

**DADOS BIONÔMICOS DA *Ceratitis capitata* WIED. 1824 (Diptera:  
Tephritidae) OBTIDOS EM LABORATÓRIO EM REGIME DE  
DIETA ARTIFICIAL.**

**ARARÊ DOS SANTOS PEDROSO**

**ENGENHEIRO AGRÔNOMO - M. S.**

**Auxiliar de Ensino do Departamento de Entomologia da ESALQ - USP.**

Tese apresentada à Escola Superior de  
Agricultura "Luiz de Queiroz", da Univer-  
sidade de São Paulo, para obtenção do  
título de Doutor em Agronomia.

**P I R A C I C A B A**

**Estado de São Paulo - Brasil**

**Agosto de 1972**

Esta tese é dedicada a minha mãe, Zilda

Santos Pedroso, a minha esposa Antonietta

e ao pequeno Marcelo, nossa vida e nossa  
esperança.

## AGRADECIMENTOS

A assistência, orientação e amizade do Professor Dr. Domin  
gos Gallo, além de seu continuado interesse neste trabalho, permitiu  
ram-me chegar a este ponto. A ele pois, a minha gratidão.

Aos doutores Frederico Maximiliano Wiendl e Sinval Silveira  
Neto, pelo estímulo e apoio recebidos, o meu sincero reconhecimento.

Agradecimentos são devidos à Dr<sup>ª</sup> M. Aparecida V. D'Andretta,  
do Instituto Biológico, pela determinação da espécie.

Pela dedicação e alto espírito de responsabilidade dos jo  
vens Waldemar Zoca e Ana Gambaro, no acompanhamento do trabalho, o  
meu muito obrigado.

Sou sinceramente grato ao Professor Dr. Roger N. Williams, que  
fez a versão do resumo para o inglês.

Agradeço à senhorita Cleonice A. Dias da Silva, pela execuç  
ção da parte datilográfica.

## ÍNDICE

	<u>Página</u>
I - INTRODUÇÃO.....	1
II - REVISÃO DE LITERATURA .....	4
III - MATERIAL E MÉTODO .....	19
A - OVO .....	19
1. Coleta e incubação .....	19
B - LARVA .....	30
1. Dieta e manuseio das larvas .....	30
2. Período larval .....	34
3. Crescimento larval .....	34
4. Viabilidade larval .....	36
C - PUPA .....	37
1. Manuseio das pupas .....	37
2. Período pupal .....	39
3. Viabilidade pupal .....	39
4. Dimensões da pupa .....	40
D - ADULTO .....	40
1. Manuseio da colônia .....	40
2. Gaiolas para confinamento de casais .....	42
3. Período de pré-oviposição e número de ovos por fêmea .....	44



4. Longevidade do adulto .....	45
5. Razão sexual .....	45
6. Número de gerações .....	46

IV - RESULTADOS

A - OVO .....	47
1. Viabilidade porcentual dos ovos do primeiro lote.	47
1.a. Viabilidade porcentual dos ovos do primeiro lote por períodos de 24 horas .....	51
2. Viabilidade porcentual dos ovos do segundo lote .	53
2.a. Viabilidade porcentual dos ovos do segundo lote por períodos de 24 horas .....	57
B - LARVA .....	60
1. Período larval médio .....	60
1.a. Distribuição das larvas nos períodos larvais	72
2. Crescimento larval .....	76
3. Viabilidade larval .....	84
C - PUPA .....	85
1. Período pupal .....	85
2. Viabilidade pupal .....	86
3. Dimensões da pupa .....	88
D - ADULTO .....	89
1. Período de pré-oviposição .....	89

2. Número de ovos por fêmea e longevidade do adulto .....	90
3. Razão sexual .....	93
4. Número de gerações .....	93
V - DISCUSSÃO .....	94
A - OVO .....	94
1. Viabilidade dos ovos .....	94
2. Período de eclosão das larvas .....	96
B - LARVA .....	98
1. Período larval .....	98
2. Crescimento larval .....	100
3. Viabilidade larval .....	102
C - PUPA .....	103
1. Período pupal .....	103
2. Viabilidade pupal .....	105
3. Dimensões da pupa .....	105
D - ADULTO .....	106
1. Período de pré-oviposição .....	106
2. Número de ovos por fêmea .....	108
3. Longevidade do adulto .....	109
4. Razão sexual .....	110
5. Número de gerações .....	111

VI - CONCLUSÕES .....	113
VII - RESUMO .....	116
VIII - SUMMARY .....	118
IX - BIBLIOGRAFIA CITADA .....	121

## ÍNDICE DE FIGURAS

	<u>Página</u>
Figura 1 - Receptáculo de ovos, constituído de limão plástico, algodão umedecido e rolha .....	21
Figura 2 - Aspecto do conjunto montado .....	22
Figura 3 - Fêmeas sobre o limão plástico, fazendo postura..	23
Figura 4 - Detalhe da oviposição no fruto plástico .....	24
Figura 5 - Gaiola da colônia, aparecendo a tela para postura, e as placas de Petri que recebem os ovos ...	25
Figura 6 - Ovos recém postos, ainda pendentes da tela .....	26
Figura 7 - Massa de ovos coletados das caixas de Petri ....	28
Figura 8 - Detalhe da câmara úmida para incubação dos ovos.	29
Figura 9 - Câmara úmida montada, e com ovos .....	32
Figura 10 - Câmara de alimentação montada, mostrando a dieta e as larvas .....	33
Figura 11 - Vidro com areia, mostrando pupas e adultos recém emergidos .....	38
Figura 12 - Gaiola para confinamento de casais .....	43
Figura 13 - Gaiolas, para confinamento de casais, em torno da	

fonte de luz .....	44a
Figura 14 - Detalhe da gaiola para confinamento de casais, mostrando ovos aderidos a tela .....	44b
Figura 15 - Histograma representativo da viabilidade percentual dos ovos do 1º lote .....	52
Figura 16 - Histograma representativo da viabilidade percentual dos ovos do 2º lote .....	59
Figura 17 - Histograma da distribuição percentual das larvas nos períodos larvais .....	75
Figura 18 - Histograma representativo do comprimento médio das larvas em períodos de 24 horas .....	80
Figura 19 - Histograma representativo do comprimento médio das larvas nos seus ínstares prováveis .....	81
Figura 20 - Histograma representativo da largura média das larvas por períodos de 24 horas .....	82
Figura 21 - Histograma representativo da largura média das larvas nos seus ínstares prováveis .....	83
Figura 22 - Histograma representativo das porcentagens de pupas nos períodos pupais .....	87

## ÍNDICE DE TABELAS

	<u>Página</u>
TABELA 1 - Ovos viáveis do 1º lote .....	48
TABELA 2 - Viabilidade porcentual dos ovos do 1º lote, nos períodos de 24 horas .....	51
TABELA 3 - Ovos viáveis do 2º lote .....	54
TABELA 4 - Viabilidade porcentual dos ovos do 2º lote, nos períodos de 24 horas .....	58
TABELA 5 - Períodos larval, pupal e sexo de <u>Ceratitis capita</u> <u>ta</u> Wied. ....	60
TABELA 6 - Distribuição das larvas nos períodos larvais ....	73
TABELA 7 - Crescimento da larva de <u>Ceratitis capitata</u> Wied. em milímetros .....	77
TABELA 8 - Comprimento e largura médios (em milímetros) das larvas, em intervalos de 24 horas .....	79
TABELA 9 - Viabilidade larval .....	84
TABELA 10 - Distribuição numérica e porcentual de <u>Ceratitis</u> <u>capitata</u> Wied., nos períodos pupais .....	85

## I - INTRODUÇÃO

A produção de frutas cítricas e seus derivados representa, para vários países do mundo, uma fonte de renda preciosa, carreando divisas no comércio exterior.

No Brasil (\*) esta produção incrementou-se consideravelmente nos últimos anos. De 1968 a 1970 houve um aumento de 28.867 ha cultivados com citrus, totalizando 202.037 ha plantados, que forneceram 15.497.198 toneladas de frutas.

No Estado de São Paulo (\*\*) a exportação desses frutos, pelo porto de Santos, atingiu a cifra de 3.553.000 dólares americanos em 1969 contra 3.455.000 em 1967. A exportação de suco em 1969 foi de 10.873.000 dólares contra 6.692.000 em 1967. Estas cifras de 1969, representam 56.952 toneladas de frutos e 23.142 de suco. Segundo a mesma fonte, São Paulo é o primeiro produtor nacional contribuindo com 44% da produção.

Cumprindo ao técnico brasileiro preservar e aumentar esta fonte de renda, tão importante para o Brasil, e, para São Paulo, em particular.

(\*) Anuário Estatístico do Brasil. Instituto Brasileiro de Estatística (IBGE), vol.32 : 1-832, 1971.

(\*\*) Desenvolvimento da Agricultura Paulista (1ª ed.). Instituto de Economia Agrícola do Est.de S.Paulo, 319 pp., 1972.

Dentre as pragas que ocorrem tanto em citrus, como em outras frutíferas, destaca-se a mosca do Mediterrâneo, Ceratitis capitata Wied., 1824, pois que, vivendo dentro do fruto na sua fase larval, provoca a queda prematura do mesmo, e também, o seu apodrecimento.

Este inseto, disseminado em quase todas as regiões citricólas do mundo, começou a causar problemas já no início do século.

A partir desta época os trabalhos de pesquisa foram se avolumando, focalizando aspectos os mais variados, desde a biologia e controle através de iscas, armadilhas e compostos químicos, até os aspectos ecológicos.

A pesquisa pioneira de KNIPLING (1955), empregando a técnica do macho estéril para o controle da Cochlyiomyia hominivorax (Coquerel), abriu novas perspectivas, sugerindo que a mesma técnica poderia ser aplicada em Ceratitis capitata Wied.

Esta técnica fundamenta-se principalmente em uma eficiente colonização da praga em laboratório.

Entretanto, estas colônias de laboratório não se prestam somente ao emprego da técnica do macho estéril. Permitem elas, fornecer insetos em melhores condições para as pesquisas de fisiologia, ou ainda para estudos de mecanismos de resistência aos inseticidas. São imprescindíveis às pesquisas de requisitos nutricionais, bem como para o fornecimento de substrato na multiplicação de agentes patogênicos. A produção de parasitos e predadores é feita em insetos de la



boratório, que servem também às investigações de variedades resistentes. Enfim, colônias de laboratório se prestam a um sem número de pesquisas básicas e aplicadas, incluindo até as de ordem taxonômica e morfológica.

O presente trabalho diz respeito à biologia da Ceratitis capitata Wied., colonizada em laboratório, onde se ministrou dietas artificiais para larvas e adultos, cujos ovos foram coletados em receptáculos que não o fruto natural.

## II - REVISÃO DE LITERATURA

A mosca do Mediterrâneo, Ceratitis capitata Wied., 1824 (Diptera-Tephritidae), foi denominada de Trypeta capitata por WIEDEMANN em 1824. Em 1825 MACEPI a chama de Petalophora capitata. Rebatizada outra vez em 1829, por MAC LEAY como Trypeta citriperda, e depois, em 1842, Trypeta hispanica, por DE BRÊME. Estes nomes caíram em sinonímia, com exceção do primeiro, que é o prevalente (informações de BODENHEIMER, 1951).

BODENHEIMER (1951) diz ser a mosca originária da África, e admite também que a dispersão tenha ocorrido principalmente pelo transporte humano de frutas infestadas, uma vez que nem vôos de longa distância, nem migrações, via de regra, acontecem.

Ainda o mesmo autor informa que a mosca foi constatada nos Açores em 1929; em 1859 na Algéria; no Egito em 1904; na Espanha em 1842; na Itália em 1863; na Sicília em 1878; na Palestina em 1904; na Ilha de Malta em 1875; na Austrália em 1893; nas ilhas do Havaí em 1907, vinda provavelmente da Austrália em navios.

Em 1914 aparecem trabalhos testando a atratividade de óleos, minerais vegetais e animais, e melados diluídos às moscas (SEVERIN et al., 1914a, 1914b). Aparece também trabalho relatando a importação de inimigos naturais (FULLAWAY, 1914).

De 1915 a 1918 merecem destaque as publicações de BACK et al. (1915, 1918a, 1918b) que tratam exaustivamente do assunto sob vários aspectos, inclusive a biologia da mosca e de alguns inimigos naturais.

Os Estados Unidos, que por algum tempo haviam conseguido manter a praga afastada dos pomares da Flórida e da Califórnia, constatam, através de seus técnicos, larvas de Ceratitidis capitata Wied. em Orlando. Isto levou o Departamento de Agricultura deste país, planejar e executar a erradicação da praga (NEWELL, 1929). Após dez meses de trabalho (HYDE, 1930), destruindo as frutas cítricas e outras hospedeiras das áreas infestadas (WOGLUM, 1929), não se constatou a ocorrência da mosca em nenhum de seus instares.

Em 1933, WRIGHT relata a ocorrência da mosca no Uruguai.

MARLOWE, em 1934, tenta pela primeira vez criar a larva da mosca do Mediterrâneo em um meio artificial, composto de mel, água, mamão, açúcar mascavo e agar.

Em 1935 ressalta-se a pesquisa de MC BRIDE, procurando determinar, no Haváí, as respostas da mosca do Mediterrâneo aos fatores ambientais.

HAGEN et al. (1950) estudam o efeito da adição de hidrolizados dos enzimáticos de leveduras nas dietas.

BODENHEIMER (1951), em livro, publica um extenso estudo das condições ecológicas que afetam a Ceratitidis capitata Wied., bem como

aspectos vários da biologia.

A partir de 1950, nota-se pelo exame dos trabalhos publicados, que as pesquisas tendem a elucidar problemas ligados a dietas artificiais para larva e adulto (MAEDA et al., 1952; STEINER, 1952; HAGEN, 1953; GOW, 1954; DELANOUE, 1955; CHRISTENSON et al., 1956).

Em 1956, um fato merece destaque especial. Neste ano, constatou-se a infestação da mosca do Mediterrâneo nos subúrbios residenciais de Miami, Flórida. « Nova erradicação foi planejada e conseguida em 19 meses, através de um programa bem diferente do primeiro. Foi ela executada através da pulverização de inseticidas orgânicos sintéticos, associados a iscas de alto poder de atração, coadjuvada por levantamentos populacionais rigorosos, feitos com armadilhas e iscas especialmente desenvolvidas. A remoção de hospedeiros foi mínima (STEINER et al., 1961).

CHRISTENSON et al. (1960) fizeram uma revisão da biologia de moscas de frutas, incluindo informações sobre Ceratitis capitata Wied.

Em 1965 aparecem trabalhos descrevendo métodos de colonização massal (MITCHELL et al.; NADEL, SORIA), visando o controle através da técnica do macho estéril.

Nos últimos anos as pesquisas tendem mais e mais a elucidar problemas que permitam o emprego da referida técnica (Sterile male technique for control of fruit flies, 1970), além de ressaltar também os aspectos ecológicos (BATEMAN, 1970), necessários ao entrosamento de métodos de controle.

No Brasil, segundo informações de GALLO et al. (1970), a mosca do Mediterrâneo foi constatada pela primeira vez em 1905.

Os trabalhos referentes à praga, publicados depois disso, dizem respeito principalmente a infestações observadas em pomares de citrus (FONSECA, 1934 e 1941), além daquele que relata a introdução de Tetrastichus giffardianus (AUTUORI, 1938) no país.

Aparecem depois, as primeiras pesquisas com inseticidas orgânicos sintéticos, associados ou não a iscas atrativas (GIANNOTTI, 1951; MARICONI, 1955; PUZZI et al., 1955).

A seguir, vários trabalhos procuram eleger substâncias atrativas e armadilhas, que permitam melhores levantamentos populacionais ou um eventual controle (PUZZI et al., 1957a, 1957b, 1957c; RUFFINEL LI et al., 1960).

GALLO (1960) faz um estudo preliminar das dosagens de radiação que induzem esterilidade no macho.

No que se refere à coleta e incubação dos ovos, NEWMAM (1913), citado por MESSENGER et al. (1958) constatou que, ovos coletados em frutos que se ofereciam a fêmeas para postura, tinham um período de incubação variável de 2 a 4 dias, em verões temperados ou em regões tropicais quentes.

Os resultados de BACK et al. (1915), provenientes de ovos coletados da mesma maneira confirmam os dados de NEWMAM.

MC BRIDE (1935) diz que o período de incubação se processa

normalmente entre temperaturas de 21,1°C (70°F) a 32,2°C (90°F), sendo que o ótimo foi encontrado a 32,2°C, quando a eclosão se deu em 38 horas. A temperaturas inferiores a 18,3°C (65°F) o desenvolvimento é retardado consideravelmente; a 12,8°C (55°F) o período de incubação estendeu-se por 15 dias, não havendo eclosão alguma abaixo de 11,1°C (52°F).

A coleta de ovos para os estudos desenvolvidos até 1945, vi nha sendo feita em frutos que se ofereciam às moscas para postura. Neste ano, BAKER publicou um trabalho descrevendo um método um pouco mais aperfeiçoado de coleta. Usou calotas de frutos, que eram fixados a placas de vidro por meio de parafina derretida.

Em 1958, MESSENGER et al. divulgam trabalho em que pesqui sam a influência da temperatura no período de incubação dos ovos, e as respectivas porcentagens de eclosão. À temperatura de 23,9°C (75°F) os referidos autores encontraram o período de incubação durando 56,5 horas, com uma porcentagem de eclosão de 95,2 por cento. À temperatu ra de 26,7°C (80°F), 44,3 horas e 87,2 por cento; a 29,4°C (85°F), 36,8 horas e 82,6 por cento; a 30,8°C (87,5°F), 35 horas e 86 por cen to. Determinaram o limite máximo para temperatura de 35,6°C (95°F) e um limiar mínimo (limite de "threshold") de 11,7°C (53°F). Estes ovos depois de coletados, eram incubados, dentro de pequenos vidros, em pa pel de filtro ajustado de tal maneira a tocar numa mecha de algodão em bebida em água, o que assegurava uma umidade constante.

NEILSON et al. (1964) trabalhando com ovos de Rhagoletis po

monella Walsh, modificaram a câmara de incubação, usando placas de Pe  
tri, cujo fundo era coberto por papel de filtro úmido, sobre o qual,  
os ovos eram colocados.

A coleta de ovos, diretamente em frutos ou em calotas de frutu  
tos, era muito trabalhosa, além de limitar a criação às épocas, nas  
quais, esses frutos eram disponíveis. Tal prática não permitia a manute  
tenção de colônias todos os dias do ano. TANAKA (1965), que usou muito  
tempo essas técnicas mencionadas, desenvolveu em 1957, uma outra  
que prescindia de frutas frescas para receber os ovos. Utilizou um limi  
ão de plástico, no qual fez vários furos com uma agulha de disseca  
ção, para facilitar a introdução do ovipositor da fêmea. Na parte infe  
rior fez uma abertura circular, que tapou com uma rolha de borracha,  
sobre a qual, o fruto se apoiava dentro da gaiola das moscas. Antes  
de introduzir o limão plástico na gaiola, molhava o seu interior com  
substâncias atrativas às fêmeas. Essas substâncias eram sucos de frutu  
tas, ou sintéticos químicos, a esta altura, já bastante pesquisados por  
STEINER (1952).

O desenvolvimento da técnica de recepção dos ovos por TANAKA  
(1965) foi um dos fatores que contribuíram para o aparecimento de  
técnicas de criação massal como as desenvolvidas por NADEL (1965) e  
por MITCHELL et al. (1965).

Estes últimos coletavam os ovos em cilindros de plástico perfu  
rados, que eram apropriadamente colocados na gaiola dos insetos adultu  
tos. Nos dois primeiros anos de criação estes cilindros eram umedeciti

dos internamente com suco de limão. Depois passaram a ser umedecidos só com água destilada. Os ovos eram retirados dos cilindros por meio de um jato de água destilada e em seguida transferidos para rodela de pano úmido que, colocadas em tampas de plástico, aí permaneciam à temperatura de 27 graus centígrados. Vinte e quatro horas antes da eclosão, os ovos eram transferidos para as caixas contendo a dieta usada para a criação de larvas, que nasciam decorridas em média, 44 horas da oviposição.

NADEL (1965) desenvolveu um sistema de criação, que aconselha para condições de laboratório mais primitivas, porém em temperatura de 25°C e umidade de 60 por cento. A colônia é mantida em caixa de plástico (35 x 19 x 20 cm) da qual se substituiu um dos lados por um pedaço de seda de malha fina. A caixa é colocada de maneira a fazer uma fonte de luz. As moscas, atraídas pela luz, depositam, através da seda, os ovos que caem em um recipiente com água, apropriadamente disposto em baixo da caixa. Daí são transferidos para um saleiro com água, e aspergidos sobre a dieta que alimentará as larvas.

KATIYAR et al. (1966) estudaram o efeito da umidade sobre a fertilidade dos ovos da Ceratitis capitata Wied.. Estes foram coletados em frutas plásticas perfuradas, como preconizou TANAKA (1965), e incubados em papel de filtro úmido por 48 horas, dentro de placas de Petri, a 25 graus centígrados. Uma rolha tapava o orifício feito no fruto. Sobre a superfície circular da parte da rolha que ficava dentro do fruto, foi fixado um pequeno recipiente, que, cheio de água,



evitava o ressecamento dos ovos, postos através dos orifícios. Os resultados encontrados por este investigador foram 78 por cento, 86,6 por cento e 91,1 por cento. Este último resultado foi obtido de ovos depositados em um cilindro perfurado, colocado verticalmente dentro da gaiola, e assentado sobre uma tampa de baquelite com água.

