

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOMÉDICAS
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

**DENSIDADE LARVAL COMO FATOR DETERMINANTE DO
TAMANHO E FERTILIDADE DE *MUSCA DOMESTICA* L.
(DIPTERA: MUSCIDAE)**

Tarcísio da Silva Santos Júnior

Monografia apresentada à Coordenação
do Curso de Ciências Biológicas, da
Universidade Federal de Uberlândia, para
a obtenção do grau de Bacharel em
Ciências Biológicas

Uberlândia - MG

Dezembro - 1995

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOMÉDICAS
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

**DENSIDADE LARVAL COMO FATOR DETERMINANTE DO
TAMANHO E FERTILIDADE DE *MUSCA DOMESTICA* L.**

(DIPTERA: MUSCIDAE)

Tarcísio da Silva Santos Júnior

Monografia apresentada à Coordenação
do Curso de Ciências Biológicas, da
Universidade Federal de Uberlândia,
para a obtenção do grau de Bacharel
Biologia, sob a orientação da Prof.^a Ana
Maria Coelho Carvalho

Uberlândia - MG


Dezembro - 1995

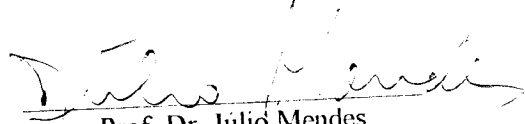
UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOMÉDICAS
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

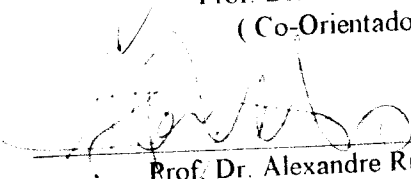
DENSIDADE LARVAL COMO FATOR DETERMINANTE DO
TAMANHO E FERTILIDADE DE *MUSCA DOMESTICA* L.
(DIPTERA: MUSCIDAE)

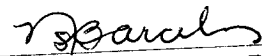
Tarcísio da Silva Santos Júnior

Aprovado pela Comissão em 07/12/95 Conceito A = 100,0


Prof.ª Ms. Ana Maria Coelho Carvalho
(Orientador)


Prof. Dr. Julio Mendes
(Co-Orientador)


Prof. Dr. Alexandre Ruszczyk
(Conselheiro)


Prof.ª Ms. Nora-Ney Santos Barcelos
(Coordenadora do Curso)

Uberlândia, 07 de dezembro de 1995.

MOTIVOS

*“Desperta, que o sono paralisa;
age, que a inércia nada produz;
esforça-te, que a jornada é longa;
aguarda, que tudo tem a sua hora,
trabalha, que a ociosidade mata;
ilumina-te, que as trevas desnorteiam;
ensina, que irás aprendendo;
controla-te, que conseguirás vencer;
dá muito, que receberás multiplicado;
ajuda-te, que Deus não falha.”*

Carlos Torres Pastorino

Dedico este trabalho aos meus pais, José Tarcísio dos Santos e Ana Maria da Silva por terem me concedido a vida, e aos meus irmãos, Virgílio Paulo dos Santos e Tarciana Maria da Silva Santos pelo amor e carinho com que me tratam

AGRADECIMENTOS:

- A Prof.^a Cecília Lomônaco, por ter me engajado neste projeto de pesquisa e também pelas broncas nos momentos em que eu me dispersei no desenvolvimento deste trabalho;

- A Prof.^a Ana Maria Coelho Carvalho, por ter me acolhido quando a Prof.^a Cecília Lomônaco teve que se ausentar e também pelos conselhos para a minha carreira como Biólogo;

Ao Prof. Alexandre Ruszczyk, pela ajuda na análise estatística e pela consideração com a minha pessoa;

- Ao Prof. Júlio Mendes, pelas sugestões para resolver problemas de metodologia deste projeto;

- Ao Prof. Jimi Nakajima pela ajuda na análise estatística;

- Ao Prof. Kleber Del-Claro, por ter emprestado o programa Systat para a análise estatística;

- Aos amigos Jorge Anderson e Hudson Agrelli pela ajuda na confecção dos gráficos e tabelas;

- A todos os meus amigos formandos em especial, Mirny Angélica Pires, Maura Adriana, Cacilda Siqueira, Lélío Rodrigues Vale, Yara Maria Costa, Míriam Pacheco, Rita de Cássia e Roberta Inez, pela amizade, carinho, conselhos e compreensão durante a nossa convivência na graduação em Ciências Biológicas;

