites of Arizona (Acari:Tenuipalpidae) **Tech. Bull. Agric. Exp. Stn.**, Tucson, n.163, 1964. p.1-80.

BANERJEE,B. Development of the red crevice mite **Brevipalpus phoenicis** (Geijskes) on coffee and tea (Acarina: Tenuipalpidae). **Z. Ang. Entomol**, Havana, n.80, p.342-346, 1976.

CHIAVEGATO,L.G. O ácaro **Brevipalpus phoenicis** (Geijskes, 1939)(Acari: Tenuipalpidae) responsável pela leprose dos citros. **In**: SIMPÓSIO DE CITRUS, 2, 1985 Bebedouro. Anais, Bebedouro; Estação Experimental de Citricultura, 1985. p.33-43.

CHIAVEGATO,L.G. Biologia do ácaro **Brevipalpus phoenicis** em citros. **In**: Pesqui. Agropec. Bras., Brasília, v.21, n.8, p.813-816, 1986.

CHIAVEGATO,L.G.; MISCHAN, M.M. Comportamento do ácaro

Brevipalpus phoenicis (Geijskes, 1939) (Acari: Tenuipalpidae) em frutos de diferentes variedades cítricas. **In**: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 8, 1983, Brasília. Comportamento do ácaro **Brevipalpus phoenicis** (Geijskes, 1939) (Acari: Tenuipalpidae) em variedades cítricas. Brasília: editora, 1983. p.62.

DE LEON, D. The genus **Brevipalpus** in México, Part II. (Acari: Tenuipalpidae). **Fla. Entomol.**, Flórida, v.44, p.43-52, 1961.

GONZALES,R.H. Revision of the **Brevipalpus phoenicis** "complex" with description of new species from Chile and Thailand (Acarina: Tenuipalpidae). **Acarologia**, Paris, v.17, p.81-91, 1975.

GONÇALVES, V.L.C. As técnicas que aumentam a produtividade dos citros. Guia Rural, Anuário Agrícola, p.132-133, 1990.

HARAMOTO,F.H. Biology and control of **Brevipalpus phoenicis** (Geijskes) (Acarina: Tenuipalpidae). S.l: University of Hawaii, 1969. 53p.(Tech. Bull,68).

LAL, L. Biology of **Brevipalpus phoenicis** (Geijskes)(Acarina: Tenuipalpidae). **Acarologia**, Paris, v.20, n.1, p.97-101, 1978.

MALLESPIN, R. Control químico del ácaro **Brevipalpus phoenicis** em plantyaciones de cítricos en producción. La Habana: Ciencia y Técnica, Instituto Cubano del Libro, 1971. p.45-53.

MARTINI,N.B., TEóFILO SOBRINHO,J., ASSEF,L.C. et al. A importância da pesquisa no desenvolvimento da citricultura paulista. **Laranja**, Cordeirópolis, v.6,

n.6, p.1-21, 1985.

MOUTIA, L.A. Contribution to the study of some phytophagous acarina and predators in Mauritius. **Bull. Entomol. Res.** London, v.49, n.1, p.59-75, 1958.

NAGESHA CHANDRA, B.K.; CHANNABASAVANNA, G.P.. Biology of guava scarlet mite, **Brevipalpus phoenicis** (Geijskes) (Acarina: Tenuipalpidae). INTERNATONAL CONGRESS ACAROLOGIST, 4, 1979. Proceedings **4th** . Edit, 1979. p.167-176.

NATCHEV,P.D., BATISTA, O.R. Trabajo realizado durante un ãno sobre los ácaros que se encuentran en los cítricos. La Habana: Ciencia y Técnica, 1971. p.13-37.

NICOLAU, J. A expansão da citricultura e suas consequências. **Laranja**, Cordeirópolis, v.11, n.2, p.363-371, 1990.

OOMEN,P.A. Studies on population dynamics of the scarlet mite, **Brevipalpus phoenicis**, a pest of tea in Indonesia. **In**: Meded. Land. Wageningen. v.82, n.1, p.1-88, 1982.

PLANES,S. La ronã de los frutos cítricos. Bol. Patol. Veg. Entomol. Agric., Madrid, v.15, p.47-54, 1944.

PRIETO,D. Ciclo de generaciones de **Brevipalpus phoenicis** (Acarina: Tenuipalpidae) en frutos de lima 'Persia' (**Citrus arantifolia**). Cienc. Tec. Agric., Havana, v.7, n.4, 1984.

PRIETO,D., DIAS,G. Ciclo de vida de las especies **Brevipalpus phoenicis** (Geijskes) (Acarina: Tenuipalpidae) y (**Tetranychus urticae** Koch, **Panonychus citri** (McGregor) (Acarina: Tetranychidae). Ciência. Serie 6: **Ciencias Biológicas**, n.32, 1972.

PRIETO TRUEBA, D. Research on the biology of **Brevipalpus phoenicis** (Geijskes)(Acarina: Tenuipalpidae). **Rev. Appl. Entomol**. Série B, Havana, p.659, 1977.

PRITCHARD, A.E., BAKER, E.W. The false spider mites (Acarina: Tenuipalpidae) **Univ. Calif. Publ. Entomol.**, Berkeley, v.14, n.3, p.175-274, 1958.

TRINDADE,M.L.A., CHIAVEGATO, L.G. Colonização por **Brevipalpus obovatus** DONNADIEU (1875), **Brevipalpus californicus** (BANKS, 1904) e **Brevipalpus phoenicis** (GEIJSKES, 1939) (Acari: Tenuipalpidae) em variedades cítricas. **Laranja**, Cordeirópolis, v.11, n.1, p.227-240, 1990.

ZAHER,M.A., WAFA A.K., YOUSEF, A.A. Biology of **Brevipalpus phoenicis** (Geijskes) in Egypt. **Bull.Soc. Entomol. Egypte.**, London, v.54, p.177-183, 1971.