No que se refere a dietas, em 1949-50, MAEDA et al. (1952) foram os pioneiros no desenvolvimento de métodos práticos de criação, produzindo milhares de adultos de mosca do Mediterrâneo, através da elaboração de um meio artificial para criação de larvas, baseado principalmente em óleo de germe de trigo e colesterol. FINNEY (1956) após tentar meios sintéticos de agar e de banana, substituiu na fórmula de MAEDA et al. (1952) o óleo de germe de trigo e colesterol por cenoura ralada, e o fortificou com levedura de cerveja. CHRISTENSON et al. (1956) substituíram a cenouraralada por cenoura desidratada, resultando num aumento de eficiência na criação de larvas. Em 1958, FERON et al., usaram basicamente a mesma dieta de FINNEY (1956) adicionando no segundo e quarto dia um líquido nutritivo contendo açúcar, levedo de cerveja, ácido clorídrico e ácido benzóico. MITCHELL et al. (1965), usando a dieta de CHRISTENSON et al. (1956), obtiveram uma viabilidade larval de 49 por cento. Aumentadas as porcentagens de levedura de cerveja para 2 e depois para 4 por cento, a viabilidade larval foi para 59 e 65 por cento, respectivamente. Informam ainda os autores neste trabalho, que o aumento de levedura de cerveja acarreta também um aumento indesejável de fungos na dieta. NADEL (1965) obteve 30.000 pu

pas de 50.000 ovos, usando dieta feita à base de germe de trigo, leveura de cerveja, açúcar e preservativos contra fungos e bactérias. Em 1968, KATIYAR testou várias leveduras de baixo preço, na dieta de larvas.

No que se refere a período larval, SEVERIN et al. (1914) sugeriram que larvas de Ceratitis capitata amadurecem mais rapidamente em frutos em decomposição porque a polpa liquefeita pode ser absorvida através do tegumento. BACK et al. (1918a, 1918b) apontam a duração do período larval como sendo de 6 a 11 dias a temperaturas de 13,8°C (57°F) a 28,3°C (83°F), passando as larvas por três instares com dūrações de 26 a 48 horas (1º instar), 24 a 48 horas (2º instar) e 48 a 265 horas (3º instar). MC BRIDE (1935) estudou o período larval correlacionando-o com temperatura. Encontrou 22,7 dias a 15°C; 11,5 dias a 20°C; 7,7 dias a 25°C e 5,8 dias a 30 graus centígrados. RIPLEY (1940), citado por CHRISTENSON et al. (1960), afirmou ser a taxa de desenvolvimento larval fortemente afetada pelo hospedeiro. CHRISTENSON et al. (1960) falam de 6 a 7 dias para o período larval em temperaturas variando de 22,7°C (73°F) a 33,3°C (92°F). Citam ainda, períodos larvais variáveis dependendo do hospedeiro. MITCHELL et al. (1965), criando larvas em dieta artificial, apontaram o período larval como sendo de 6 dias a 27 graus centígrados.

No referente a pupa, BACK et al. (1918a, 1918b) observaram que a estádia pupal varia de 9 a 11 dias a uma temperatura média de cerca de 24,4°C (76°F), e é de 6 dias, a uma temperatura de 26,1°C (79°F).

MC BRIDE (1935) diz que a duração da estádia pupal é de 34,3 dias a 15°C; 17,7 dias, a 20°C; 11,9 dias a 25°C e 9 dias, a 30°C. FERON et al. (1958) falam de uma duração de 9 a 10 dias, a 25°C, para a estádia pupal. Colocavam eles os pupários entre duas camadas de areia dentro de garrafas cilíndricas, cujo fundo de tela de bronze permitia a passagem de umidade proveniente de um recipiente com água, que se acoplava em baixo dos referidos vidros. CHRISTENSON et al. (1960) citam que a estádia pupal pode se estender até 60 dias em temperaturas frias. MITCHELL et al. (1965) usaram, durante muitos anos, areia lavada, como meio de pupação. Entretanto a mortalidade subia a 40 por cento, principalmente se a areia estava muito úmida, ou em virtude das injúrias mecânicas, quando as pupas, por tamisamento, eram separadas da areia. Adotaram então vermiculite ventilado, ao invés de areia, que procuravam manter a uma umidade de 3 a 5 por cento. O período pupul, por eles observado, foi de 10 dias a 27 graus centígrados. Informam também, os autores, que pupas nuas mantidas em ambiente de ar condicionado, devem ter umidade acima de 85 por cento. Caso contrário, poderá ocorrer perda, reduzindo sua porcentagem de emergência. Esta porcentagem de emergência foi 87 por cento nas condições de trabalho dos autores.

Com referência ao manuseio de colônias adultas, em 1928, VERGUIN (citado por BODENHEIMER, 1951) procurou determinar uma dieta que pudesse ser dada a moscas mantidas em laboratório a 25°C, oferecendo primeiramente mel e água. Ao fim do vigésimo primeiro dia, a colônia

estava extinta. A taxa de mortalidade mais alta ocorreu entre o terceiro e o sexto dia. Adicionando a esta dieta água açucarada e suco de frutas, aumentou a longevidade dos adultos para dois meses.

HAGEN et al. (1950), testando água, mel e uma solução contendo 20 a 50 por cento de um hidrolisado enzimático de leveduras, conseguem aumentar o número de ovos postos pela fêmea, além de encurtar o período de pré-oviposição.

GOW (1954), selecionando iscas em um olfatômetro, sugeriu que as proteínas hidrolisadas, ou algum material específico nelas contido, influenciavam fortemente a escolha do alimento pelo adulto.

DELANOUE (1955) usou como dieta, banana sem casca, levedo de cerveja, mel e água, que era borrifada na tela da gaiola. Esta era uma caixa (30 x 30 x 50 cm) de armação de madeira, cujos lados eram fechados por vidros removíveis. O chão e o teto eram de tela metálica para permitir aeração. O conjunto era colocado em um suporte, também de madeira, no qual uma bandeja com água e uma resistência apropriadamente dispostas, mantinham umidade (70 a 80 por cento) e temperatura (25 a 27°C) convenientes. O conjunto era iluminado por lâmpadas de luz fria (duas de 30 watts) pendentes do teto da sala.

NADEL (1965) colonizou moscas em caixas retangulares de plástico, fechadas por uma tela removível, alimentando-as com uma mistura de açúcar (3 partes) e fermento Fleshman tipo M (1 parte), mais água que fornecia separadamente.

SORIA (1965) usou alimento sólido constituído de açúcar (50

g) e levedura hidrolisada (25 g) em pó. A água era fornecida em tiras de esponja pendentes do teto da caixa, que era de plástico transparente.

MITCHELL et al. (1965) mantinham as moscas em gaiolas (30 x 60 x 120 cm) cujo fundo era de alumínio, e os lados mais compridos, de madeira até a metade da altura. Aí se abriam orifícios circulares de 17,5 cm de diâmetro, para introdução dos receptáculos de oviposição. A outra metade se abria em uma janela, coberta, tal como o tetto, por uma tela de "nylon". Um hidrolizado enzimático de leveduras tipo M, em forma de pó, mais açúcar granulado, era fornecido como alimento para o adulto, disposto no chão da gaiola. A água era provida separadamente.

A mosca do Mediterrâneo apresenta, como muitos insetos, um período de pré-oviposição.

Os adultos, ao emergirem dos pupários, não têm maduros, os órgãos genitais (BACK et al., 1918a). A maturidade sexual do macho, processa-se em tempo pouco menor do que a da fêmea (BODENHEIMER, 1951). A oviposição inicia-se no dia subsequente ao do acasalamento (CHRISTENSON et al., 1960).

Este período de pré-oviposição é variável. BACK et al. (1918a) falam de uma duração de 4 a 5 dias a 26,7°C (80°F). MC BRIDE (1935) estudou a variação desse período às temperaturas de 20, 25 e 30°C encontrando respectivamente 12,8; 5,3 e 3,3 dias. BODENHEIMER (1951) não observou oviposição a temperaturas abaixo de 15-16°C. Pes

quisando a faixa de temperatura subsequente (16-17°C) encontrou 121 dias. Entre 20 e 24°C, 29 dias. Depois, 18 dias a 26-28°C e 27 dias a 29-30 graus centígrados. Informa ainda que se colocadas as moscas sob a ação de raios solares por algumas horas, este período pode ser bastante encurtado. MITCHELL et al. (1965) trabalhando com moscas de campo cultivadas em laboratório, descobriu que estas requerem período dos progressivamente mais curtos para atingir a maturidade sexual. Na décima geração e nas seguintes, este período se estabiliza em 4 dias.

Além da temperatura já mencionada, os hidrolizados enzimáticos de leveduras podem influenciar o período de pré-oviposição, encurtando-o (HAGEN et al., 1950), quando administrados na dieta do adulto. Este fato também foi relatado por CHRISTENSON (1960). MITCHELL et al. (1965) também atribuíram o encurtamento do período pré-oviposicional a uma diminuição da excitabilidade das moscas, que ocorre quando a iluminação do ambiente não provoca aglomeração dos adultos em pontos determinados da gaiola.

O número de ovos por fêmea, e a longevidade do adulto, foram estudados por vários autores.

BACK et al (1915, 1918a, 1918b,) oferecendo frutos para oviposição, imediatamente após a cópula, coletaram em média 266 ovos por fêmea, e apontaram uma média de 2,4 ovos por dia de vida da fêmea, incluindo o período de pré-oviposição (dados obtidos a 22-27°C). BO DENHEIMER (1951) diz que sob ótimas condições é possível obterem-se 500 ovos por fêmea; sob condições favoráveis, 300, e sob condições desfa

voráveis, 100 ovos.

HAGEN (1953), CHRISTENSON et al. (1960) afirmam que a ingestão, pelos adultos, de alimentos especiais (proteínas hidrolisadas) aumenta a capacidade de oviposição.

NEWMAN, citado por MESSENGER et al. (1958), estudando a mosca das frutas, observou que a longevidade do adulto varia com as estações do ano. Assim, no verão, ela é ao redor de 28 a 40 dias, podendo, no inverno, se estender até 65 dias. BACK et al. (1918b) observaram que 50% de moscas engaioladas morrem em cerca de dois meses; em condições montanhosas, frias, duram de dez meses a um ano. Em 1915, os mesmos autores observaram uma longevidade média de 93 dias. Observaram também, estes autores (1918b), uma longevidade máxima de 315 dias em moscas mantidas em refrigerador, a 15,5 graus centígrados. Em laboratório, a 24°C, a longevidade máxima, observada por eles, foi de 230 dias.

HAGEN (1953) afirma que, uma dieta contendo proteina hidrolisada, açúcar e água, aumenta a longevidade do adulto.

Quanto à proporção dos sexos, e ao número de acasalamentos, BODENHEIMER (1951) diz ser a razão sexual aproximadamente igual, embora possa variar muito com a localidade e a estação do ano. MITCHELL et al. (1965) verificaram uma proporção de aproximadamente um macho para uma fêmea.

BODENHEIMER (1951) afirma também ser a cópula repetida por

ambos os sexos através da vida. Esta observação é confirmada por CHRISTENSON et al. (1960).

Aspecto importante é o número de gerações da mosca do Mediterraneo.

BODENHEIMER (1951) relaciona o número de gerações anuais da Ceratitis capitata Wied. em várias regiões como segue: 1 geração em Paris; 2 gerações em Nápoles e Capetown; 3 em Atenas, Jerusalém e Salisbury; 4 em Tel Aviv; 5 em Jericó, Tibérias, Lourenço Marques, Honolulu e Tampa; 6 em Serra Leoa.

KLEIN (1932) citado por BODENHEIMER, obteve 6 a 7 gerações em um ano, no Vale Superior do Rio Jordão.

GALLO et al. (1970) relatam que o ciclo se completa em 31 dias.

DAVIDSON (1966), tratando das gerações anuais, refere-se à frequência de uma ou mais (não precisando número) conforme a região.



### III - MATERIAL E MÉTODOS

Todos os experimentos deste trabalho foram desenvolvidos em laboratório.

Registros diários, de temperatura, possibilitaram o cálculo de uma média de 25,8°C para todo o período. A mínima observada foi de 21,5°C e a máxima de 31 graus centígrados.

A umidade relativa média, para o mesmo período, foi de 67,80 por cento. A mínima, observada, foi de 48 por cento; e a máxima, 86,5 por cento.

#### A - OVO

Os ovos usados nestes testes foram fornecidos por insetos mantidos em laboratório à temperatura ambiente e tratados conforme metodologia descrita para colônias.

##### 1. Coleta e incubação

Os ovos foram coletados em limão plástico, verde (\*), de adorno, de aproximadamente 9 x 6 cm, perfurado com alfinete entomológico nº 2, em cuja área, do pedúnculo, se abriu um orifício circu

(\*) Cor nº 364 do "Code Universel des Couleurs, par E. Seguy. Paris; Paul Lechevalier, editeur, 1936.

lar de 3,5 cm de diâmetro (TANAKA, 1965). Para evitar o ressecamento dos ovos, introduziu-se, em cada limão, mecha de algodão embebida em água destilada (KATIIYAR et al., 1965) - 4 partes - e água de milho hidrolisado - 1 parte - que funcionou como atrativo (PUZZI et al. 1957a; MITCHELL et al., 1965) para oviposição. Em seguida, o limão era tapado com uma rolha de borracha, ou cortiça, para atenuar a perda de umidade interna e, se o colocava dentro da gaiola da colônia. Tirado daí no dia seguinte, era aberto, e os ovos aderentes às paredes internas eram removidos com um pincel de pelo de camelo número zero. O chumaço de algodão, retirado do limão plástico, era examinado com uma lupa de 10 aumentos e dele se removiam, com uma pinça de micro-dissecação, os ovos encontrados.

Posteriormente, à vista das dificuldades de manuseio do método descrito acima, a coleta de ovos passou a ser feita segundo a técnica preconizada por NADEL (1965) com algumas modificações. A tela de "nylon", de malhas relativamente largas, que revestia um dos lados da gaiola, foi substituída por um tecido também de "nylon", cuja malha, mais fina, tinha 54 por 64 fios por quadrado de 1,5 cm de lado. A gaiola era então colocada sobre um balcão de laboratório, faceando uma luz fria (\*) tipo "day light" de 15 watts, e dela afastada, cerca de 50 cm. As moscas, atraídas pela luz (NADEL, 1965; MITCHELL et al., 1965) introduziam os oviposidores através da tela e depositavam os ovos. Quatro placas de Petri cujo fundo era forrado por um algodão

---

(\*) General Electric F1578D

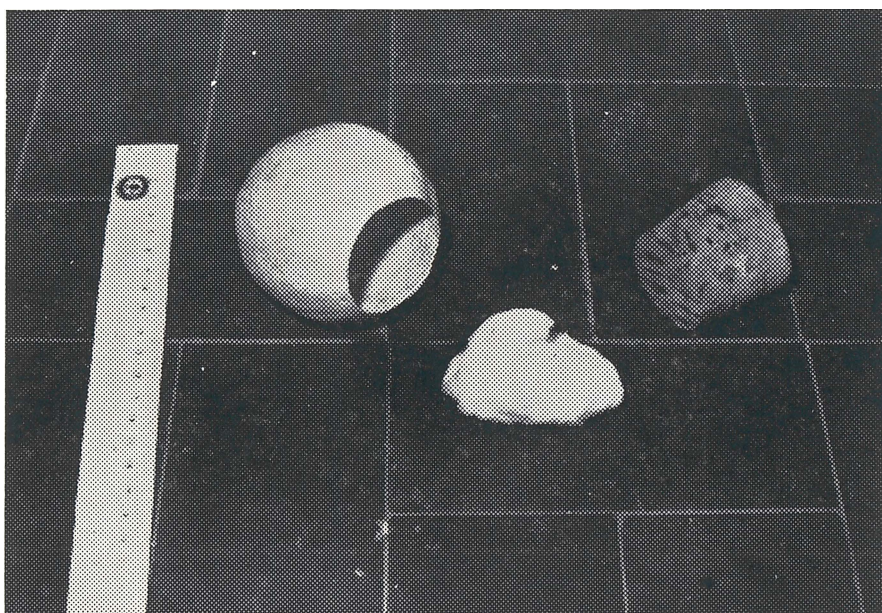


Fig. 1 Receptáculo de ovos, constituído de limão plástico, algodão umedecido e rolha



Fig. 2 — Aspecto do conjunto montado





Fig. 3 — Fêmeas sôbre o limão plástico fazendo postura



Fig. 4 — Detalhe da oviposição no fruto plástico



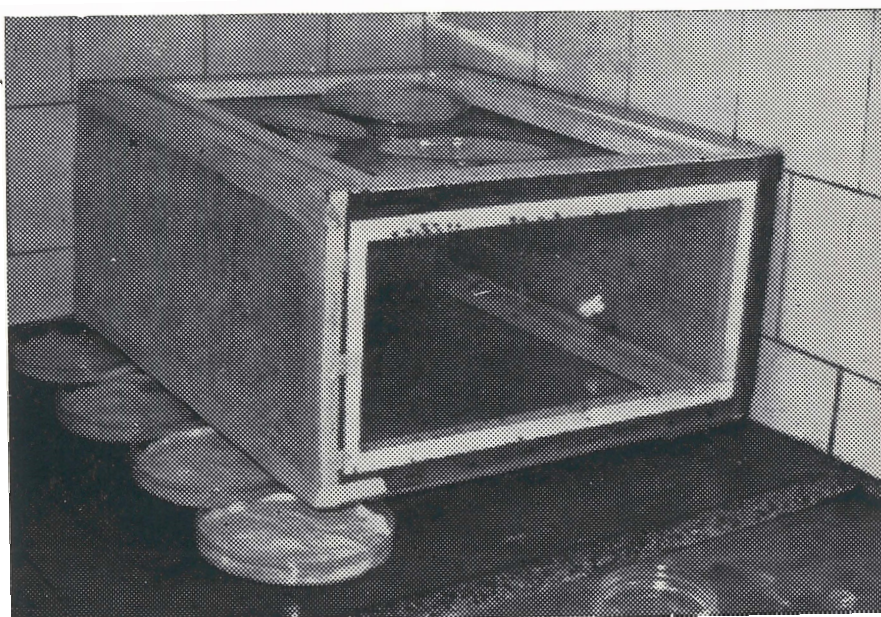


Fig. 5 — Gaiola da colônia aparecendo a tela para postura e as placas de Petri que recebem os ovos

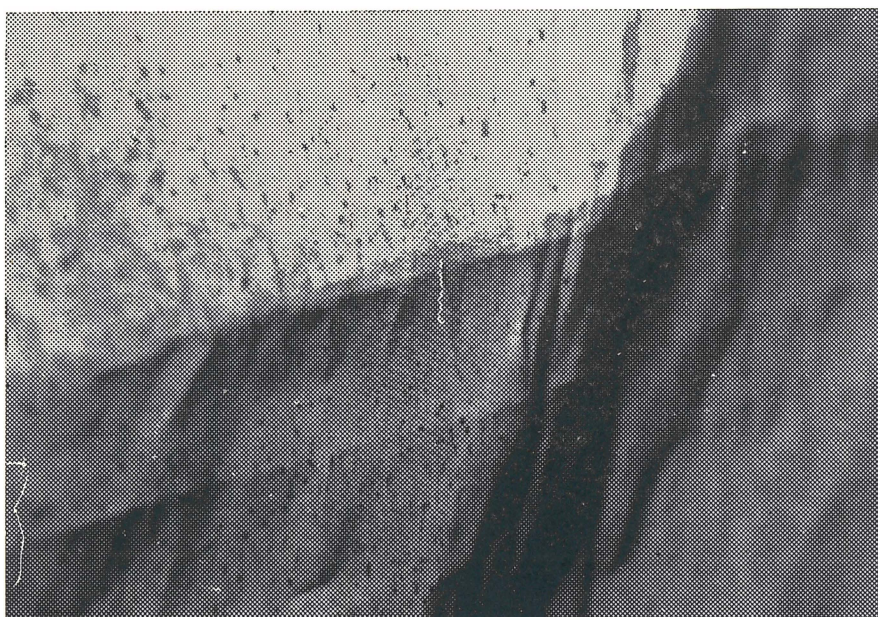


Fig. 6 — Ovos recém postos ainda pendentes da tela



umedecido, recoberto por um disco de papel de filtro, eram introduzidas até a metade, em baixo da gaiola, a fim de receber os ovos que fossem caindo. Por volta das 16:30 horas desligava-se a luz que fora acendida às 8:00 horas e recolhiam-se os ovos. Procedia-se esta operação, retirando-se as placas, e esquichando-se sobre elas um jato de água destilada; depois de uma leve agitação, para deslocar e manter suspensos os ovos, despejavam-se, água e ovos, em uma tela de malha fina. Daí eram transferidos com a ajuda de um pincel fino número zero, de pelo de camelo para uma câmara úmida.