- Aos amigos, Fábio, Fabiano, Rivaldo , Marco, Ericsson, José Humberto, Rivelino e João Marcelo, pela amizade sincera e eterna;
- Ao Prof. Marco Aurélio Martins Rodrigues, pelas palavras amigas e pela consideração à minha pessoa;
- A Prof.^a Ana Alice Diniz, pelo incentivo à pesquisa quando iniciei o curso de Ciências Biológicas;
- A minha cunhada, Marlene Mendes, pelo carinho, ajuda e também pelas preces ao meu futuro

RESUMO

Os estudos de morfometria e de fertilidade feitos com *Musca domestica*, têm sido motivo de controvérsias. Por exemplo, alguns autores consideram que a variação no tamanho dos adultos está relacionada à distribuição geográfica da espécie, ao passo que outros autores consideram tal variação como dependente da densidade larval. Este trabalho teve como objetivos, verificar a influência da densidade larval no tamanho e fertilidade dos adultos de *Musca domestica* e relacionar os resultados com prováveis mecanismos de controle populacional desta espécie.

Foram montados experimentos com diferentes densidades larvais, a saber: 100, 200, 400, 800 e 1600 indivíduos por 100 gramas de substrato. Este consistia de uma mistura de farelo de trigo e água na proporção de 1:1. Após a emergência, os adultos foram colocados em gaiolas de recria, e quando as fêmeas se encontravam na fase V do desenvolvimento ovariano (SCHIMIDT, 1972), todos os adultos eram sacrificados. Em seguida foram pegos aleatoriamente 10 machos e 10 fêmeas para a análise morfométrica, sendo que para as fêmeas, também foi estimada a fertilidade por meio da contagem do número de ovos. Os dados foram submetidos à análise de variância ANOVA e MANOVA (fatores sexo e densidade) bem como à análise de componente principal (PCA). Calculou-se o coeficiente de Spearman (r_s) para se verificar a relação entre a fertilidade e o tamanho dos adultos.

Adultos criados nas diferentes densidades larvais mostraram diferenças significativas nos valores das medidas de asa. Tais diferenças, de acordo com o PCA, são devidas ao tamanho das asas e não à sua forma. Verificou-se uma queda brusca na sobrevivência dos adultos a partir da densidade de 400. Na grande maioria dos casos, os machos foram menores que as fêmeas. Também foi verificada uma correlação entre fertilidade e o tamanho das fêmeas ou seja, fêmeas maiores tendem a ser mais férteis do que fêmeas menores. A densidade larval atuou como um fator importante na determinação do tamanho e da fertilidade de *M. domestica*.

ÍNDICE

I - INTRODUÇÃO.....	01
II - MATERIAIS E MÉTODOS.....	06
2.1. - Coleta de ovos.....	06
2.2. - Montagem do experimento.....	07
2.2.1 - Preparo do meio de cultura.....	07
2.2.2. - Contagem das larvas e transferência para o meio.....	07
2.2.3. - Sexagem, contagem e criação dos adultos.....	08
2.2.4. - Montagem da lâminas e análise morfométrica.....	08
2.3. - Análise dos dados.....	09
III - RESULTADOS.....	11
IV - DISCUSSÃO.....	31
V - CONCLUSÃO.....	36
VI - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	38

ÍNDICE ILUSTRATIVO

LISTA DE FIGURAS

- FIGURA 1 - Asa direita de *Musca domestica*, mostrando os pontos marcados como referências para as medidas que tiveram o ponto 0 como origem.....10
- FIGURA 2 - Valores das medidas das asas de machos e fêmeas de *M. domestica* vs. densidades larvais dos experimentos (1,2,3 e 4).....14
- FIGURA 3 - Valores das medidas das asas dos machos de *M. domestica* vs. densidades larvais dos experimentos (1,2,3 e 4).....15
- FIGURA 4 - Valores das medidas das asas das fêmeas de *M. domestica* vs. densidades larvais dos experimentos (1,2,3 e 4).....16
- FIGURA 5 - Sobrevivência de adultos de *M. domestica* vs. densidades larvais dos experimentos (1,2,3 e 4).....17
- FIGURA 6 - Número de oócitos vs. valores médios de M1 (medida 1) dos experimentos (1,2,3 e 4).....18
- FIGURA 7 - Número de oócitos vs. valores médios de M2 (medida 2) dos experimentos (1,2,3 e 4).....19
- FIGURA 8 - Número de oócitos vs. valores médios de M3 (medida 3) dos experimentos (1,2,3 e 4).....20
- FIGURA 9 - Número de oócitos vs. valores médios de M4 (medida 4) dos experimentos (1,2,3 e 4).....21
- FIGURA 10 - Número de oócitos vs. valores médios de M5 (medida 5) dos experimentos (1,2,3 e 4).....22
- FIGURA 11 - Número de oócitos vs. valores médios de M6 (medida 6) dos experimentos (1,2,3 e 4).....23
- FIGURA 12 - Porcentagem média do número de oócitos produzidos nos experimentos (1,2,3 e 4) vs. densidades larvais.....24