Esta câmara úmida, modificada de vários autores (MESSENGER et al., 1958; NEILSON et al., 1964; KATIYAR et al., 1966; PEDROSO, 1970) era constituída pela tampa, ou pelo fundo, de uma placa de Petri de aproximadamente 14,5 cm de diâmetro, em cujo interior se colocou um disco de papel de filtro, no qual se fazia a lapis, quadrículos de 0,5 cm de lado. Em seguida, o papel de filtro era umedecido com água destilada, em quantidade tal que, inclinando-se a placa, a água, ao se deslocar, não arrastasse os ovos. Estes eram transferidos, um para cada quadrículo, com o pincel de pelo de camelo. Para evitar a perda de umidade no interior da câmara e facilitar o fechamento perfeito, um fundo ou tampa de placa de Petri cobria, respectivamente, o fundo ou a tampa, que tivesse recebido os ovos; o conjunto era selado com uma fita adesiva, opaca, ao longo da linha de união das partes. Numerada e protocolada, a câmara úmida, mantida em laboratório à temperatura ambiente, era examinada diariamente até o décimo dia (MESSENGER et al.,

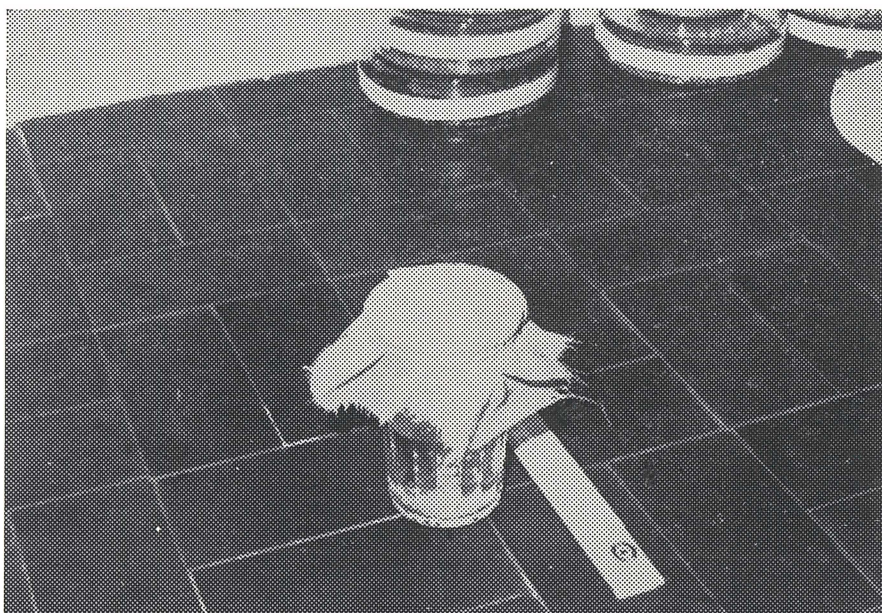


Fig. 7 — Massa de ovos coletados das caixas de Petri

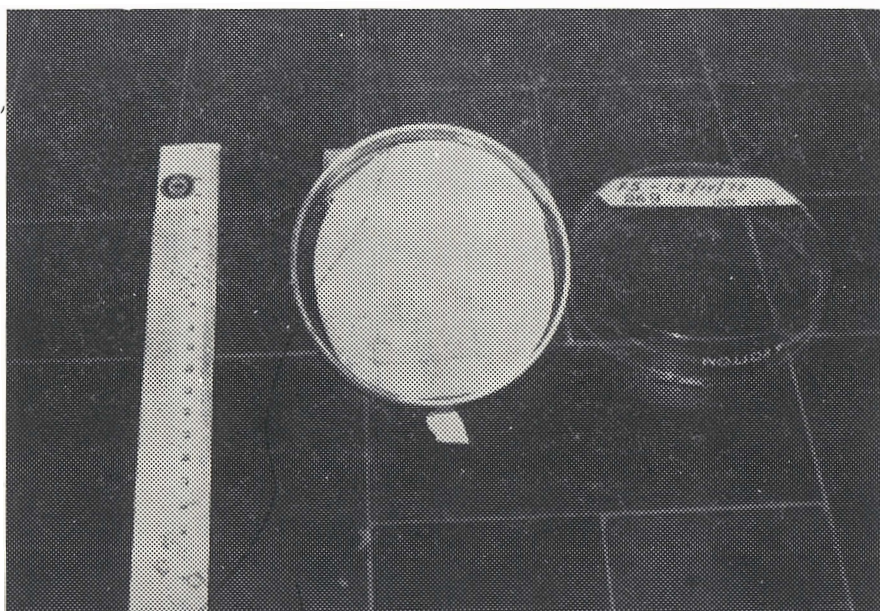


Fig. 8 — Detalhe da câmara umida para incubação de ovos

1958) sendo anotado o número de ovos que deram nascimento as larvas, e estas então, transferidas para a dieta.

Posteriormente, suspeitando-se de que a quantidade de água, na câmara, fosse responsável pela baixa porcentagem de eclosão, adotou-se a prática de enxugar com algodão o papel de filtro, logo depois de umedecido com água destilada, antes de receber os ovos.

A viabilidade dos ovos - porcentagem dos ovos viáveis - foi determinada calculando-se a porcentagem de ovos que deram eclosão às larvas, sobre o total de ovos incubados. Também se verificou a viabilidade dos ovos, nos dez períodos consecutivos de 24 horas, calculando-se a porcentagem de ovos viáveis por período, sobre o total de ovos incubados.

Como se fez, no decorrer do ensaio, uma alteração na técnica de incubação, a viabilidade foi determinada em dois lotes de ovos: antes (1º lote) e depois (2º lote) da referida alteração.

Os histogramas representativos, da viabilidade do primeiro e do segundo lote, foram feitos na mesma escala.

## B - LARVA

### 1. Dieta e manuseio de larvas

Diariamente, larvas recém eclodidas eram transferidas para caixas de Petri (14 cm de diâmetro), onde se colocava previamente o

meio artificial, usado por FERON (1958), no qual se substituiu a cenoura ralada pela cenoura desidratada (CHRISTENSON et al., 1956), constituído por 200 g de cenoura desidratada, 40 g de levedura de cerveja (\*), 16 cm<sup>3</sup> de ácido clorídrico a 165 por mil e 400 cm<sup>3</sup> de uma solução de ácido benzóico a 2 por mil. Em seguida, a caixa de Petri era fechada, depois selada com fita adesiva (PEDROSO, 1970) e mantida em laboratório nas condições ambientais.

Observações diárias permitiam determinar o momento em que as larvas, já desenvolvidas, começavam a saltar sobre o alimento (FERON et al., 1958). Então, a caixa de Petri era destapada e se a colocava em uma bandeja contendo areia peneirada e esterilizada para onde pulavam. Estas larvas eram contadas e transferidas para areia (FERON, 1958) esterilizada contida em vidros, que tapados a seguir, esperavam em laboratório a emergência dos adultos (vide material e métodos para pupas).

(\*) Levedura de cerveja Mead em comprimidos, do Laboratório Mead Johnson.





Fig. 9 — Câmara úmida montada e com ovos



Fig. 10 — Câmara de alimentação montada mostrando a dieta e as larvas

## 2. Período larval

Em um protocolo anotava-se o dia da eclosão da larva, bem como o dia em que esta abandonava o alimento, saltando para a areia. O número de dias entre as duas datas forneceu o período larval.

Dividindo-se o número obtido pela soma dos dias de todos os períodos larvais pelo número de larvas observado, achou-se o período larval médio.

O erro padrão, bem como o coeficiente de variação desse período larval médio foi calculado segundo GOMES (1963).

Como o período larval é variável, calculou-se o número de larvas que se distribuem nos vários períodos, e também a porcentagem que cada número representa sobre o total de larvas.

## 3. Crescimento larval

Duzentas larvas eclodidas na mesma hora, dentro da câmara úmida, foram separadas em dez lotes de vinte insetos, e cada lote, à exceção do primeiro, foi transferido por meio de um pincel de pelo de camelo número zero, para uma caixa de plástico transparente (4,5 cm de comprimento, 2,5 cm de largura e 2 cm de altura) que previamente, havia recebido uma pequena quantidade de dieta para larvas. Tapadas e numeradas, essas caixas permaneceram em laboratório, em condições idênticas às aquelas descritas em material e métodos para manuseio de larvas.



Em seguida, foi medido o 1º lote. Das vinte larvas que o constituíam, foram separadas dez e submetidas a uma atmosfera de dióxido de carbono por aproximadamente 20 minutos, para que ficassem imóveis e distendidas. Colocadas individualmente em lâminas, foram observadas em uma lupa, em cuja ocular se acoplou um aparelho medidor. Este era constituído de uma escala com dez divisões, sobre a qual cursava um retículo acionado por um parafuso. Cada volta completa do parafuso deslocava o retículo exatamente uma divisão da escala. Um disco na cabeça do parafuso, dividido em 100 partes, permitia conhecer frações centesimais de cada divisão do medidor. A parte posterior da larva era colocada no início da escala do medidor, e deslocando-se o retículo, por intermédio do parafuso, até a ponta dos ganchos bucais obtive-se, em números absolutos, o seu comprimento.

Para medir a largura, procedia-se de forma semelhante, tendo o cuidado de colocar a larva em posição paralela ao deslocamento do retículo. Medidas todas as dez larvas do lote, fazia-se a conversão desses números absolutos para milímetros. Uma lâmina na qual estava gravada uma linha de 2 mm dividida em 200 partes era observada na lupa, permitindo determinar assim, o valor em milímetros de cada divisão da escala, a partir do qual, se calculava as reais dimensões das larvas.

Em cada dia subsequente foi aberta uma caixa de onde se retirou dez larvas que foram medidas da maneira já descrita. Após a medição eliminavam-se as larvas medidas e as prováveis restantes da caixa

xa. Este método foi seguido até que todos os lotes tivessem sido me  
didados.

Para cada período de 24 horas, tiraram-se o comprimento e a lar  
gura médios, determinando-se depois os desvios padrões dessas médias  
como ensina GOMES (1963). Estas dimensões médias foram representadas  
em histograma.

#### 4. Viabilidade larval

Oitocentas larvas recém eclodidas foram transferidas, em lo  
tes de 100, com auxílio de um pincel de pelo de camelo número zero, pa  
ra oito caixas de Petri que previamente haviam recebido a dieta já  
descrita em material e métodos, e mantidas também de acordo com a téc  
nica já descrita.

Nove dias após, as caixas foram abertas e as larvas que es  
tavam saltando foram contadas e transferidas para a areia. No décimo  
e no décimo primeiro dia, esta operação foi repetida, sendo que nesse  
último, examinou-se cuidadosamente o alimento, dele se retirando to  
das as pupas aí encontradas. Em seguida eliminaram-se as caixas.

A viabilidade larval foi calculada em porcentagem, para o  
que se considerou: o número de larvas colocadas no alimento, e o núme  
ro total de pupas obtidas.

## C - PUPA

### 1. Manuseio das pupas

Larvas que saltavam para a areia (vide material e métodos para larvas) eram contadas e transferidas por meio de uma pinça de ponta fina para vidros cilíndricos (8 cm de diâmetro por 10 cm de altura) de boca larga, que previamente haviam recebido uma camada de areia (FERON et al., 1958; MITCHELL et al., 1965) esterilizada. Em seguida, o vidro era tapado por meio de um elástico, com uma tela de "nylon" ou algodão de malhas suficientemente finas, para não permitir a fuga do adulto emergido.

Tendo a literatura citada (MITCHELL et al., 1965) uma certa mortalidade de pupas mantidas em areia molhada, evitou-se molhá-las neste experimento, ficando vidro, areia e pupas em laboratório à temperatura e umidade ambiente.

Em um protocolo, anotou-se o número do vidro, o número de pupas nele contido e a data da transferência da larva. Diariamente o vidro era observado, dele se retirando os adultos emergidos, que, depois de contados e sexados, eram liberados em gaiolas de colônias F<sub>1</sub>, F<sub>2</sub>, etc., conforme fosse o caso.

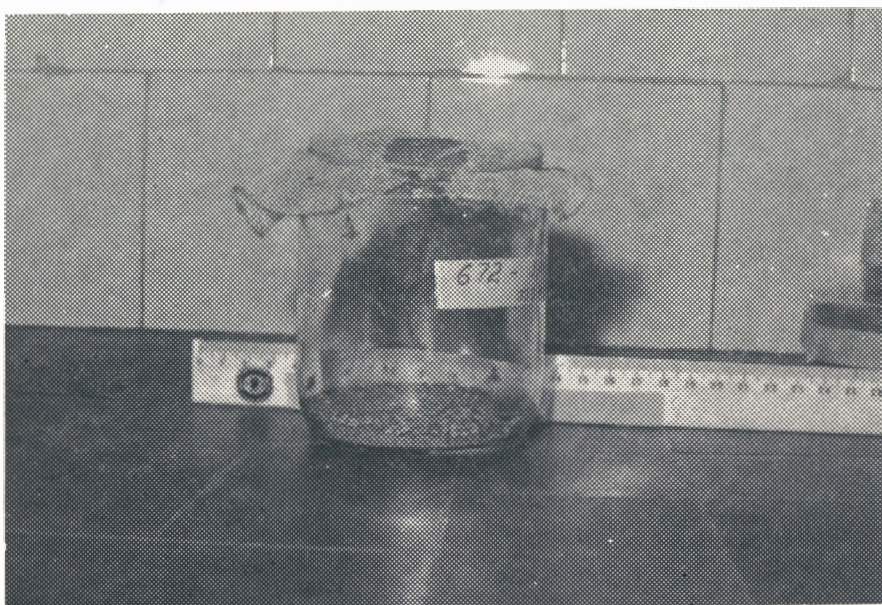


Fig. 11 — Vidro com areia mostrando pupas e adultos recém emergidos

## 2. Período pupal

Tendo-se registrado em protocolo, o dia em que a larva saltava para a areia, bem como o dia em que o adulto emergia da pupa, o período pupal foi determinado contando-se os dias decorridos entre um e outro evento.

O número obtido pela soma dos dias de instar pupal de cada indivíduo, dividido pelo número de indivíduos observados, representou o período pupal médio.

Observou-se a distribuição de indivíduos nos vários períodos (do 6º ao 24º dia), representando-se também esse resultado em porcentagem, e em histograma.

Calculou-se segundo GOMES (1963) o erro padrão da média bem como o coeficiente de variação.

## 3. Viabilidade pupal

Após vinte e cinco dias de observação, os vidros contendo os pupários eram eliminados. Procedia-se o tamisamento da areia, e os pupários vazios ou não, eram colocados em um recipiente fechado. Ao fim do experimento contaram-se todos os pupários existentes anotando-se os vazios, e aqueles dos quais não emergiram moscas, e calculou-se em porcentagem esses números. A porcentagem dos pupários vazios sobre o total observado constitui a viabilidade pupal, que representa o nu

mero de pupas viáveis.

Comprimento e largura de pupas foram medidos usando-se o mesmo aparelho e técnica empregados para larvas, bem como a mesma metodologia de manipulação dos dados. Não se usou o dióxido de carbono como se fez com as larvas.

#### D - ADULTO

##### 1. Manuseio da colônia

A colônia inicial foi obtida em campo, de onde pessegos eram trazidos para laboratório e aí dispostos sobre areia. Através do peneiramento diário desta, separavam-se as pupas que eram então manipuladas e mantidas de acordo com os métodos e o emprego de material já descritos para pupas.

As moscas emergentes dos pupárias eram transferidas para uma gaiola (50 cm de comprimento, 35 cm de largura, 25 cm de de altura) armação de madeira. O teto e o chão, bem como dois dos eram fechados com uma tela de "nylon", de malha suficientemente pequena, para não permitir a fuga do inseto adulto. Um vidro corrediço fechava um dos lados menores; e um dos lados maiores, foi fechado com uma te

la mais fina (descrita em material e métodos para ovos) através da qual se efetuava a oviposição.

Machos e fêmeas aí encerrados eram alimentados com uma dieta constituída de uma parte de hidrolisado enzimático de levedura (\*) (HAGEN et al., 1950) em pó e três partes de açúcar cristal. Estes constituintes eram misturados e distribuídos em três ou quatro porções no teto da gaiola (NADEL, 1965), e depois cobertos com placas de Petri para evitar o aparecimento de Drosophila. A água, destilada, fornecia-se separadamente em chumaços de algodão, que eram colocados sobre a tela do teto, cobertos também com placas de Petri para evitar evaporação excessiva.

Uma vez conseguidos os ovos - primeiramente usando-se frutos de plástico e depois através da tela que faceava uma luz fria -, estes foram para as câmaras úmidas, e as larvas deles eclodidas, transformaram-se em pupas. O material e os métodos, usados e seguidos nestas fases, já se encontram descritos em material e métodos para ovo, larva e pupa. Os adultos emergentes foram colocados em novas gaiolas, destinadas à geração F<sub>1</sub>. Esta, por sua vez, forneceu a geração F<sub>2</sub>, que manipulada como a precedente, forneceu a geração F<sub>3</sub>, e assim por diante.

Essas gaiolas foram mantidas em laboratório, sem controle de umidade e temperatura. A umidade relativa média foi 67,80 por cento

---

(\*) "Yeast hydrolysate enzymatic" fabricado pela "Nutritional Biochemicals Corporation, Cleveland, Ohio, U.S.A."

(máxima 86,5 e mínima 48 por cento) tendo a temperatura variado de 21,5°C a 31°C, apresentando uma média, em todo o período, de 25,8 graus centígrados. Um ventilador colocado no chão e, ligado permanentemente, forçava a circulação de ar na sala.

## 2. Gaiolas para confinamento de casais

Adultos recém emergidos dos pupários, eram separados em casais e transferidos para gaiolas pequenas de plástico. Estas, em forma de tronco de pirâmide, assentavam-se sobre a base menor quadrada de 7,5 cm de lado, e tinham paredes laterais de 6 cm de altura. A tampa, um quadrado de 9 cm de lado, encaixava-se nas paredes laterais permitindo um fechamento perfeito. Da parte central da tampa e do fundo retirou-se um quadrado de aproximadamente 5 cm de lado, fixando-se por meio de uma fita adesiva, um pedaço de tela de "nylon" cuja malha era suficientemente fechada para impedir a saída das moscas. Procedeu-se de maneira idêntica em três dos lados, neles abrindo-se quadros de aproximadamente 3,5 cm de lado, sobre os quais foram aplicadas, também por meio de fita adesiva, telas de "nylon" da mesma qualidade daquela descrita em material e métodos para coleta de ovos. No quarto lado, foi feito um orifício circular de 4,5 cm de diâmetro, no qual se introduziu um copo de papel afunilado. A facilidade com que se colocava ou retirava o copo permitia a introdução e eventual manipulação do casal de moscas.



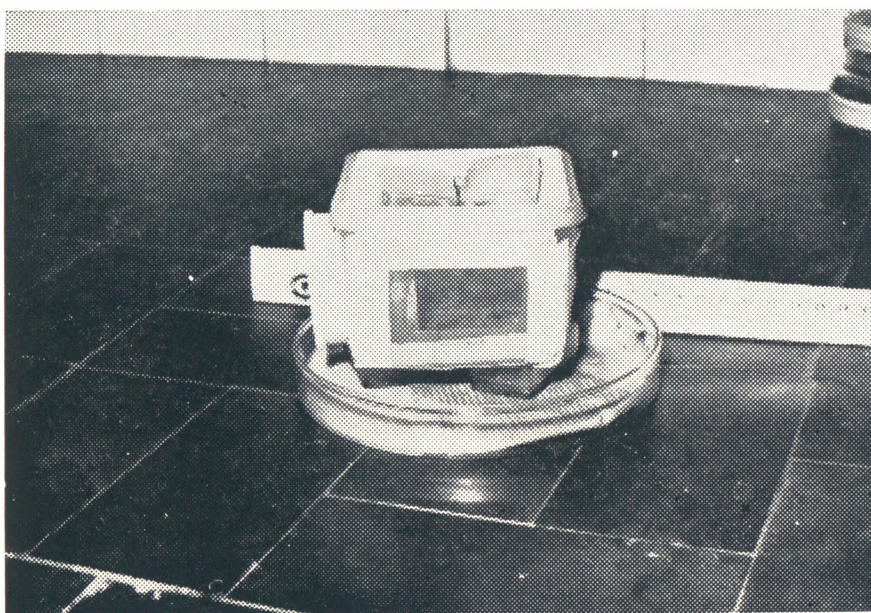


Fig. 12 — Gaiola para confinamento de casais

Uma pequena quantidade da dieta usada para as colônias (vi de material e métodos para dieta das colônias) era colocada sobre a te la da tampa, bem como um chumaço de algodão embebido em água destilada. Tanto a dieta como o algodão úmido eram cobertos com pequenas tampas de plástico, a fim de evitar a evaporação excessiva.

Cada gaiola, contendo um casal de moscas, era colocada dentro de um fundo de caixa de Petri, previamente recoberto por um papel de filtro circular úmido. A fim de proporcionar melhor aeração, dois pequenos suportes evitavam que o fundo da gaiola tocasse diretamente o papel de filtro. Em seguida, o conjunto ia para um balcão, de maneira a facear uma luz fria de 15 watts (do mesmo tipo descrito em materia e métodos para obtenção de ovos) afastada aproximadamente meio metro, que era ligada às 8:00 horas e desligada ao redor das 16:30 horas.

Essas gaiolas, com os casais, eram mantidas em laboratório nas mesmas condições da colônia de adultos (vide material e métodos para colônia).

### 3. Período de pré-oviposição e número de ovos por fêmea.

Registrou-se em protocolo o dia em que, cada um dos dez casais usados para este experimento, emergiu do pupário. Diariamente, depois das 16:30 horas, observava-se a tela da gaiolinha, bem como o papel de filtro da caixa de Petri. Os ovos encontrados eram registrada



Fig. 13 — Gaiolas para confinamento de casais em torno da fonte de luz



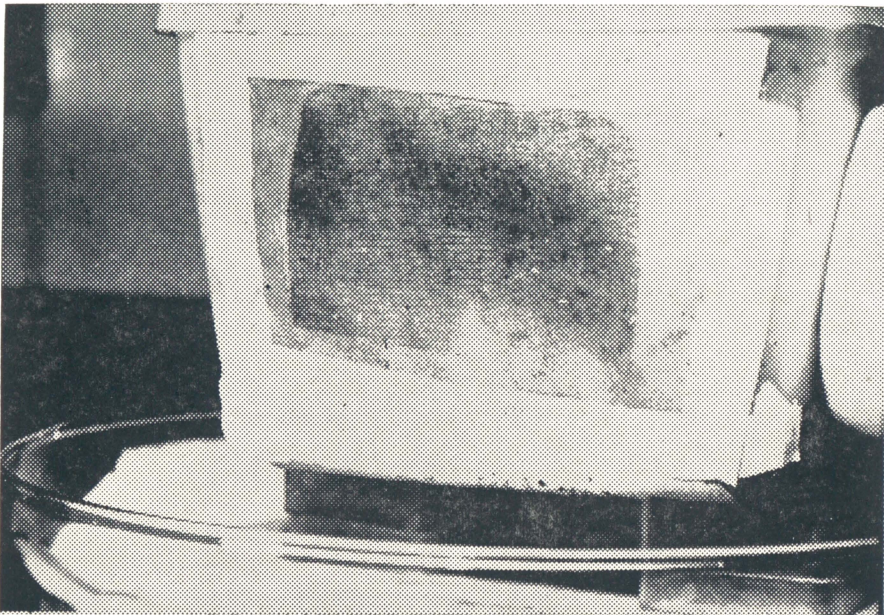


Fig. 14 — Detalhe da gaiola para confinamento de casais mostrando os ovos aderidos à tela

dos e também o dia da postura. Morrendo o macho antes da fêmea, este era substituído por outro recém emergido. As observações para postura se prolongavam até a morte da fêmea. As observações para longevidade se prolongavam até a morte do indivíduo remanescente do casal primitivo.

#### 4. Longevidade do adulto

Anotou-se o período de vida dos 20 indivíduos encerrados em gaiolinhas para observação da postura. Além disso, mais 10 indiviúduos (5 machos e 5 fêmeas) foram confinados da mesma maneira (um casal para cada gaiola) e deles se anotou a longevidade.

#### 5. Razão sexual

Moscas emergidas dos pupários contido em vidro de areia (vide material e métodos para pupas) foram examinadas individualmente para determinação do sexo.

Um pequeno aspirador constituído de um tubo de vidro, acoplado a um tubo de borracha, era introduzido no recipiente contendo os adultos. Coletavam-se dois ou três insetos recém emergidos e se os examinavam com uma lupa de bolso de dez aumentos. Os machos erma distinguidos das fêmeas pela presença de dois apêndices espatulados na fronte (EFFLATOREN, 1928, citado por BODENHEIMER, 1951). Em seguida os insetos eram soltos na gaiola da colônia. Conhecido o número de ma-

chos e de fêmeas, a razão sexual foi calculada de acordo com a fórmula prescrita por GALLO et al. (1970).

#### 6. Número de gerações.

Os ovos depositados pelos insetos trazidos do campo (vide material e métodos para colônias) constituíram os primeiros indivíduos da geração  $F_1$ . Os adultos, provenientes desses ovos, engaiolados em outra caixa, depositaram os ovos que constituíram a geração  $F_2$ ; essa, por sua vez, deu a geração  $F_3$  e assim, sucessivamente. As datas do aparecimento dessas gerações, permitiram que se conhecesse o numero dessas mesmas gerações, no período do experimento.

#### IV - RESULTADOS

##### A - OVO

Este ensaio visou determinar a viabilidade porcentual dos ovos da mosca do Mediterrâneo, *Ceratitis capitata* Wiend.; objetivou mostrar também a viabilidade nos períodos consecutivos de 24 horas que se sucedem a postura.

##### 1. Viabilidade porcentual dos ovos do 1º lote

Os resultados apresentados na Tabela 1 mostram em cada câmara de eclosão ou câmara úmida: (a) o número de ovos incubados e, (b) o número de ovos que deram nascimento a larvas, nos períodos sucessivos de 24 horas a partir da data da postura, exceção feita aos cinco últimos períodos, cujos dados aparecem englobados (120-240 h) em uma só coluna. Mostram ainda (c) o número total de ovos incubados e, (d) os totais de ovos viáveis por câmara e nos vários períodos considerados.

TABELA 1 - Ovos viáveis do 1º lote

Câmara úmida	Ovos incubados	Número de ovos por período de eclosão								Eclosão por câmara
		0-24 h	24-48 h	48-72 h	72-96 h	96-120 h	120-140 h			
1	47	0	0	0	6	20	0	0	26	
2	27	0	0	2	11	0	0	0	13	
3	34	0	33	0	0	0	0	0	33	
4	120	0	82	18	0	0	0	0	100	
5	32	0	23	4	0	0	0	0	27	
6	31	0	2	22	1	0	0	0	25	
7	132	18	95	0	0	0	0	0	113	
8	53	22	26	0	0	0	0	0	48	
9	27	0	17	4	0	0	0	0	21	
10	39	0	0	0	27	0	0	0	27	
11	13	0	0	8	0	0	0	0	8	
12	140	0	28	97	0	0	0	0	125	
13	56	0	0	36	0	0	0	0	36	
14	25	0	11	11	0	0	0	0	22	
15	40	0	5	18	5	0	0	0	28	
16	120	0	45	10	0	0	0	0	55	
17	33	0	0	5	0	0	0	0	5	
18	8	0	0	3	0	0	0	0	3	

(cont.)



TABELA 1 - (continuação)

Câmara úmida	Ovos incubados	Número de ovos por período de eclosão							Eclosão por câmara
		0-24 h	24-48 h	48-72 h	72-96 h	96-120 h	120-140 h		
19	76	0	9	9	7	0	0	0	25
20	43	4	12	0	0	0	0	0	16
21	68	0	0	25	0	0	0	0	25
22	35	0	0	0	0	0	0	0	0
23	144	0	17	29	0	0	0	0	46
24	144	0	30	80	0	0	0	0	110
25	134	0	0	61	1	0	0	0	62
26	15	0	0	5	10	0	0	0	15
27	156	0	10	29	0	0	0	0	39
28	135	0	14	18	23	0	0	0	55
29	112	0	27	0	0	0	0	0	27
30	32	0	4	14	0	0	0	0	18
31	144	0	0	67	4	0	0	0	71
32	144	0	57	0	0	0	0	0	57
33	93	0	0	44	2	0	0	0	46
34	144	0	43	12	1	0	0	0	56
35	144	0	70	0	4	0	0	0	74
36	108	0	0	12	28	17	0	0	57
37	40	0	7	0	0	0	0	0	7
38	144	0	37	24	29	0	0	0	90

(cont.)

TABELA 1 - (conclusão)

Câmara úmida	Ovos incubados	Número de ovos por período de eclosão						Eclosão por câmara
		0-24 h	24-48 h	48-72 h	72-96 h	96-120 h	120-140 h	
39	59	0	1	30	1	0	0	32
40	58	0	12	1	0	0	0	13
41	175	0	7	7	0	0	0	14
42	133	0	79	7	1	0	0	87
43	189	0	1	34	0	0	0	35
44	5	0	5	0	0	0	0	5
TOTAIS	3651	44	809	746	161	37	0	1797

A viabilidade porcentual dos ovos desse primeiro lote, calculada a partir dos dados apresentados na Tabela precedente, e de acordo com a metodologia já descrita, foi 49,21.

1.a. Viabilidade porcentual dos ovos do 1º lote por período de 24 horas

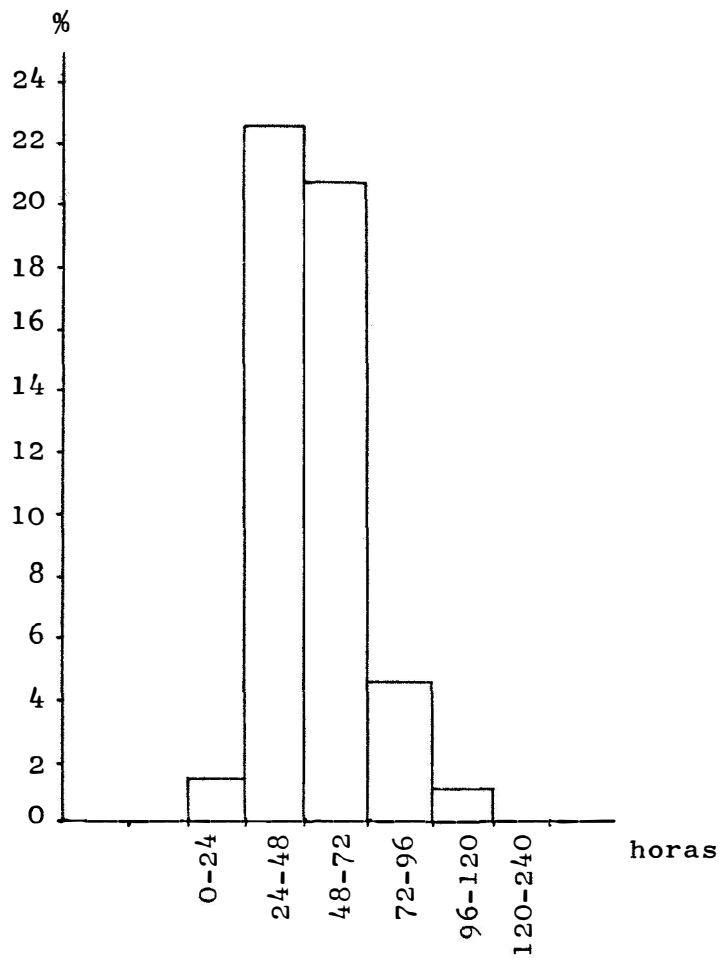
A viabilidade desses ovos, por período de vinte e quatro horas, está disposta na Tabela 2, tendo sido calculada sobre o total de 3.651 ovos incubados. Nos períodos entre 120-240 horas não houve eclosão de ovos, sendo portanto nula a viabilidade porcentual dos mesmos.

TABELA 2 - Viabilidade porcentual dos ovos do 1º lote, nos períodos de 24 horas.

<u>períodos</u>	<u>ovos viáveis por período</u>	<u>viabilidade porcentual por período</u>
0-24 h	44	1,23
24-48 h	809	22,15
48-72 h	746	20,43
72-96 h	161	4,40
96-120 h	37	1,01
120-240 h	0	0,00

Os resultados da Tabela 2, representados na figura 15, apontam os períodos de 24-48 h e 48-72 h como os de maior índice de eclosão.

Fig.15 - Histograma representativo da via  
bilidade porcentual dos ovos do  
1º lote.



## 2. Viabilidade porcentual dos ovos do 2º lote

A Tabela 3, à semelhança da Tabela 1, mostra o número de ovos incubados em cada câmara, o número de ovos que originaram larvas em períodos sucessivos de 24 horas, a partir da data da postura, exceção feita aos cinco últimos períodos, cujos dados aparecem englobados em uma só coluna (120-240 h); o número total de ovos incubados e viáveis, e ainda o seu total por período e por câmara.

TABELA 3 - (vide à página seguinte)

TABELA 3. - Ovos viáveis do 2º lote

Câmara úmida	Ovos incubados	Número de ovos por período de eclosão						Eclosão por câmara
		0-24 h	24-48 h	48-72 h	72-96 h	96-120 h	120-140 h	
45	30	10	3	1	0	0	0	14
46	206	24	138	5	0	0	0	167
47	69	4	59	0	0	0	0	63
48	104	38	29	0	0	0	0	67
49	166	22	115	0	0	0	0	137
50	256	0	27	160	4	0	0	191
51	256	0	90	129	1	0	0	220
52	102	0	40	59	0	0	0	99
53	239	1	180	2	3	0	0	186
54	250	0	41	182	7	2	0	232
55	224	0	178	14	0	0	0	192
56	208	0	137	24	0	0	0	161
57	242	0	141	37	0	0	0	178
58	272							205
59	272	7	13	214	0	0	0	234
60	272	0	3	228	1	0	0	232
61	307	0	261	30	6	0	0	297
62	272	0	16	222	2	0	0	240

(cont.)

TABELA 3 - (continuação)

Câmara úmida	Ovos incubados	Número de ovos por período de eclosão							Eclosão por câmara
		0-24 h	24-48 h	48-72 h	72-96 h	96-120 h	120-140 h		
63	256								218
64	283								231
65	270	0	193	33	0	0	0	0	226
66	217	0	156	17	0	0	0	0	173
67	272								232
68	490								442
69	240								187
70	192								128
71	272	13	5	154	24	0	0	0	196
72	263	7	22	152	0	0	0	0	181
73	256	201	15	0	0	0	0	0	216
74	240	194	6	0	0	0	0	0	200
75	224	157	4	0	0	0	0	0	161
76	256	208	5	0	0	0	0	0	213
77	256	3	187	0	0	0	0	0	187
78	272	0	193	0	0	0	0	0	193
79	272	220	10	0	0	0	0	0	230
80	240	0	196	1	0	0	0	0	197

(cont.)

TABELA 3 - (conclusão)

Câmara úmida	Ovos incubados	Número de ovos por período de eclosão							Eclosão por câmara
		0-24 h	24-48 h	48-72 h	72-96 h	96-120 h	120-140 h		
81	256	0	209	5	0	0	0	0	214
82	312	0	245	15	0	0	0	0	260
83	100	0	67	1	0	0	0	0	68
84	100	29	71	0	0	0	0	0	100
85	100	1	79	0	0	0	0	0	80
86	100	95	0	0	0	0	0	0	95
87	100	0	0	97	0	0	0	0	97
TOTAIS	9586	1234	3131	1782	48	2	0	0	7837



A Tabela precedente mostra que, dos 9.586 ovos incubados, 7.837 deram nascimento a larvas. O número de ovos nos períodos de 0-24 h, 24-48 h, 48-72 h, 72-96 h, 96-120 h e 120-140 h, foi respectivamente 1.234, 3.131, 1.782, 48, 2 e zero. Nota-se, também, que as câmaras úmidas de número 58, 63, 64, 67, 68, 69 e 70 não apresentam o número de ovos viáveis nos períodos sucessivos de 24 horas, como as demais. Por um lapso na anotação do protocolo, só se registrou, das referidas câmaras, o número total de ovos viáveis.

A viabilidade porcentual calculada a partir dos dados da Tabela 3, da mesma maneira que o foi para a Tabela 1, resultou em 81,75 por cento. A viabilidade porcentual, por períodos de tempo sucessivos à postura, foi calculada tomando-se por base um total de 7.581 ovos incubados, porque não se considerou aqueles (2.005), nas câmaras das quais não se registrou a eclosão por período de tempo. Estes dados se encontram registrados na Tabela 4.

#### 2.a. Viabilidade porcentual dos ovos do 2º lote por períodos de 24 horas.

À semelhança do que foi feito para os ovos do 1º lote, estuda-se aqui a viabilidade dos ovos nos dez períodos de 24 horas que se sucedem à postura. O número total de ovos incubados, para esses cálculos, foi 7.581, porque não se consideraram os ovos incubados (2.005) nas câmaras, das quais não se tem o registro dos períodos de 24 horas.

TABELA 4 - Viabilidade porcentual dos ovos do  
2º lote nos períodos de 24 horas.

períodos	ovos viáveis por período	viabilidade porcen- tual por período
0-24 h	1234	16,27
24-48 h	3131	40,89
48-72 h	1782	23,50
72-96 h	48	6,33
96-120 h	2	0,002
120-240 h	0	0

Os resultados da Tabela 4, que também se acham representa-  
dos na figura 16, apontam os períodos de 24-48 h e 48-72 h como os de  
maior índice de eclosão, seguidos pelo período de 0-24 horas.

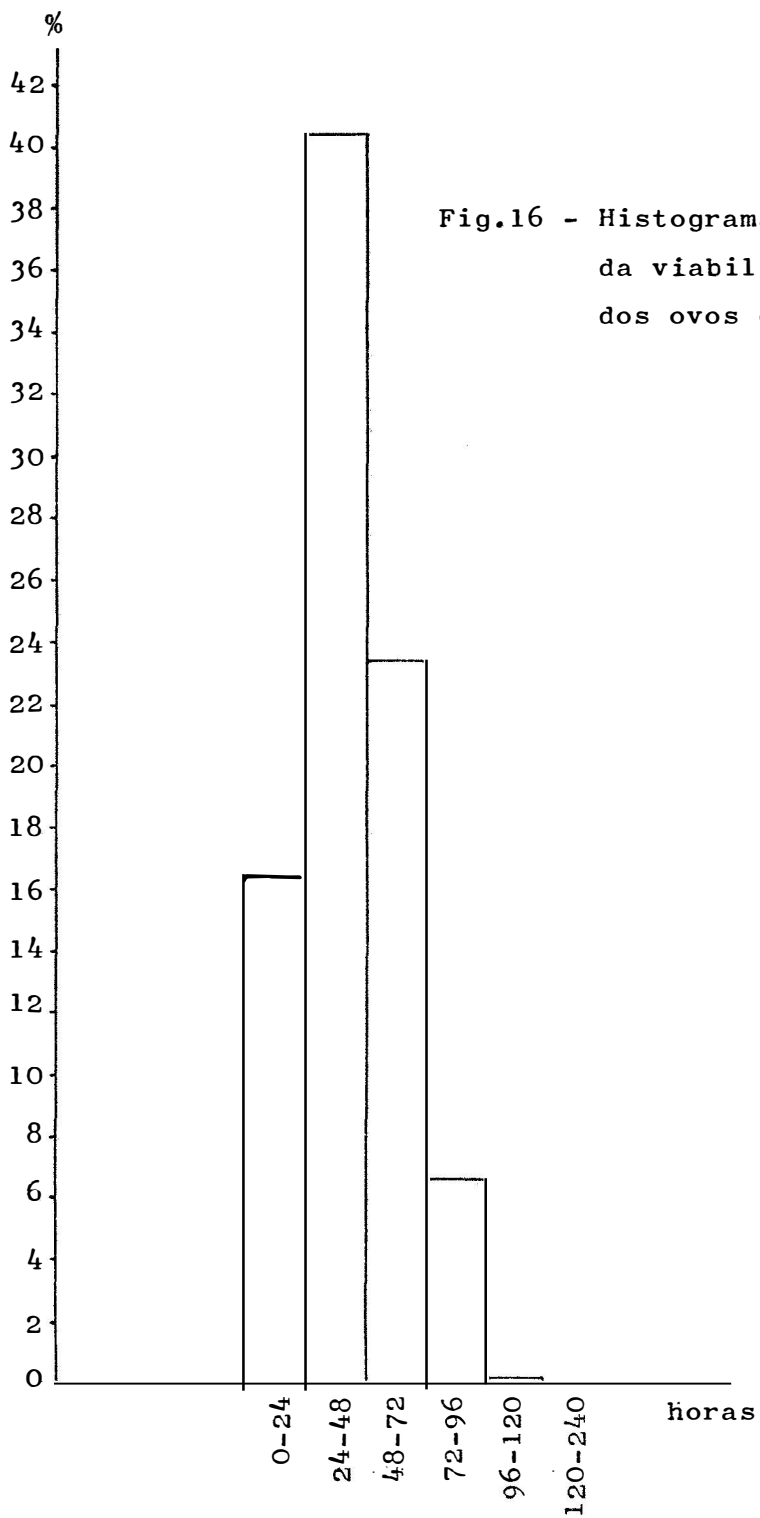


Fig.16 - Histograma representativo da viabilidade porcentual dos ovos do 2º lote.

B - LARVA1. Período larval médio

O exame das colunas um e dois da Tabela 5, revela o número de larvas observadas no experimento (617) e o número de dias que cada uma delas demorou para atingir o instar pupal.

O período larval médio, obtido como indicado em material e métodos, é de 8,65 dias. O período mínimo, registrado na Tabela, é de 4 dias; e o máximo, de 20 dias.

O erro padrão para o período larval médio foi de  $\pm 2,78$  e o coeficiente de variação, 32,14 por cento.

TABELA 5 - Períodos larval, pupal e sexo de Ceratitidis capitata Wied.

nº do inseto	período larval	período pupal	sexo		nº do inseto	período larval	período pupal	sexo	
			♂	♀				♂	♀
1	12	11	/		9	6	10	/	
2	8	13	/		10	6	10	/	
3	10	11		/	11	6	12	/	
4	10	11		/	12	6	12	/	
5	10	11	/		13	6	12	/	
6	6	10	/		14	6	12	/	
7	6	10		/	15	9	-		
8	6	10		/	16	9	-		

(cont.)

TABELA 5 - (continuação)

nº do inseto	período		sexo		nº do inseto	período		sexo	
	larval	pupal	♂	♀		larval	pupal	♂	♀
17	9	-			44	7	10	/	
18	8	10	/		45	7	10	/	
19	7	12		/	46	7	10	/	
20	7	12		/	47	7	10	/	
21	7	12		/	48	7	12	/	
22	9	10	/		49	7	-		
23	7	10	/		50	7	-		
24	7	10		/	51	8	15		/
25	7	10		/	52	9	-		
26	7	10		/	53	9	-		
27	7	10		/	54	9	11		/
28	7	10		/	55	6	10	/	
29	9	10	/		56	6	-		
30	9	10	/		57	7	11	/	
31	7	10	/		58	7	11		/
32	7	10	/		59	7	11		/
33	7	10	/		60	7	-		
34	7	10	/		61	7	11		/
35	7	10		/	62	9	11	/	
36	7	10	/		63	9	12		/
37	7	-			64	7	10	/	
38	7	-			65	7	10		/
39	7	-			66	6	11		/
40	9	10	/		67	6	11		/
41	9	-			68	6	11		/
42	9	-			69	6	11		/
43	10	-			70	6	11		/

(cont.)

TABELA 5 - (continuação)

nº do inseto	período		sexo		nº do inseto	período		sexo	
	larval	pupal	♂	♀		larval	pupal	♂	♀
71	6	11	/		98	6	11	/	
72	6	11	/		99	6	12	/	
73	6	11	/		100	6	12		/
74	6	11	/		101	7	13	/	
75	6	11	/		102	7	13		/
76	6	11	/		103	8	13	/	
77	6	11	/		104	6	11	/	
78	6	11	/		105	6	11	/	
79	6	11	/		106	6	11	/	
80	7	10		/	107	6	11	/	
81	7	10		/	108	6	11	/	
82	7	10		/	109	6	11		/
83	7	10	/		110	6	11		/
84	7	10	/		111	6	13	/	
85	7	10	/		112	7	12	/	
86	7	10	/		113	5	11		/
87	8	13		/	114	5	11		/
88	10	11		/	115	5	11	/	
89	10	24		/	116	5	12		/
90	6	-			117	5	12		/
91	6	-			118	6	11	/	
92	7	-			119	6	11		/
93	7	-			120	6	11		/
94	7	11		/	121	6	14	/	
95	7	11			122	6	14	/	
96	6	11	/		123	6	14	/	
97	6	11		/	124	6	14		/

(cont.)

TABELA 5 - (continuação)

nº do inseto	período larval	período pupal	sexo		nº do inseto	período larval	período pupal	sexo	
			♂	♀				♂	♀
125	6	14	/		151	5	12	/	
126	7	13	/		152	5	12	/	
127	7	13	/		153	5	12	/	
128	6	13	/		154	6	11	/	
129	7	13	/		155	6	11	/	
130	7	13	/		156	6	11	/	
131	7	12	/		157	6	12	/	
132	5	11	/		158	6	12	/	
133	5	11			159	6	12	/	
134	5	15			160	7	11	/	
135	6	12	/		161	7	11	/	
136	6	12	/		162	5	12	/	
137	6	12	/		163	5	12	/	
138	6	12	/		164	5	13	/	
139	6	12	/		165	6	12	/	
140	6	15	/		166	6	12	/	
141	11	12	/		167	6	12	/	
142	5	12	/		168	6	12	/	
143	5	12	/		169	6	13	/	
144	5	12	/		170	6	13	/	
145	6	12	/		171	6	13	/	
146	6	12	/		172	6	13	/	
147	6	12	/		173	6	13	/	
148	7	12	/		174	6	13	/	
149	5	12	/		175	6	13	/	
150	5	14	/		176	6	13	/	

(cont.)

TABELA 5 - (continuação)

nº do inseto	período larval	período pupal	sexo		nº do inseto	período larval	período pupal	sexo	
			♂	♀				♂	♀
177	6	13	/		204	6	12		/
178	9	12		/	205	6	12	/	
179	9	12	/		206	6	12	/	
180	6	11		/	207	6	12	/	
181	6	11		/	208	6	19		/
182	6	11	/		209	7	12		/
183	6	12		/	210	7	12		/
184	6	12		/	211	7	12		/
185	6	12		/	212	7	12	/	
186	6	12		/	213	7	12	/	
187	6	12	/		214	7	12	/	
188	6	12	/		215	7	15		/
189	6	12	/		216	9	14	/	
190	9	12		/	217	14	11	/	
191	9	12		/	218	14	12		/
192	9	12		/	219	15	14	/	
193	9	12	/		220	8	14	/	
194	6	11		/	221	9	12	/	
195	6	11		/	222	14	12	/	
196	6	11		/	223	14	14	/	
197	6	11		/	224	14	14	/	
198	6	11	/		225	8	10	/	
199	6	11	/		226	8	10	/	
200	6	11	/		227	8	13	/	
201	6	12		/	228	8	13	/	
202	6	12		/	229	9	15	/	
203	6	12		/	230	9	15		/

(cont.)



TABELA 5 - (continuação)

nº do inseto	período larval	período pupal	sexo		nº do inseto	período larval	período pupal	sexo	
			♂	♀				♂	♀
231	7	13	/		257	8	13	/	
232	7	13	/		258	8	7	/	
233	7	13	/		259	7	7		
234	7	13	/		260	11	11		/
235	7	13	/		261	11	11		/
236	7	13	/		262	11	11		/
237	7	13	/		263	11	11	/	
238	7	13	/		264	11	12		/
239	7	13	/		265	8	12		/
240	7	13	/		266	11	10		/
241	7	13	/		267	11	10		/
242	7	13	/		268	11	10	/	
243	7	13	/		269	11	10	/	
244	7	13	/		270	11	10	/	
245	7	13	/		271	11	11	/	
246	7	13	/		272	11	11	/	
247	7	13	/		273	11	11	/	
248	7	13	/		274	11	11	/	
249	7	20		/	275	11	11		/
250	8	12	/		276	11	11		/
251	8	12	/		277	11	11		/
252	8	12	/		278	11	11		/
253	8	12	/		279	11	11		/
254	8	12		/	280	11	11		/
255	8	12		/	281	11	11		/
256	8	13	/		282	11	12		/

(cont.)

TABELA 5 - (continuação)

nº do inseto	período		sexo		nº do inseto	período		sexo	
	larval	pupal	♂	♀		larval	pupal	♂	♀
283	11	12	/		309	9	11	/	
284	11	10	/		310	9	11	/	
285	11	10	/		311	9	11	/	
286	11	10		/	312	9	11		/
287	11	10		/	313	9	11		/
288	7	11	/		314	9	12	/	
289	7	11	/		315	9	12	/	
290	11	11		/	316	9	12		/
291	11	11		/	317	9	11		/
292	11	11		/	318	9	12		/
293	11	11		/	319	9	10	/	
294	11	11		/	320	9	11	/	
295	11	11		/	321	9	11	/	
296	12	12		/	322	9	11	/	
297	12	12	/		323	9	11	/	
298	12	12	/		324	9	11	/	
299	12	12	/		325	9	11	/	
300	12	12	/		326	9	11	/	
301	12	14	/		327	9	12		/
302	12	14	/		328	9	11		/
303	11	11		/	329	9	11		/
304	11	11		/	330	9	11		/
305	11	11		/	331	9	11	/	
306	9	11	/		332	9	11		/
307	9	11	/		333	9	11		/
308	9	11		/	334	9	11		/

(cont.)

TABELA 5 - (continuação)

nº do inseto	período larval	período pupal	sexo		nº do inseto	período larval	período pupal	sexo	
			♂	♀				♂	♀
335	9	11			361	11	12	/	
336	9	11	/		362	11	12	/	
337	9	11	/		363	11	12	/	
338	9	11	/		364	10	9	/	
339	9	11	/		365	10	10	/	
340	9	11	/		366	10	10	/	
341	9	11	/		367	10	10	/	
342	9	12	/		368	10	10	/	
343	9	12	/		369	10	10	/	
344	17	11	/		370	10	10	/	
345	8	11	/		371	10	10	/	
346	8	11	/		372	9	10	/	
347	8	11	/		373	9	10	/	
348	8	11	/		374	9	11	/	
349	8	11	/		375	9	11	/	
350	8	12	/		376	9	11	/	
351	10	12			377	9	12	/	
352	11	9	/		378	9	12	/	
353	11	9	/		379	8	10	/	
354	11	9	/		380	8	10	/	
355	11	9	/		381	8	10	/	
356	11	9	/		382	8	10	/	
357	11	11	/		383	8	11	/	
358	11	12	/		384	8	11	/	
359	11	12	/		385	8	11	/	
360	11	12	/		386	8	11	/	

(cont.)

TABELA 5 - (continuação)

nº do inseto	período larval	período pupal	sexo		nº do inseto	período larval	período pupal	sexo	
			♂	♀				♂	♀
387	8	11	/		413	12	11		/
388	8	11		/	414	12	11	/	
389	13	9		/	415	12	11	/	
390	8	11		/	416	12	12		/
391	8	11		/	417	12	14		/
392	8	11		/	418	20	11	/	
393	8	11	/		419	20	11		/
394	8	11	/		420	11	9	/	
395	12	8	/		421	11	9		/
396	12	12		/	422	11	12		/
397	12	12		/	423	11	12		/
398	12	12		/	424	9	11		/
399	12	12		/	425	9	11		/
400	17	7	/		426	9	11		/
401	17	12	/		427	9	11		/
402	17	12	/		428	9	11		/
403	11	9	/		429	9	11	/	
404	11	9		/	430	9	11	/	
405	11	9		/	431	9	11		/
406	11	9		/	432	9	11		/
407	11	10		/	433	9	11		/
408	11	8	/		434	9	12	/	
409	11	9	/		435	9	12		/
410	11	9	/		436	9	12		/
411	12	7	/		437	9	12		/
412	12	7		/	438	9	7		/

(cont.)

TABELA 5 - (continuação)

nº do inseto	período larval	período pupal	sexo		nº do inseto	período larval	período pupal	sexo	
			♂	♀				♂	♀
439	8	7	/		465	9	11	/	
440	8	7	/		466	9	11	/	
441	8	7	/		467	9	11	/	
442	9	7	/		468	9	11		
443	8	12	/		469	9	11	/	
444	8	12	/		470	9	11	/	
445	8	12	/		471	9	11	/	
446	8	12	/		472	9	11	/	
447	8	12	/		473	9	12	/	
448	8	12	/		474	9	12		/
449	8	12	/		475	5	6		
450	8	13	/		476	5	7		
451	8	13	/		477	4	10		
452	8	13	/		478	5	-		
453	8	13	/		479	4	10		
454	9	11	/		480	5	-		
455	9	11	/		481	10	12		/
456	9	11	/		482	7	12	/	
457	9	11	/		483	7	11	/	
458	9	11	/		484	7	12	/	
459	9	11	/		485	7	11	/	
460	9	11	/		486	9	-		
461	9	11	/		487	9	-		
462	9	11	/		488	9	12		
463	9	11	/		489	7	-		
464	9	11	/		490	9	10	/	

(cont.)

TABELA 5 - (continuação)

nº do inseto	período larval	período pupal	sexo		nº do inseto	período larval	período pupal	sexo	
			♂	♀				♂	♀
491	7	11		/	517	6			
492	8	13	/		518	6	14	/	
493	7	11	/		519	6	14	/	
494	7	14		/	520	6	14	/	
495	5	12		/	521	7	12		/
496	7	11		/	522	6	12		/
497	7	11		/	523	6	-		
498	7	11		/	524	6	13		/
499	7	-			525	6	15		/
500	7	12		/	526	14	11		
501	7	12		/	527	7	12		
502	14	11			528	6	-		
503	8	10	/		529	11	13		/
504	8	12		/	530	9	-		
505	8	-			531	7	10		/
506	12	13	/		532	7	10	/	
507	8	-			533	7	10	/	
508	6	-			534	7	14	/	
509	6	-			535	7	15		/
510	6	12	/		536	7	15		/
511	6	-			537	16	6	/	
512	6	12	/		538	15	9		/
513	6	-			539	15	10		/
514	6	-			540	17	10	/	
515	6	-			541	17	6	/	
516	6	14		/	542	17	6		/

(cont.)

TABELA 5 - (continuação)

nº do inseto	período larval	período pupal	sexo		nº do inseto	período larval	período pupal	sexo	
			♂	♀				♂	♀
543	17	14	/		569	9	11	/	
544	17	15		/	570	9	11		/
545	19	-			571	12	10	/	
546	18	9		/	572	12	10	/	
547	18	-			573	12	10	/	
548	18	7	/		574	12	10		/
549	18	-			575	12	10		/
550	18	7		/	576	15	11		/
551	18	9	/		577	15	11		/
552	18	14		/	578	9	11	/	
553	18	14	/		579	9	11		/
554	18	-			580	12	10	/	
555	18	13		/	581	11	10		/
556	13	13		/	582	8	11		/
557	15	10	/		583	8	11		/
558	12	13		/	584	8	11		/
559	12	-			585	8	10	/	
560	13	-			586	11	10		/
561	10	12		/	587	11	10		/
562	9	11		/	588	8	11		/
563	9	11		/	589	8	11		/
564	9	11		/	590	8	11	/	
565	9	11		/	591	8	11	/	
566	9	10	/		592	8	11	/	
567	9	10		/	593	13	11		/
568	9	10		/	594	7	11	/	

(cont.)

TABELA 5 - (conclusão)

nº do inseto	período larval	período pupal	sexo		nº do inseto	período larval	período pupal	sexo	
			♂	♀				♂	♀
595	7	11	/		608	11	10	/	
596	7	11		/	609	11	10		/
597	7	11		/	610	9	10		/
598	7	11		/	611	9	10		/
599	11	11	/		612	9	10		/
600	10	11		/	613	9	10		/
601	10	11		/	614	9	10	/	
602	9	11		/	615	9	11		/
603	9	10		/	616	9	11		/
604	11	-			617	13	11	/	
605	11	-							
606	9	10		/	TOTAIS	5337	6458	238	319
607	10	-							

1.a. Distribuição das larvas nos períodos larvais

A Tabela 6 mostra o número de larvas cujo período larval foi de 4, 5, etc., até 20 dias. Mostra também, na 3ª coluna, as porcentagens que estas larvas representam sobre o número total utilizado neste experimento (617).



TABELA 6 - Distribuição das larvas  
nos períodos larvais.

período larval em dias	nº de larvas	porcentagem
4	2	0,32
5	23	3,72
6	120	19,41
7	112	18,12
8	69	11,00
9	131	21,19
10	20	3,23
11	70	11,16
12	29	4,69
13	5	0,80
14	7	1,13
15	6	0,97
16	1	0,16
17	9	1,45
18	10	1,61
19	1	0,16
20	2	0,32

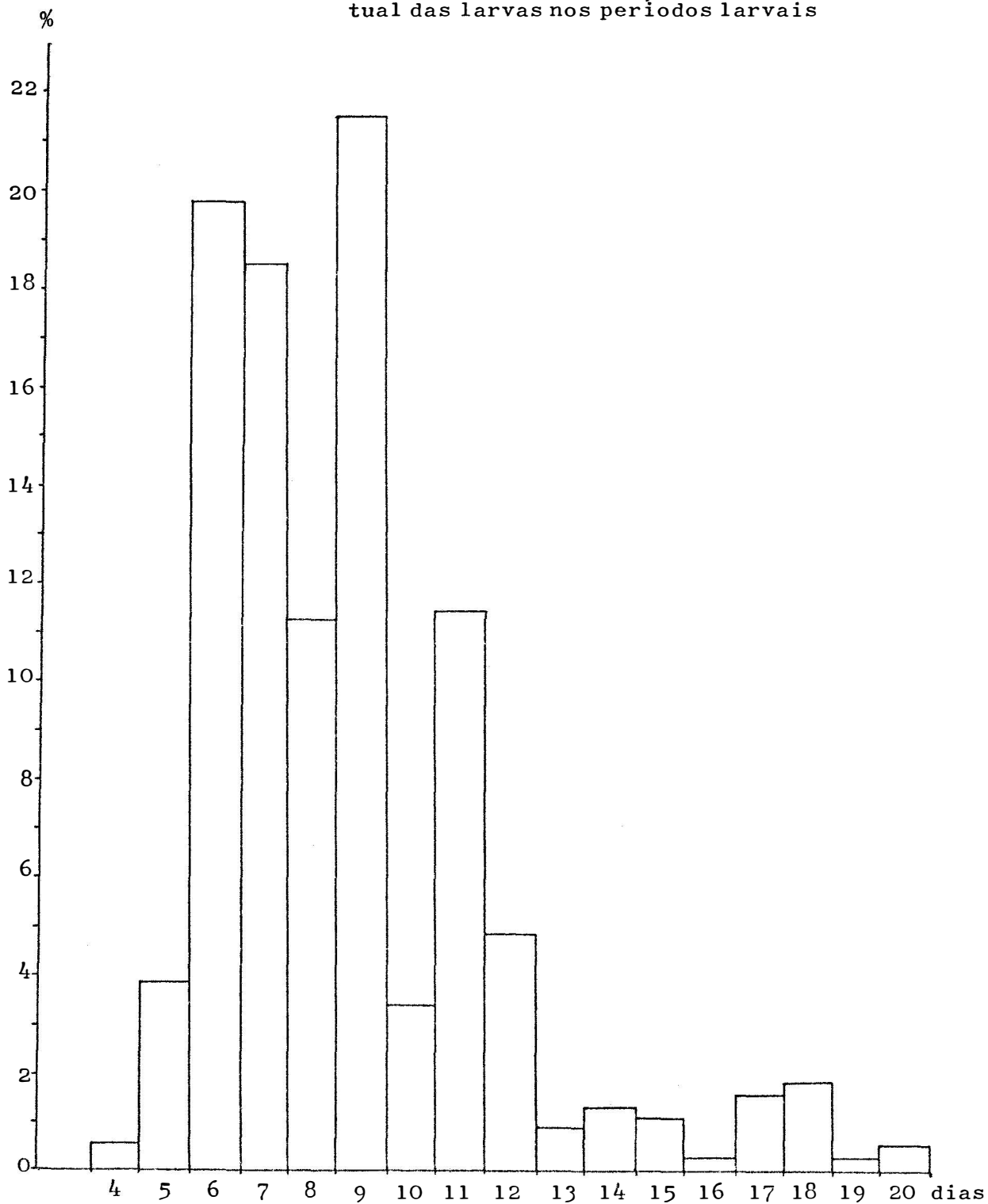
Do seu exame verifica-se que o menor período larval foi de 4 dias e o maior de 20. O número de larvas transformadas em pupas cresce a partir do quarto dia, e atinge seu máximo no nono dia (21,19 por cento) decrescendo depois até o décimo segundo dia. A partir do décimo terceiro, até o vigésimo, é bem pequeno, apresentando também, pe

quenas variações.

O sexto, sétimo, oitavo, nono e décimo primeiro dia, são os que apresentam maior número com respectivamente 16,41; 18,12; 11,00; 21,19 e 11,16 por cento de larvas.

Os dados em porcentagem representados na Tabela 6, colocados em histograma, tomam a configuração que pode ser observada na figura 17, à página seguinte.

Fig.17 - Histograma da distribuição porcentual das larvas nos períodos larvais



## 2. Crescimento larval

A Tabela 7 registra o comprimento e a largura de larvas, em milímetros, na hora do nascimento e após os períodos de 24 horas subsequentes.

Verifica-se que a última coluna, que deveria dar as dimensoes das larvas após 216 horas (9 dias) de nascidas, não registra número algum. Isso se deveu ao fato de estarem transformadas em pupas, todas as larvas que deveriam ser medidas neste dia.

TABELA 7 - Crescimento da larva de Ceratitidis capitata Wied. em milímetros

nº da larva		P e r í o d o										
		0 h	24 h	48 h	72 h	96 h	120 h	144 h	168 h	192 h	216 h	
1	compr.	0,85	1,15	1,65	1,89	3,32	6,73	7,70	6,89	7,60	-	
	larg.	0,21	0,20	0,40	0,43	0,66	1,18	1,08	1,34	1,53	-	
2	compr.	0,77	1,33	1,20	1,55	3,76	6,35	6,28	6,86	8,80	-	
	larg.	0,23	0,20	0,28	0,38	0,69	1,33	1,07	1,32	1,61	-	
3	compr.	0,78	1,36	1,61	1,71	3,68	6,49	6,38	7,04	7,78	-	
	larg.	0,20	0,26	0,36	0,39	0,63	1,06	1,23	1,19	1,47	-	
4	compr.	0,75	1,38	2,18	2,23	2,70	6,52	7,04	6,26	7,04	-	
	larg.	0,20	0,24	0,43	0,43	0,63	1,30	1,07	1,27	1,56	-	
5	compr.	0,76	1,68	1,67	1,99	3,72	5,38	6,36	6,77	7,46	-	
	larg.	0,21	0,23	0,40	0,41	0,70	1,14	1,07	1,06	1,57	-	
6	compr.	0,75	1,42	1,70	2,04	3,33	6,11	5,72	6,96	7,14	-	
	larg.	0,19	0,21	0,42	0,43	0,67	1,14	1,07	1,22	1,54	-	
7	compr.	0,75	1,13	1,67	1,98	3,68	6,73	6,28	6,98	7,84	-	
	larg.	0,19	0,19	0,40	0,43	0,60	1,12	1,08	1,23	1,49	-	

(cont.)

TABELA 7 - (continuação)

nº da larva		P e r í o d o											
		0 h	24 h	48 h	72 h	96 h	120 h	144 h	168 h	192 h	216 h		
8	compr.	0,69	1,34	1,71	2,09	3,51	6,46	6,40	6,98	7,53	-		
	larg.	0,18	0,21	0,37	0,41	0,63	1,26	1,15	1,32	1,54	-		
9	compr.	0,72	1,29	1,27	2,00	3,22	5,93	6,30	5,83	8,00	-		
	larg.	0,20	0,22	0,24	0,46	0,46	1,04	1,18	1,30	1,60	-		
10	compr.	0,77	1,11	1,55	2,03	3,15	5,69	6,18	6,63	7,99	-		
	larg.	0,20	0,19	0,42	0,38	0,58	1,07	1,09	1,28	1,58	-		
Soma	compr.	7,59	13,19	16,21	19,51	34,07	62,39	64,54	67,20	77,18	-		
Soma	larg.	2,01	2,15	3,72	4,15	6,25	11,66	11,09	12,53	15,49	-		

A Tabela 8 registra as dimensões médias das larvas (comprimento e largura) em cada período observado, bem como o desvio padrão dessas médias.

TABELA 8 - Comprimento e largura médios (em milímetros) das larvas, em intervalos de 24 horas.

inter valos	Comprimento		Largura		Coef. variação	
	médio	desvio padrão	média	desvio padrão	compr.	largura
0 h	0,75	±0,40 mm	0,20	±0,01 mm	5,46%	5,00%
24 h	1,31	±0,16 mm	0,21	±0,02 mm	12,82%	10,47%
48 h	1,62	±0,26 mm	0,37	±0,06 mm	16,41%	17,83%
72 h	1,64	±0,19 mm	0,41	±0,02 mm	11,76%	5,85%
96 h	3,40	±0,33 mm	0,62	±0,06 mm	9,70%	8,06%
120 h	6,23	±0,52 mm	1,16	±0,07 mm	8,37%	6,20%
144 h	6,46	±0,95 mm	1,10	±0,05 mm	14,70%	5,18%
168 h	6,72	±0,37 mm	1,25	±0,07 mm	5,58%	6,19%
192 h	7,71	±0,50 mm	1,54	±0,04 mm	6,48%	2,90%
216 h	-	-	-	-	-	-

Os dados da Tabela 8 estão representados em histogramas para comprimento e largura (figuras 18, 19, 20 e 21).

Fig.18 - Histograma representativo do comprimento médio das larvas em períodos de 24 hs

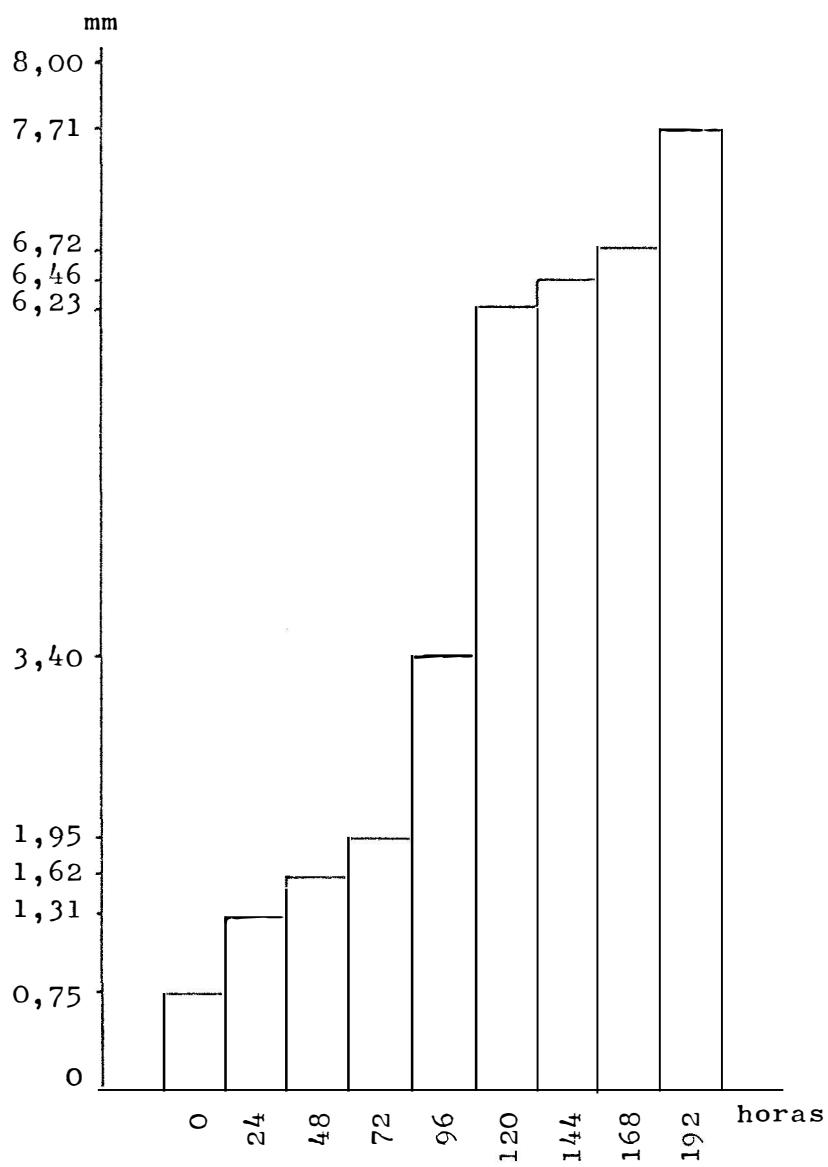




Fig.19 - Histograma representativo do comprimento médio das larvas nos seus ínstares prováveis.

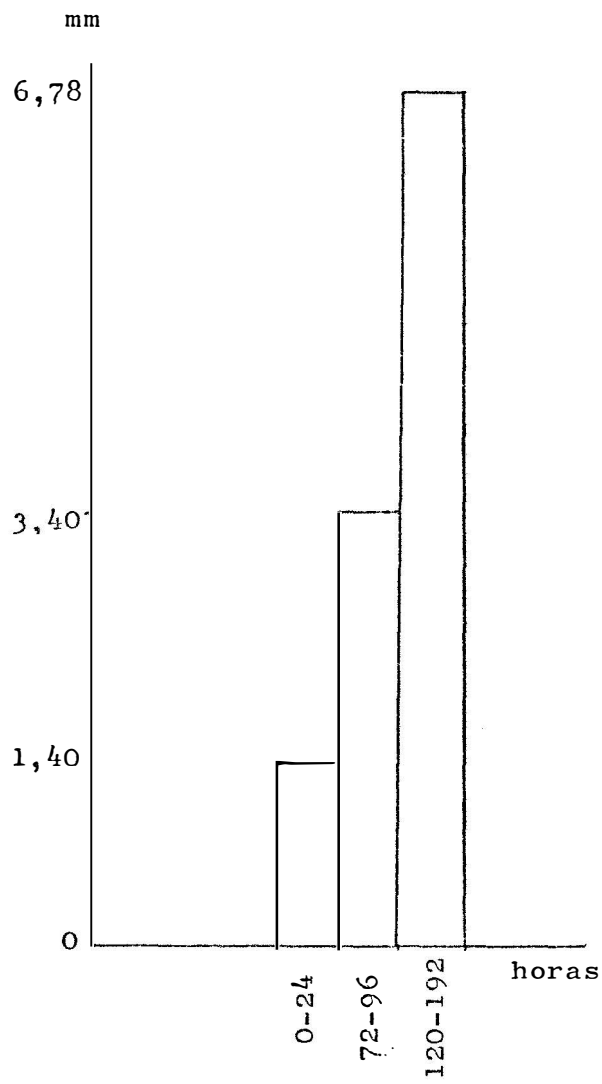


Fig.20 - Histograma representativo da largura média das larvas por períodos de 24 horas

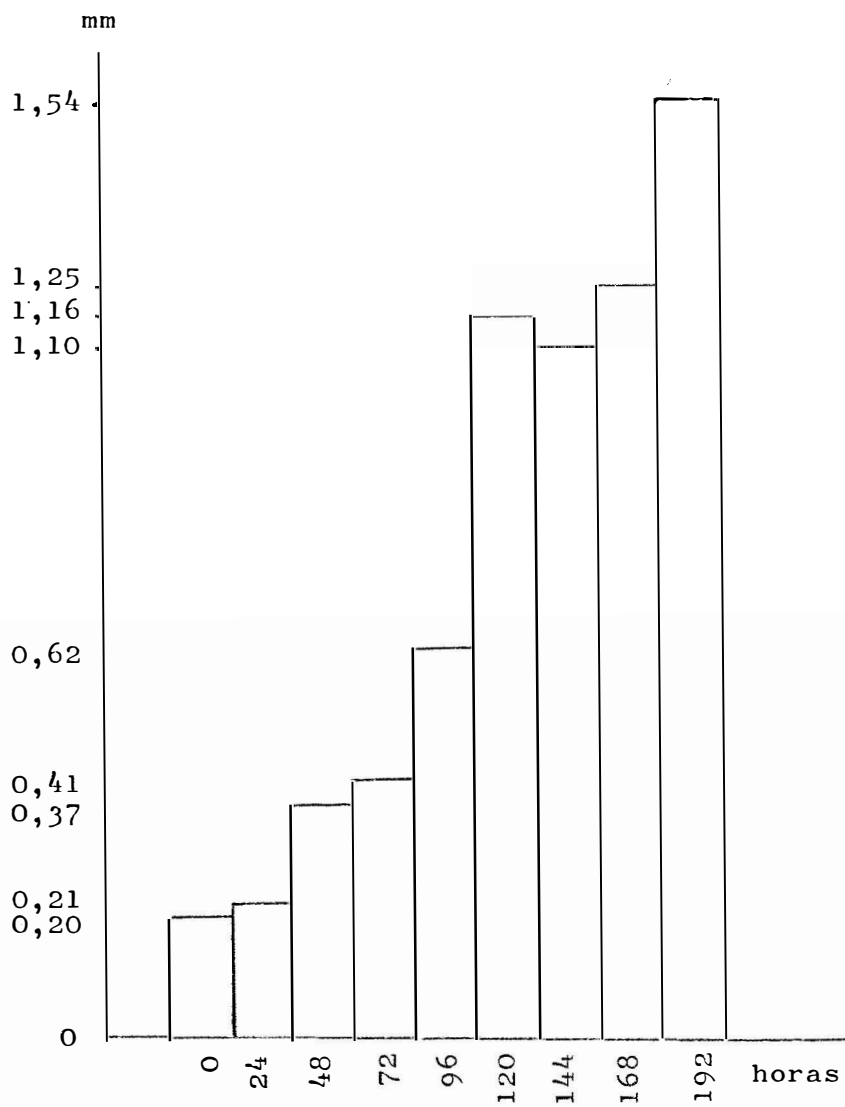
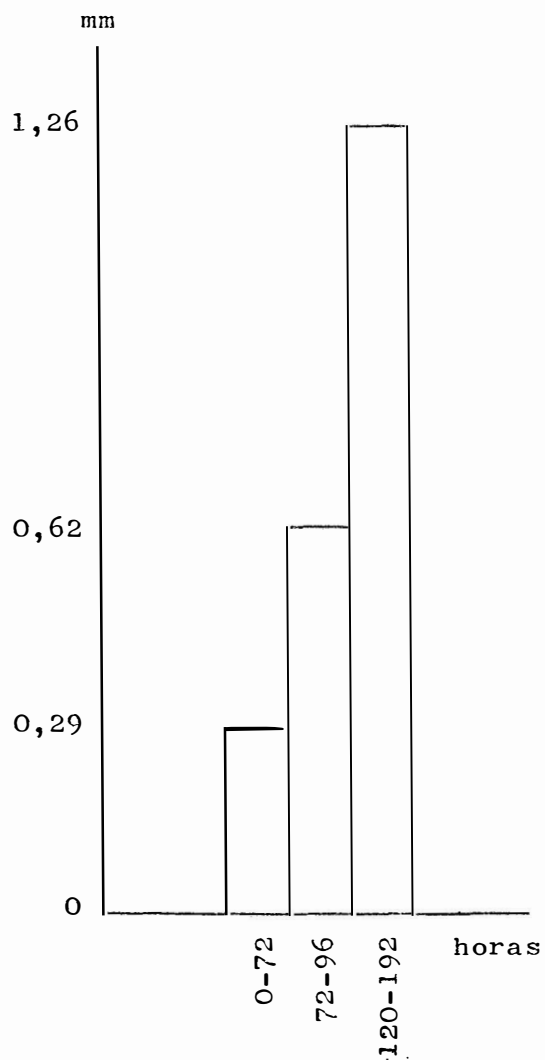


Fig.21 - Histograma representativo da largura média das larvas nos seus ínstares prováveis.



### 3. Viabilidade larval

Os resultados acham-se na Tabela 9, que indica os pupários obtidos de cada um dos oito lotes de cem larvas.

TABELA 9 - Viabilidade larval

Petri nº	nº de larvas	nº de pupas
1	100	76
2	100	75
3	100	71
4	100	79
5	100	77
6	100	85
7	100	83
8	100	83
TOTAL	800	623

Do exame da Tabela acima verifica-se que de 800 larvas, 623 atingiram o ínstar pupal. Expresso em porcentagem, como tem sido usual neste trabalho, a viabilidade é 77,87 por cento.

C - PUPA1. Período pupal

A terceira coluna da Tabela 5 registra o número de dias que cada pupa esteve no ínstar pupal. Esses dias somam 6.458 para as 571 pupas observadas. O período pupal médio, obtido pela operação  $6.458 \div 571$ , é 11,30 dias.

Pelo exame da Tabela 10 verifica-se que o período pupal mais curto observado foi 6 dias; e o mais longo, 24. A Tabela 9 indica os vários períodos de pupação (6, 7 etc. até 24 dias) e o número de indivíduos (2ª coluna) destes períodos. A terceira coluna, indica, a porcentagem que esse número representa sobre o total de insetos observados.

TABELA 10 - Distribuição numérica e porcentual de Ceratitis capitata Wied., nos períodos pupais.

período pupal em dias	número de pupas	porcentagem
6	4	0,70
7	13	2,27
8	2	0,35
9	18	3,15
10	94	16,49

(cont.)

TABELA 10 - (continuação)

período pu pal em dias	número de pupas	porcentagem
11	212	37,12
12	138	24,16
13	54	9,45
14	23	4,02
15	10	1,75
16	0	0,00
17	0	0,00
18	0	0,00
19	1	0,17
20	1	0,17
21	0	0,00
22	0	0,00
23	0	0,00
24	1	0,17

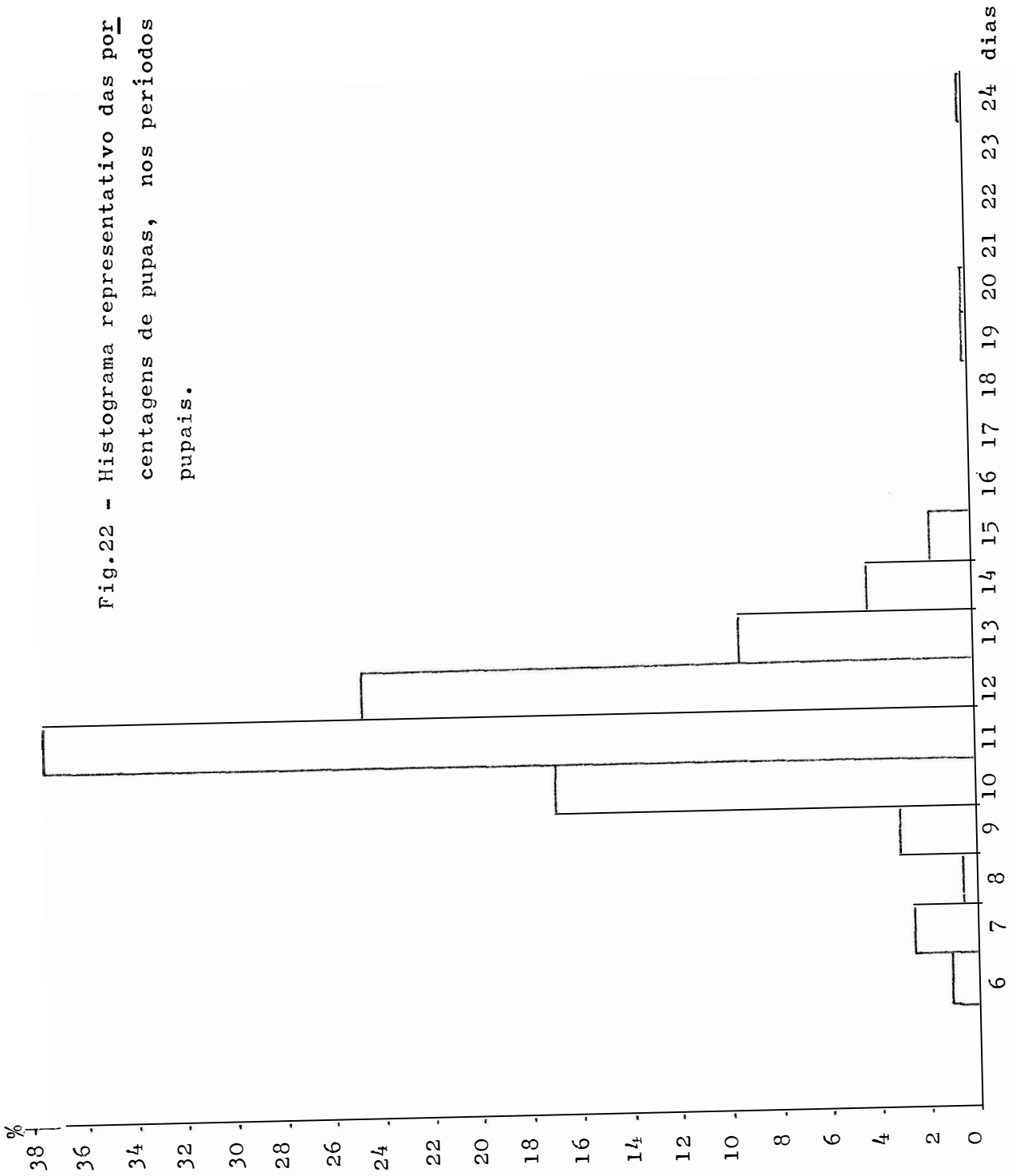
Os dados percentuais da Tabela 10 estão expressos em histo  
grama (figura 22) para facilidade de visualização dos resultados.

O erro padrão da média é 5,15 dias e o coeficiente de variaç  
ão, 45,57 por cento.

## 2. Viabilidade pupal

Foram coletados e examinados 1.360 pupários, dos quais 1.274

Fig.22 - Histograma representativo das porcentagens de pupas, nos períodos pupais.



estavam vazios. Este número representa 93,67% sobre o total, e é a viabilidade pupal, ou porcentagem de pupas viáveis.

### 3. Dimensões da pupa

A Tabela 11 mostra, em milímetros, o comprimento e a largura de 15 pupários.

TABELA 11 - Dimensões em milímetros de pupas de Ceratitis capitata Wied.

nº da pupa	comprimento	largura
1	4,69	2,29
2	4,60	2,25
3	4,60	2,33
4	4,58	2,23
5	4,47	2,29
6	4,69	2,07
7	4,61	2,32
8	4,54	2,34
9	4,43	2,20
10	4,47	2,20
11	4,40	2,15
12	4,44	2,33
13	4,40	2,38

(cont.)



TABELA 11 - (continuação)

nº da pupa	comprimento	largura
14	4,48	2,29
15	4,69	2,16
TOTAL	68,09	33,83

O comprimento médio do pupário é 4,53 mm e a largura 2,25mm.

O desvio padrão para comprimento é  $\pm 0,009$  mm; e o coeficiente de variação 0,19 por cento.

O desvio padrão para largura é  $\pm 0,001$  mm; e o coeficiente de variação é 0,04 por cento.

#### D - ADULTO

##### 1. Período de pré-oviposição

A Tabela 11 apresenta na segunda coluna o número de dias que antecederam a postura das 10 fêmeas observadas. A soma desses dias foi 114 o que dá um período pré-oviposicional médio de 11,4 dias.

Observa-se também que, o período máximo foi de 18 dias, e o mínimo de 6 dias.

O desvio padrão para a média 11,4 dias foi  $\pm 4,20$  dias e o coeficiente de variação 36,84 por cento.

TABELA 12 - Período de pré-oviposição e número de ovos por fêmea

nº da fêmea	período de pré-oviposição	nº de ovos por fêmea
1	13	607
2	13	620
3	14	293
4	9	180
5	18	792
6	11	1012
7	6	344
8	8	828
9	16	803
10	6	238
TOTAL	114	5717

## 2. Número de ovos por fêmea e longevidade do adulto

Ainda, a Tabela 12, mostra em sua terceira coluna o número de ovos depositados por cada uma das dez fêmeas observadas. Na última linha, o total de ovos coletados, 5.717.

O menor número de ovos foi 180, e o maior, 1.012. A postura

média por fêmea foi 571,7 ovos. O desvio padrão para esta média foi de  $\pm 240,49$  ovos e o coeficiente de variação 25,48 por cento.

A Tabela 13 mostra a longevidade em dias para cada um dos 30 indivíduos (15 machos e 15 fêmeas) observados. Na segunda coluna os dados para machos; e na terceira, para fêmeas.

A longevidade média para machos, calculada a partir de da dos da coluna respectiva, foi 54,06 dias. O menor período de vida ob servado foi 31 dias e o maior, setenta e seis. O desvio padrão desta média foi  $\pm 3,60$  dias; e o coeficiente de variação, 21,15 por cento.

As fêmeas viveram, em média, 60,13 dias, observando-se uma longevidade mínima de 31 dias, e máxima, de noventa e três. O desvio pa drão da média foi de  $\pm 4,35$  dias; e o coeficiente de variação, 28,05 por cento.

O valor de  $t$  (1,07), no teste aplicado com a finalidade de ve rificar se as longevidades médias de macho e fêmea diferiam estatistica mente (GOMES, 1968), não foi significativa, devendo então ser acata da a hipótese de que a diferença entre as médias citadas tenha ocorri do por mero acaso.

TABELA 13 - Longevidade, em dias, do inseto adulto.

nº da gaiola	Longevidade	
	macho	fêmea
1	61	54
2	71	61
3	68	68
4	53	93
5	47	92
6	60	63
7	76	32
8	60	54
9	34	54
10	63	63
11	51	31
12	37	53
13	37	60
14	31	62
15	62	62
TOTAL	811	902

A média de postura por dia de vida da fêmea (postura média, dividida pela longevidade média da fêmea) é 9,5 ovos.

### 3. Razão sexual

O exame da Tabela 5 revela terem sido observados 238 machos e 319 fêmeas totalizando 557 indivíduos.

A razão sexual, calculada como descrita em material e métodos, é 0,57.

Constatou-se um número maior de fêmeas (57,27 por cento) do que de machos (42,73 por cento).

O teste qui-quadrado aplicado aos dados, como ensina GOMES (1968), com a finalidade de testar se a desigualdade de proporção observada entre os sexos era devida a fatores outros desligados do mero acaso, resultou em uma significância ao nível de 5 por cento.

### 4. Número de gerações

Em 169 dias de observação foram obtidos ovos constituintes das gerações F<sub>1</sub>, F<sub>2</sub>, F<sub>3</sub>, F<sub>4</sub> e F<sub>5</sub>, o que dá em média 33,8 dias para cada geração, sendo que no último dia, os adultos de F<sub>5</sub> começaram a colocar os ovos da sexta geração (F<sub>6</sub>).

V - DISCUSSÃOA - OVO1. Viabilidade dos ovos

A viabilidade dos ovos do primeiro lote foi de 49,21 por cento, em laboratório cuja temperatura, na época, foi de 25,8 graus centígrados.

Esta porcentagem de eclosão é bastante baixa quando se compara com 82,6 por cento, ou com 88 por cento, obtidos por MESSENGER et al. (1958), respectivamente a temperaturas de 29°C (85°F) e 26,7°C (80°F); também com MITCHELL et al. (1956), que obtiveram 88 por cento de eclosão à temperatura de 27 graus centígrados.

O resultado - 49,21 por cento - obtido com os ovos do primeiro lote, também foi bem inferior aos de KATIYAR et al. (1966), com registros de 78 por cento, 86,6 por cento e 91,1 por cento, obtidos à temperatura ambiente aproximada de 25 graus centígrados.

Tres hipóteses foram levantadas para explicar esta baixa porcentagem de eclosão dos ovos do primeiro lote deste experimento. Poderia ela ser atribuída à umidade (PETTERSON, 1964) prevalente na câmara de eclosão, ou às diferenças de temperatura (MESSENGER et al., 1958) do ambiente, ou, ainda, à qualidade do alimento (HAGEN et al., 1950; MITCHELL et al., 1965) fornecido ao inseto adulto.

Como a dieta oferecida ao adulto, era bem próxima em qualidade a aquela usada por MITCHELL et al. (1965); e como as temperaturas dos testes de MESSENGER et al. (1958), MITCHELL et al. (1965), KATIYAR et al. (1966), eram aproximadamente aquelas reinantes no laboratório; ambas as hipóteses, embora viáveis, foram consideradas mais improváveis.

As pesquisas de KATIYAR et al. (1966), feitas à temperatura praticamente constante (25°C), variando a umidade do receptáculo dos ovos, e ainda, os resultados obtidos por PEDROSO (1970), com ovos de Rhagoletis pomonella Walsh, sugeriram que a quantidade de água dentro das câmaras úmidas, fosse a causa mais provável da baixa eclosão. Mudada a técnica de incubação, conforme descrito em material e métodos, testou-se esta modificação com outros ovos, que vieram a constituir o segundo lote do experimento, já mencionado anteriormente.

A viabilidade porcentual desse segundo lote - 81,75 por cento - se aproxima bastante daquelas obtidas pelos autores acima mencionados, sendo um pouco inferior aos 88 por cento, de MESSENGER et al., (1958), e aos resultados de MITCHELL et al. (1965). Está ainda inferior a dois dos três resultados da KATIYAR et al. (1966) e superior ao terceiro (78 por cento), do mesmo autor.

Isto sugere que, a viabilidade dos ovos pode ser melhorada, pelo aprimoramento das condições de laboratório e das técnicas usadas. Provavelmente uma ajustagem melhor da temperatura durante o período de incubação, uma alimentação mais aprimorada, ou a definição precisa

da unidade na câmara de eclosão, elevariam a porcentagem de nascimento das larvas. Entretanto, a alta viabilidade obtida em condições normais de laboratório, à temperatura e umidade ambiente, aliada à facilidade de manipulação das câmaras úmidas, asseguram ao método desenvolvido nesse trabalho, a sua indicação para a manutenção de colônias de moscas do Mediterrâneo, para variados fins de pesquisa. Além disso, o dado obtido, servirá de termo de comparação, no aprimoramento das práticas de criação massal, tão necessárias ao emprego da técnica do macho estéril e à criação de inimigos naturais em laboratório.

## 2. Período de eclosão das larvas.

O exame das Tabelas 2 e 4 e dos histogramas delas originais revela que, nas primeiras 24 horas, houve um aumento considerável da viabilidade dos ovos do segundo lote em relação ao primeiro. Nos períodos seguintes, o mesmo fato se repetiu, à exceção do quinto, onde observou-se uma supremacia do primeiro lote sobre o segundo, mas, tão pequena, que melhor seria considerá-la desprezível.

Os períodos seguintes não apresentaram nascimentos em ambos os lotes.

Verifica-se, do exame desses dados e dos histogramas, que o período de maior eclosão se dá entre 24 e 48 horas, secundado pelo período de 48-72 horas. Esses dois períodos somaram, em ambos os lotes, o maior número de ovos viáveis. Observa-se também, que a alteração na



técnica de incubação, quase dobrou a viabilidade, aumento esse, que se refletiu principalmente nos ovos do primeiro e do segundo período. A partir de 120 horas, nas condições do experimento, não houve eclosão.

Vários trabalhos (NEWMAN, 1913; BACK et al., 1915, 1918) relativos à mosca do Mediterrâneo, indicam que, em geral, a duração do ovo vai de dois a quatro dias nos verões de clima temperado, ou nas regiões tropicais quentes. MC BRIDE (1935), estudando os fatores ambientais que afetam a mosca das frutas, encontrou maior eclosão em 38 horas, à uma temperatura de 32,2°C (90°F). MESSENGER et al. (1958) estabeleceu que, a 23°C (75°F), as larvas demoram 56,4 horas para eclodir; a 26,7°C (80°F), 44,3 horas; a 29,4°C (85°F), 36,8 horas; a 30,8°C (87,5°F), 35 horas; a 32,2°C (90°F), 34 horas.

Quando se examina os dados obtidos do segundo lote de ovos deste experimento - feito em laboratório cuja temperatura média ambiente foi de 25,8°C - verifica-se que eles são comparáveis aos de NEWMAN (1913), citado por MESSENGER et al. (1958), e aos de BACK et al. (1915, 1918a). Não é possível uma comparação direta entre os dados de MESSENGER et al. (1958) e os deste experimento, uma vez que os dados dos autores, acima referidos, foram obtidos sob temperaturas controladas, sendo específicos, portanto, para cada uma delas. Entretanto, ao se comparar o presente resultado - fruto de temperaturas variáveis cuja média foi 25,8°C - com o resultado por eles obtido na temperatura mais próxima desta média (44,3 horas a 26,7°C), verifica-se que

57,16 por cento dos ovos deste experimento tiveram, aproximadamente, o mesmo período de duração.

O período de 96 horas necessário para que 81,75 por cento dos ovos dessem nascimento a larvas, nas condições de laboratório já mencionadas, poderá ser considerado como não destoante daqueles encontrados pelos vários autores citados.

## B - LARVA

### 1. Período larval

O período larval médio obtido neste experimento - 8,65 dias à temperatura média de 25,8°C - é comparável àquele estabelecido por BACK et al. (1918a, 1918b), que foi de 6 a 11 dias a temperaturas de 13,8°C a 28,3 graus centígrados.

O resultado deste experimento está também bastante próximo ao de MC BRIDE (1935), conseguido à temperatura de 25°C (7,7 dias). A pequena discrepância entre ambos deveu-se, provavelmente, à temperatura que, embora próxima, não foi a mesma nos dois casos.

A discrepância de resultados é um tanto maior quando comparados aos 6-7 dias, de CHRISTENSON et al. (1960), obtidos a temperaturas que variaram de 22 7°C a 33,3 graus centígrados. Apenas 37,53 por

cento das larvas deste experimento, apresentaram um período larval se semelhante (vide Tabela 6). Como o autor não especificou os períodos nas várias temperaturas, torna-se mais difícil fazer um paralelo en tre este dado e os dele. De qualquer maneira, embora diferentes, guar dam ambos os resultados, uma proximidade, que permite admiti-los, ao menos, como não destoantes.

Quando se compara o resultado desse trabalho ao de MITCHELL et al. (1965), - 6 dias a 27<sup>o</sup>C - verifica-se que, a diferença é de 2,65 dias. Em ambos os experimentos foi a larva alimentada com dieta artificial, de composição quase idêntica. A diferença deverá ser atribuída à temperatura, constante para o referido autor, e variável (média de 25,8<sup>o</sup>C) no presente trabalho.

A umidade poderia também explicar as variações de resulta dos havidas entre este trabalho e os dos diversos autores citados nes ta discussão, em virtude dos vários períodos relacionados, à exceção de um, terem sido obtidos com larvas criadas em frutos. Mas como não se reportam eles, a dados de umidade do fruto, não é possível fazer -se o paralelo. MITCHELL et al. (1965) criaram suas larvas em dieta semelhante à usada neste trabalho, e por conseguinte, a umidade deve ter sido também semelhante, embora não idêntica. Portanto, é menos provável, que a umidade possa explicar a diferença encontrada entre os resultados discutidos.

O exame da Tabela 6, bem como do seu histograma representa tivo, mostra que, a maioria das larvas, completa o ciclo em período

muito amplo (do quarto até o décimo segundo dia). Esperar-se-ia que, fornecendo-se o mesmo alimento padronizado a todas, houvesse a tendência de uma distribuição mais compacta em torno da média (8,65 dias). Tal não aconteceu, provavelmente devido a variações de temperatura havidas no decorrer do experimento.

O alto coeficiente de variação encontrado (32,14 por cento) deveu-se, provavelmente, a variações de temperatura do laboratório, bem como à variabilidade genética da população observada.

## 2. Crescimento larval

Alguns métodos foram tentados com a finalidade de se observar o crescimento larval. Em nenhum deles foi vista a exúvia da larva em crescimento, provavelmente em virtude desta exúvia misturar-se ao alimento úmido, impossibilitando a sua localização. Por consequinte, neste experimento, não foi possível a determinação do momento da mudança de pele e nem do número de vezes que ela ocorreu.

Admitindo, entretanto, de acordo com BACK et al. (1918a e 1918b) que as larvas passem por três ínstares larvais, poder-se-ia tentar localizar o primeiro até 72 horas após o nascimento (1,95 mm de comprimento e 0,41 mm de largura). A ecdise que antecede o segundo ínstar teria ocorrido entre 72 e 96 horas de vida da larva (3,40 mm de comprimento e 0,62 mm de largura). Teria durado, este ínstar, algo em torno de 24 horas, uma vez que a observação feita, após 120 horas

de nascidas as larvas, registra quase o dobro da medida anterior (6,23 mm de comprimento e 1,16 mm de largura). Deste momento em diante dar-se-ia o terceiro ínstar que duraria até a transformação em pupa.

É interessante notar que a observação feita após 144 horas registrou uma largura média (1,10 mm) menor do que a precedente (1,16 mm). Isto parece indicar estar se tratando com indivíduos do mesmo ínstar - o terceiro no caso.

Prosseguindo nesta mesma linha de raciocínio, verifica-se que a duração aproximada de cada ínstar (72, 24, 96 horas) não diverge muito da citada por BACK et al. (1918a, 1918b) que foi de 26 a 48 horas para o primeiro, 24 a 48 para o segundo e de 48 a 265 para o terceiro.

Entretanto, os raciocínios desenvolvidos acima, permitiram aceitar como hipótese, terem as larvas, do autor citado e as observadas neste experimento, passado pelo mesmo número de ínstaes. Daí para a frente, observaram-se evidências circunstanciais que, por não serem diretas, desautorizam quaisquer afirmações categóricas.

O exame dos histogramas representativos dos dados de crescimento ajuda a visualizar o raciocínio exposto. Entretanto, quando se examinamos histogramas relativos à largura, verifica-se que os dados não acompanham de perto àqueles referidos para crescimento. Neste caso parece estarem as larvas passando por cinco tamanhos a saber: de zero a 24 horas, um primeiro ínstar; de 24 a 72 horas, um segundo; de

mais de 72 a 96 horas ou mais um terceiro; um quarto nos períodos entre um pouco menos de 120 horas até 168 horas; e um quinto, verificado após o exame de 192 horas.

Entretanto, como não há referência bibliográfica citando a possibilidade de cinco instares larvais, o raciocínio fica um tanto enfraquecido.

Em virtude disso, representou-se em histograma, os três instares hipotéticos, baseando-se em dados de largura.

Os coeficientes de variação para os dados são, de acordo com GOMES (1963), médios e baixos na sua maioria. Isto significa que há certa precisão nas medidas feitas.

### 3. Viabilidade larval

A viabilidade larval deste experimento (77,87 por cento) é superior àquela obtida por MITCHELL et al. (1965) que foi, no melhor caso, de 65 por cento. Uma vez que não se observou neste trabalho, crescimento de fungo na dieta, como aconteceu com MITCHELL et al. (1965), deve-se atribuir a isto, o melhor rendimento observado aqui. Entretanto, os trabalhos feitos pelos autores citados, prolongaram-se por mais de dez anos, e os seus resultados são médias observadas neste período; logo, pode-se esperar que tal contaminação possa ocorrer, com o passar das gerações da colônia deste experimento. Como os autores referidos trabalharam à temperatura de 27°C, deve isto ter favorecido

o crescimento de fungos, que nas temperaturas flutuantes do presente trabalho, não tiveram a mesma oportunidade para se desenvolver.

NADEL (1965) não apresenta dados de viabilidade larval, mas refere-se a pupas (30.000) obtidas de ovos (50.000). Isto dá uma viabilidade de 60 por cento, na qual se incluem também, as falhas de eclosão de larvas. O resultado presente (77,87%) é inegavelmente superior ao do autor referido, e deve ser atribuído, ao menos em parte, a diferenças na dieta usada.

## C - PUPA

### 1. Período pupal

O período pupal médio observado neste trabalho (11,30 dias), está um tanto destoante dos encontrados por BACK et al. (1918a, 1918b) que foram de 9 a 11 dias a uma temperatura de 24,4°C; e 6 dias a 26,1 graus centígrados. Esperar-se-ia que o resultado - 11,30 dias - obtido à temperatura média de 25,8°C, devesse se inserir entre os onze e os seis dias citados pelos referidos autores. Tal não aconteceu.

Entretanto, quando comparado aos dados de MC BRIDE (1935), (11,9 dias a 25°C) o resultado, obtido neste experimento, apresenta maior concordância.

FERON et al. (1958) observaram uma duração de 9 a 10 dias a

25 graus centígrados. Embora não falem estes autores de resultados mais próximos de  $25,8^{\circ}\text{C}$ , pode-se admitir que os 11,30 dias, não distoam demasiadamente do período pupal por eles constatado.

Também pode ser admitido como próximo do registrado por MITCHELL et al. (1965) - 10 dias a 27 graus centígrados.

Como se pode observar pela revisão de literatura, há uma tendência de diminuição do período pupal à medida que a temperatura aumenta; a temperaturas mais baixas este período tende a ficar maior. Em virtude disso, é lícito esperar-se que, em ambientes de temperaturas controladas, e mais altas, este período de 11,30 dias encurte, chegando assim, mais próximo dos vários resultados discutidos.

Entretanto, o resultado desse trabalho e os dos vários autores citados, guardam uma proximidade que permite admiti-los como semelhantes.

O exame da Tabela 10 e de seu histograma representativo revela uma concentração maior de emergências de adultos em torno do décimo primeiro dia. A grande maioria dos indivíduos findam seus períodos pupais entre o nono e o décimo quarto dia. Os resultados observados no décimo nono, vigésimo e vigésimo quarto dia são inexpressivos.

O muito alto coeficiente de variação (45,57 por cento) provavelmente está indicando a variabilidade genética da população selvagem, bem como, uma instabilidade de temperatura no laboratório.



## 2. Viabilidade pupal

O resultado obtido neste experimento (93,67 por cento) constitui informação importante para julgamento da rentabilidade da colônia. Este foi superior ao observado por MITCHELL et al. (1965). Como o resultado conseguido por estes autores (87 por cento) é fruto de observação de dez anos, pode-se admitir que a viabilidade percentual apurada neste trabalho possa vir a baixar com o passar do tempo. De qualquer maneira, é um resultado que permite considerar como boa a metodologia de manipulação de pupas.

## 3. Dimensões da pupa

Normalmente medem-se pupas em trabalhos descritivos com a finalidade de caracterizá-las. MITCHELL et al. (1965) determinaram o número delas por unidade de volume, com a finalidade de, em produção massal, avaliar e programar o rendimento de colônias. Como o número de pupas, manipulado no presente trabalho, era pequeno para se poder avaliar com alguma precisão o seu rendimento por uma unidade volumétrica qualquer, elas foram medidas. Havendo necessidade de, no futuro, reportar-se a número de pupas por unidade volumétrica, poder-se-á verificar se estas têm o tamanho médio das observadas no presente experimento.

As dimensões médias do pupário observado no presente experi

mento - 4,53 mm de comprimento e 2,25 mm de largura - estão, aproximadamente, nos limites observados por BODENHEIMER (1951) que admite o comprimento variando entre 4 a 4,3 mm, e a largura entre 2,1 e 2,4 mm.

## D - ADULTO

### 1. Período de pré-oviposição

Os vários autores mencionados na revisão de literatura para esta parte não mostram sempre o mesmo período de pré-oviposição. BODENHEIMER (1951) encontrou as maiores variações deste período pré-oviposicional relacionando-as a várias temperaturas. O período mais curto, registrado por ele, foi de 18 dias a 26-28 graus centígrados. Esta observação está em desacordo com BACK et al. (1918a) que se referem a 4-5 dias a 26,7 graus centígrados; com MC BRIDE (1935), que encontrou 5,3 dias a 25°C; e igualmente, com os dados de MITCHELL et al. (1965), que registraram 4 dias a 27 graus centígrados.

Como se observa, parece existir uma variabilidade grande, provavelmente ocasionada por temperatura, alimento, luz e fatores outros não pesquisados.

A média encontrada neste experimento - 11,4 dias - obtida em laboratório à temperatura média de 25,8°C, está alta, em relação a

BACK et al. (1918a); MC BRIDE (1935); MITCHELL et al. (1965); e baixa, em relação aos dados de BODENHEIMER (1951). Deve-se mencionar que o desvio padrão da média do presente experimento é alto ( $\pm 4,20$  dias), da mesma maneira que seu coeficiente de variação (36,48 por cento) considerado mesmo, muito alto, por GOMES (1963). Infelizmente os autores citados não fazem menção aos desvios padrões ou aos coeficientes de variação de seus experimentos. Isto impossibilita um paralelo entre os desvios e coeficientes aqui obtidos e os de lá.

Parece lícito admitir-se que, o alto coeficiente de variação encontrado, deva ser reflexo em parte das variações de temperatura do laboratório; como os vários autores estudados não encontraram o mesmo período pré-oviposicional em temperaturas iguais, também poder-se-á responsabilizar à variabilidade genética da mosca, como outra causadora do desencontro de resultados.

O acesso a uma fonte de proteínas (HAGEN et al., 1950) também pode ocasionar variações do período pré-oviposicional. Entretanto, torna-se difícil explicar a diferença de resultado obtido no presente trabalho, com o de MITCHELL et al. (1961) porque ambas as colônias tiveram praticamente o mesmo alimento. Neste caso, a razão mais provável parece ser a adaptabilidade maior, adquirida ao longo de dez anos pelos insetos de MITCHELL et al. (1961), à cultura em cativeiro. E também deve ter influido o fato de terem, os insetos dos referidos autores, sido criados à temperatura constante de 27°C, enquanto que, aqui, a temperatura variou.

O desvio padrão da média e o coeficiente de variação encontrados, talvez estejam indicando, que o número de insetos observados foi pequeno.

A média de 11,4 dias, para período de pré-oviposição, não é distante dos resultados obtidos pelos vários autores, principalmente, se se considerar a variabilidade deles.

## 2. Número de ovos por fêmea

A média de oviposição por fêmea, encontrada no presente trabalho (571,7 ovos), é superior àquela encontrada por BACK et al. (1951, 1918a, 1918b) que foi de 266 ovos. Isto provavelmente se deveu à proteína hidrolizada oferecida às moscas do experimento presente que aumentou a postura (HAGEN, 1953; CHRISTENSON et al., 1960). Obteve-se mais ovos aqui do que foi considerado ótimo por BODENHEIMER (1951), ou seja, 500 ovos. Isto também pode ser atribuído à alimentação, uma vez que, tanto BODENHEIMER como BACK et al., não usaram alimento tão rico.

O desvio padrão da média é alto ( $\pm 290,49$  ovos); também o coeficiente de variação (25,48 por cento; alto de acordo com GOMES 1963). Entretanto, mais uma vez, os referidos autores não falam de seus desvios ou coeficientes de variação. Por conseguinte, também aqui, não se pode fazer paralelo.

No presente experimento, esses valores devem estar traduzindo

variações de temperatura, de umidade ou ainda de natureza genética. Não se exclui, porém, a possibilidade de que eles indiquem, ter sido o número de insetos amostrados, pequeno.

Entretanto, analisando apenas, ovos de dez fêmeas, encontrou-se para uma delas, 1.012 ovos. Isto está bastante acima dos 800 ovos que BACK et al. (1915) admitiam como número máximo. A explicação, mais uma vez, deve recair na qualidade de alimento oferecido aos adultos deste experimento.

### 3. Longevidade do adulto

Os vários autores mencionados na revisão de literatura tratam das longevidades sem fazer a distinção entre machos e fêmeas.

Verifica-se também, da leitura da referida revisão, que a longevidade varia com condições climáticas, principalmente com temperaturas.

Comparados aos dados de NEWMAN (citado por MESSENGER et al., 1958) os resultados obtidos neste experimento, não são divergentes.

No que diz respeito ao que foi obtido por BACK et al. (1918b) verifica-se que, em média, as moscas destes experimentos morreram também dentro de dois meses. Entretanto os autores citados obtiveram em outro experimento, uma longevidade média de 93 dias (BACK et al. 1915), que está bem acima da média de vida de machos (54,06 dias) ou fêmeas (60,13 dias) deste experimento. Também a longevidade máxima obtida pe

los mesmos autores a 24<sup>o</sup>C (230 dias) é bem superior a máxima observada neste experimento (93 dias para uma fêmea).

Em vista dos resultados, obtidos aqui, terem sido de moscas alimentadas com proteínas hidrolizadas, esperar-se-ia, de acordo com HAGEN (1953), um aumento da longevidade, aproximando-se esta, mais da média de BACK et al. (1915).

Levantar a hipótese da existência de raças biológicas para explicar o desencontro de resultados, é cabível; entretanto, os dados disponíveis são poucos e de difícil correlação, se se pretende comprová-la.

Não se pode comparar os resultados aqui obtidos, com os de MITCHELL et al. (1965), como se tem feito para as outras seções, porque estes autores, em virtude de operarem uma criação massal, mantêm os adultos engaiolados por três ou quatro semanas e depois os descartam, por uma questão de eficiência de rendimento do método.

Mais plausível parece considerar-se a ausência de controle de temperatura como responsável pelo desencontro de resultados observados.

#### 4. Razão sexual

O teste qui-quadrado, levado a efeito para a análise da diferença entre o observado e esperado número de machos e de fêmeas, tendo dado significativo ao nível de 5 por cento, indica que existem 95

probabilidades em 100 de que a proporção entre eles não seja de um pa  
ra um.

Tanto MITCHELL et al. (1965) como BODENHEIMER (1951) verifi  
caram proporções de machos e fêmeas, aproximadamente iguais nos seus  
experimentos. Este último ainda afirma ser a referida proporção va  
riável com as estações do ano.

Ao se comparar a proporção obtida aqui com as dos referidos  
autores, surge a questão de como interpretar o "aproximadamente", uma  
vez que eles não se referem a números para dimensioná-lo.

Poder-se-á dizer que os resultados obtidos aqui não diferem  
daqueles dos referidos autores, se se admitir que 57,27 por cento de  
fêmeas está "próximo" de 42,73 por cento de machos.

É provável também, que as condições do laboratório tenham re  
plicado outras, que BODENHEIMER admite responsáveis pela alteração da  
proporção entre os sexos.

##### 5. Número de gerações

O número de gerações obtidas no presente experimento (5 ge  
rações completas, mais os ovos da sexta em 169 dias) traduz o somató  
rio dos resultados das técnicas empregadas para o manuseio da colônia

Não sendo um resultado obtido através de observações do com  
portamento da população em campo, torna-se difícil compará-lo aos re

sultados de BODENHEIMER (1951), que considerou as gerações de Ceratis capitata Wied. capazes de prejudicar frutíferas nas áreas implicadas e no período de um ano.

A duração média de uma geração (33,8 dias) se aproxima bem daquela citada por GALLO et al. (1970).

Os resultados deste experimento são úteis para a avaliação do desempenho de colônias criadas em laboratório, em condições semelhantes às ocorridas aqui. Não se poderá dizer, por conseguinte, que em campo uma população deva ter o mesmo número de gerações (5) observadas nos 169 dias deste trabalho.



## VI - CONCLUSÕES

### A - OVO

1. À vista dos resultados obtidos com os ovos do primeiro e do segundo lote, deve dar-se preferencia à técnica de in cubação seguida para estes últimos;
2. A duração do período de incubação, é comparável a de ou tros autores, principalmente considerando-se as condi ções de temperatura nas quais foi obtida;
3. A viabilidade percentual dos ovos embora não coincidindo exatamente com as dos vários autores referidos, é bastan te alta, possibilitando assim a indicação da técnica pa ra laboratórios de condições semelhantes ao deste experi<sup>o</sup> mento;
4. O método serve de subsídio para o desenvolvimento de téc nicas de criação massal.

### B - LARVA

1. O período larval encontrado neste experimento não distoa dos períodos larvais apurados pelos vários autores;
2. As alterações de temperatura no laboratório, bem como a

variabilidade genética do material, devem ter concorrido para o alargamento do período larval;

3. As larvas devem passar pelo menos por três instares larvais;
4. O método pode ser aconselhado para criação de colônias em laboratório cujas variações de temperatura e umidade sejam semelhantes as ocorridas aqui.

#### C - PUPA

1. O período pupal (11,30 dias) é pouca coisa mais longo que aqueles mencionados pela maioria dos autores estudados;
2. Entretanto, não deve ser considerado diferente deles;
3. Em colônias de laboratório os adultos devem ser coletados até o décimo quinto dia do período pupal;
4. Os resultados obtidos asseguram a indicação da metodologia de manuseio de pupas para colônias de laboratório, e servem de termo de comparação para avaliar o rendimento de outras colônias criadas em ambiente de temperatura e umidade não controladas, desde que dentro dos limites observados neste experimento.

#### D - ADULTO

1. Os vários autores mencionados na revisão de literatura,

não são unânimes em apontar um mesmo período pré-oviposicional a uma mesma temperatura dada, sendo o resultado obtido neste experimento, divergente também dos apresentados por eles, sem entretanto, deles destoar;

2. Este período de pré-oviposição parece estar condicionado a variações de temperatura e ao alimento dado ao adulto, além de uma possível variabilidade genética da população;
3. O número médio de ovos por fêmea foi mais alto do que o dos autores relacionados, o que assegura a dieta oferecida ao adulto, bem como à metodologia de manipulação da colônia, a sua indicação para uso em laboratório, de condições semelhantes;
4. Oitocentos, não é o número máximo de ovos que se pode obter de uma mosca;
5. A obtenção de uma geração em cada 33 dias assegura ao método a sua indicação para criação de colônias em laboratório. Entretanto, para regimes de produção massal, dever-se-á estudar melhor a conveniência de se manterem ou não colônias, até o fim deste período;
6. É provável que a proporção existente entre machos e fêmeas, venha a se modificar em insetos criados em outras condições.

VII - RESUMO

Pesquisa-se neste trabalho os dados bionômicos de Ceratitis capitata Wied., 1824 (Diptera-Tephritidae) colonizada em laboratório de temperatura (média 25,8°C) e umidade relativa (média 67,8 por cento) não controladas, cujos adultos, encerrados em gaiolas de paredes de tela (50 cm por 35 cm por 25 cm), foram alimentados com hidroliza do enzimático de leveduras (1 parte), açúcar cristal (3 partes) e água fornecida em chumaços de algodão.

Os ovos, postos em frutos artificiais de plástico perfurados, ou através de tela de "nylon" (54 x 64 fios por 1,5 cm<sup>2</sup>), eram incubados até o nascimento das larvas em câmaras úmidas, a temperatura ambiente.

Eclodidas, estas eram transferidas para caixas de Petri, que previamente haviam recebido uma dieta constituída de cenoura desidratada (200 g), levedura de cerveja (40 g), ácido clorídrico (16 cm<sup>3</sup> de uma solução a 165 por mil) e ácido benzóico (400 cm<sup>3</sup> de uma solução a 2 por mil). Permaneciam nestas caixas, a temperatura ambiente, até que estivessem saltando sobre o alimento, quando eram transferidas para areia contida em vidros, tapados com tela de algodão ou "nylon", para evitar a fuga dos adultos emergentes dos pupários.

Estes adultos, depois de contados e sexados, eram transferidos para as gaiolas da colônia, ou para gaiolas pequenas de 7,5 cm de

lado, por 6 cm de altura.

Estas encerravam apenas um casal, logo após a emergência, e se destinavam à observação dos períodos de pré-oviposição e oviposição, do número de ovos por fêmea e da longevidade.

De cada 100 ovos incubados à temperatura ambiente observou-se que 81,75 dão nascimento a larvas ao fim de quatro dias.

Estas passam, no mínimo, por três instares larvais, gastando em média 8,65 dias (mínimo observado 4 dias, e máximo 20 dias). De cada 100 larvas, 77,87 atingem o estado pupal.

A pupa, que tem em média 4,53 mm de comprimento por 2,25 mm de largura, permanece como tal 11,30 dias em média. De 100 pupas, 93,67 atingem o estado adulto.

O período de pré-oviposição observado foi de 11,4 dias em média (máximo de 18 e mínimo de 6). A postura média observada foi de 571,7 ovos por fêmea (mínima 180 e máxima, 1012). A longevidade média dos machos foi 54,06 dias (mínima 31 e máxima 76) e das fêmeas 60,13 (mínima 31 e máxima 93). Observou-se maior número de fêmeas (319) do que de machos (238). Em 169 dias de observação houveram cinco gerações completas, mais os ovos da sexta, o que dá, em média, 33,8 dias para cada uma.

O ciclo total da mosca, calculado pelos dados mencionados, é para os machos de 68,01 dias em média, com um mínimo de 50,3 e máximo de 95,3 dias. Para as fêmeas o ciclo total médio é de 84,18 dias, mínimo de 50,3 e máximo de 128,3.

VIII - SUMMARY

The research herein reported deals with the bionomics of the Mediterranean fruit fly, Ceratitidis capitata Wiedemann. The rearing in the laboratory was conducted under natural condition of temperature and relative humidity. The mean temperature during the research was 25,8°C and the mean relative humidity was 67,8 per cent.

The adults of the fruit flies were placed in cages with nylon screen walls (50 cm x 35 cm x 25 cm), and were fed 1 part of yeast hydrolysate enzymatic, 3 parts of crystalline sugar and water. The food diet for adult flies was made available on the top of the cage, as well as the cotton padding containing the water.

The eggs were laid on artificial plastic fruits which had been perforated, or on nylon screen (54 x 64 mesh per 1,5 cm<sup>2</sup>). They were incubated under natural temperature conditions in a humid chamber until larvae hatched.

After eclosion from the egg, larvae were transferred to petri dishes contained a diet consisting of 200 g dehydrated carrot, 40g brewers yeast, 16 cm<sup>3</sup> hydrochloridric acid (solution 16.5 ml per 1) and 400 cm<sup>3</sup> benzoic acid (solution 2 ml per 1). Larvae remained in these containers at room temperature until then began to jump above the surface of the food source. At which time they were transferred to sand confined in glass containers covered with a nylon or cotton fabric to

avoid the escape of emerging adults.

The new adults were separated according to sex and counted. They were transferred to colony cages or to colony cages or to small cages (7,5 cm x 6 cm).

The small cages were for the purpose of locating one pair (male and female) upon emergence in order to make observations on periods of preoviposition and oviposition, number of eggs per female and longevity.

Observations were made on the incubation of eggs at room temperature. It was found that out of 100 eggs 81.75 larvae emerged by the end of four days.

The immature flies have a minimum of three larvae instars which takes a mean of 8.65 days (minimum 4 days and maximum 20 days). Of every 100 larvae 77.87 reach the pupal stage.

The pupae have a mean length of 4.53 mm and a mean width of 2.25 mm. They remain on the pupal stage for an average of 11.30 days. Of every 100 pupae 93.67 reach the adult stage.

The preoviposition period lasted for an average of 11.4 days (minimum 6 days and maximum 48 days). The average number of eggs laid per female was 571.7 (minimum 180 and maximum 1012). The average longevity of males was 54.06 days (minimum 31 and maximum 76) and the average for females was 60.13 (minimum 31 and maximum 93).

The ratio of females to males was 319 to 238. In 169 days

of observations five generations were completed and the eggs were laid of the 6<sup>th</sup> generation. This gives an average of 33.8 days per generation.

The total life cycle of the fly using the above mentioned figures was an average 68.01 days for males (minimum 50.3, maximum 95.3). For female the average life cycle was 84.18 days (minimum 50.3 and maximum 128.3).



IX - BIBLIOGRAFIA CITADA

- AUTUORI, M. 1938. Notas sobre a introdução e multiplicação do parasita Tetrastichus giffardii Silvestri no Brasil. *Biológico* 4(4) : 128-129.
- BACK, E.A. & C.E. PEMBERTON. 1915. Life history of the Mediterranean fruit fly from the stand point of parasite introduction. *Journ. Agric. Res.* 3(5) : 353-374.
- & C.E. PEMBERTON. 1918a. The Mediterranean fruit fly in Hawaii. U.S. Dept. Agric. Bull. 538 : 1-118.
- & C.E. PEMBERTON. 1918b. Mediterranean fruit fly. U.S. Agr. Bull. 640 : 1-43.
- BATEMAN, M.A. 1972. The ecology of fruit flies. *Ann. Rev. Ent.* 17 : 493-517.
- BODENHEIMER, F.S. 1951. *Citrus Entomology*. S Gravenhage : Uitgeverij Dr. Junk. 663 pp.
- CHRISTENSON, L.D. & R.H. FOOTE. 1960. Biology of fruit flies. *Annual Review of Entomology* 5 : 171-192.
- , S. MAEDA & J.R. HOLLOWAY. 1956. Substitution of dehydrated for fresh carrot in medium for rearing fruit flies. *J. Econ. Ent.* 49(2) : 135-136
- DAVIDSON, R.H. & L.M. PEAIRS. 1966. *Insect pests of farm, garden and*

orchard. 6<sup>th</sup> ed. New York: John Willey & Sons Inc.

DELANOUE, P. 1955. Contribution a l'étude de l'élevage de Ceratitidis capitata Wied. Methode et apareils permettant l'élevage de la mouche de fruits de saison. Ann.Serv.Bot. Tunisie 28 : 23-32.

FERON, M., P. DELANOUE & F. SORIA. 1958. L'élevage massif artificiel de Ceratitidis capitata Wied. Entomophaga 3(1) 45-53.

FINNEY, G.L. 1956. A fortified carrot medium for mass culture of the oriental fruit fly and certain others tephritids. J.Econ. Ent. 49(2) : 134.

FONSECA, J.P.DA. 1934. Relação das principais pragas observadas nos anos de 1931, 1932 e 1933, nas plantas de maior cultivo no Estado de São Paulo. Arch.Inst.Biol. 5 : 263-289.

----- 1941. Ação contra a mosca das frutas. Biológico 7(6) : 159-162.

FULLAWAY, D.T. 1914. Fruit fly control. Hawaiian Forester and Agriculture. Honolulu 11(12) : 349-350.

GALLO, D. 1960. Radioisótopos no controle de pragas. O Solo 52(1) : 30-31.

-----, O. NAKANO, F.M. WIENDL, S. SILVEIRA NETO & R.P.L. CARVALHO. 1970. Manual de Entomologia - Pragas das Plantas e seu controle. Editora Agronomica Ceres, São Paulo, 858 pp.

GIANNOTTI, O. & H.S. LEPAGE. 1951. Nota preliminar sobre o efeito de

alguns modernos inseticidas sobre duas pragas do pesseguei  
ro. *Biológico* 17(9) : 166-168.

GOMES, F.P. 1963. Curso de estatística experimental. 2ª ed. Piraci  
caba. mimeografado. 384 pp.

----- 1968. Iniciação a estatística. 2ª ed. São Paulo: Livra  
ria Nobel. 206 pp.

GOW, P.L. 1954. Proteinaceous bait for the oriental fruit fly. *J.*  
*Econ.Ent.* 17(1) : 153-160.

HAGEN, K.S. 1953. Influence of adult nutrition upon the reproduction  
of three fruit fly species. 72-76. In "Third Special Re  
port on the control of the oriental fruit fly (Dacus dorsa  
lis) in Hawaiian Islands. 3rd. Senate of the State of Cali  
fornia.

----- & G.L.FINNEY. 1950. A food supplement for effectively in  
creasing of the fecundity of certain Tephritid species. *J.*  
*Econ.Ent.* 43(5) : 735.

HYDE, A.M. 1930. Special statement on Mediterranean fruit fly com  
paign. 5 pp. mimeograph. U.S.Dept.Agric.Office Inform.Pres  
Service, 30<sup>th</sup> Jan.

KATIYAR, K.P. & F.FERRER. 1966. Efecto de la humedade sobre la fer-  
tilidad de los huevos de la mosca de Mediterraneo, Ceratitis  
capitata Wied. *Turrialba* 16(1) : 53-56.

KNIPLING, E.F. 1955. Possibilities of insect control or eradication

through the use of sexually sterile males. J.Econ.Ent. 48:  
459-462.

MC BRIDE, O.C. 1935. Response of the Mediterranean fruit fly to en  
vironmental factors. Proc.Hawaiian Ent.Soc. 9(1) : 99 -  
108.

MAEDA, S., K.S.HAGEN & H.L.FINNEY. 1952. Artificial media and the con  
trol of microorganisms in the culture of Tephritidae larvae  
(Diptera:Tephritidae). Proc.Hawaiian Ent.Soc. 15(1) :  
177-185.

MARICONI, F.A.M. & S.IBA. 1955. A mosca do Mediterrâneo. Biológico  
21(2) : 17-32.

MARLOWE, R.H. 1934. An artificial medium for the Mediterranean fruit  
fly (Ceratitidis capitata Wied.). J.Econ.Ent. 24(5) : 1.100.

MESSINGER, P.S. & N.E.FLITTERS. 1958. Effect of constant temperature  
environment on the egg stage of three species of Hawaiian  
fruit flies. Ann.Ent.Soc.Amer. 51(2) : 109-119.

MILLER, R.L. & D.C.MC BRIDE. 1931. Experiments with copper carbonate  
lead arsenate and other compounds against the Med fruit fly  
in Florida. J.Econ.Ent. 24(6) : 1119-1131.

MITCHELL, S., N.TANAKA & F.L.STEINER. 1965. Methods of mass cultu  
ring of melon flies, and oriental, and Mediterranean fruit  
flies. U.S.Dept.of Agriculture A.R.S. 33-104 : 1-22.

NADEL, D.J. 1965. "Rearing of the Mediterranean fruit flies and rela

ted species", in Advances in insect population control by sterile male techniques; ed. by G.E. La Brecque and J.C. Keller. Viena : International Atomic Energy Agency, Technical Reports Series no.44 : 14-20.

NEILSON, W.T.A. & J.W. MC ALLAN. 1964. Artificial diets for the apple maggot Rhagoletis pomonella. II. Reproductive potential. J. Econ. Ent. 57 : 904-905.

NEWELL, W. 1929. Special report of Plant Commissioner to State Plant Board. Mon. Bull. Florida Pl. Bd. 13(8-10) : 122-124.

PEDROSO, A.S. 1970. "Preliminary attempts for mass rearing of the apple maggot Rhagoletis pomonella (Walsh) (Diptera: Tephritidae)". Tese de "Master of Science" não publicada. Ohio State University. 30 pp.

PETTERSON, A. 1964. Entomological Techniques. 10<sup>th</sup> ed. Ann. Arbor, Michigan : Edwards Brothers, Inc. 435 pp.

PUZZI, D., A.C. ANDRADE & J.C. CAMARGO. 1955. Experiências de controle a mosca das frutas em 1955. Biológico 21(10) : 185-188.

----- & A. ORLANDO. 1957a. Uma nova substância atrativa a Ceratit  
is capitata (Wied.) para emprego nas pulverizações de is  
cas envenenadas. Biológico 23(9) 181-184.

----- & A. ORLANDO. 1957b. Ensaio para seleção de substâncias sob  
forma líquida, como atraentes para a mosca do Mediterrâneo  
Ceratit  
is capitata (Wied.). Arq. Inst. Biol. 24 : 137-139.

- PÚZZI, D. & A. ORLANDO. 1957c. Emprego dos frascos caça moscas no com  
bate as moscas das frutas. Biológico 23(10) : 189-196.
- RUFFINELLI, A., A. ORLANDO & E. BIGGI. 1960. Novos ensaios com substân  
cias atrativas para a mosca das frutas - Ceratitis capitata  
e Anastrepha mombinpraeoptans Sein. Arq. Inst. Biol. 27(1) :  
1-9.
- SEVERIN, H.P. & H.C. SEVERIN. 1914a. Relative attractiveness of vege  
table and petroleum oils for the Mediterranean fruit fly  
(Ceratitis capitata (Wied.)). N.Y. Ent. Sec. 22(3) : 240-  
248.
- , H.C. SEVERIN & W.J. HASTINGS. 1914b. The ravages life his  
tory, weights of stages, natural enemies and methods of con  
trol of the melva fly (Dacus cucurbitae Coq.). Ann. Ent. Soc.  
Amer. 7 : 199-207.
- STEINER, L.F. 1952. Fruit fly control in Hawaii with poison baits con  
taining protein hydrolysates. J. Econ. Ent. 45(5) : 823-843.
- , G.G. ROHWER, E.L. AYERS & L.D. CHRISTENSON. 1961. The ro  
le of attractants in the recent Mediterranean fruit fly era  
dication program in Florida. J. Econ. Ent. 54(1) : 30-35.
- STERILE MAEL TECHNIQUE FOR CONTROL OF FRUIT FLIES. 1960. Proceedings  
of a panel. International Atomic Energy Agency. 175 pp.
- SORIA, F. 1965 "Rearing of the Mediterranean fruit flies and rela  
ted species", in Advances in insect population control by

sterile male techniques; ed. by G.E. La Brecque and J.C. Keller. Viena : International Atomic Energy Agency. Technical Reports Series no.44 : 14-20.

TANAKA,N. 1965. Artificial egg receptacles for three species of Tephritidae flies. J.Econ.Ent. 58(1) : 177-178.

WUGLUM,R.S. 1929. Bathing the Mediterranean fruit fly in Florida. California Citrograph. 14(18) : 306-330.

WIRGHT,J.B. 1933. Notas sobre el controlador de la moscas de las frutas. Publ.Mens.Direc.Agron.Uruguay 6(3-7) : 51-53.