LISTA DE TABELAS

- TABELA 1 - Família de dípteros com suas respectivas espécies de interesse médico-sanitário.....03
- TABELA 2 - Análise de variância (ANOVA e MANOVA para os fatores Sexo (2) e densidade (5)), relativas às medidas de asas de *Musca domestica* do experimento 1.....25
- TABELA 3 - Análise de variância (ANOVA e MANOVA para os fatores Sexo (2) e densidade (5)), relativas às medidas de asas de *Musca domestica* do experimento 2.....25
- TABELA 4 - Análise de variância (ANOVA e MANOVA para os fatores Sexo (2) e densidade (5)), relativas às medidas de asas de *Musca domestica* do experimento 3.....26
- TABELA 5 - Análise de variância (ANOVA e MANOVA para os fatores Sexo (2) e densidade (5)), relativas às medidas de asas de *Musca domestica* do experimento 4.....26
- TABELA 6 - Primeiros três componentes principais da matriz de correlação entre medidas de asa de *Musca domestica* relativas ao primeiro experimento. A porcentagem de variância explicada por cada componente está na base da tabela.....27
- TABELA 7 - Primeiros três componentes principais da matriz de correlação entre medidas de asa de *Musca domestica* relativas ao segundo experimento. A porcentagem de variância explicada por cada componente está na base da tabela.....27
- TABELA 8 - Primeiros três componentes principais da matriz de correlação entre medidas de asa de *Musca domestica* relativas ao terceiro experimento. A porcentagem de variância explicada por cada componente está na base da tabela.....28
- TABELA 9 - Primeiros três componentes principais da matriz de correlação entre medidas de asa de *Musca domestica* relativas ao quarto experimento. A porcentagem de variância explicada por cada componente está na base da tabela.....28
- TABELA 10 - Análise de variância (ANOVA e MANOVA para os fatores Sexo (2) e densidade (5)), relativas às medidas de asas de *Musca domestica* dos quatro experimentos.....29

TABELA 11 - Primeiros três componentes principais da matriz de correlação entre medidas de asa de *Musca domestica* relativas aos quatro experimentos. A porcentagem de variância explicada por cada componente está na base da tabela.....29

TABELA 12 - Valores do coeficiente de Spearman (r_s) para a correlação entre o número de oócitos e valores das medidas de asa.....30

I - INTRODUÇÃO

A classe Insecta engloba mais de 900.000 espécies com as mais variadas formas e ciclos de vida. A capacidade de voar, peculiar a este grupo, auxilia-os na obtenção de alimento, na reprodução, na fuga de predadores e na dispersão. Essa característica, juntamente com a rápida multiplicação em condições favoráveis, fazem dos insetos o grupo de animais mais bem sucedido atualmente, considerando-se a gama de ambientes nos quais eles podem ser encontrados (STORER, 1991)

Os dípteros, insetos que na forma adulta possuem um par de asas funcional e outro vestigial (halteres ou balancins), estão agrupados na ordem Diptera, com cerca de 85.000 espécies conhecidas, sendo uma das maiores ordens da classe Insecta (NEVES, 1995). São insetos holometábolos, sendo que o meio escolhido para a ovipostura e o conseqüente desenvolvimento das larvas varia de espécie para espécie. Por exemplo, *Eristales tenax* se cria na lama de chiqueiros, *Ceratis capitata* (Tephritidae), mosca do Mediterrâneo, se desenvolve na polpa de algumas frutas (NEVES, 1995), e indivíduos da família Sarcophagidae ovipõem

na matéria orgânica morta, ajudando na ciclagem da matéria.

A ordem Diptera é importante do ponto de vista médico-sanitário devido ao grande número de espécies transmissoras de doenças (Tabela 1). Essa ordem é subdividida nas subordens, Nematocera, Brachycera e Cyclorrapha (BORROR, 1979). O nome Cyclorrapha se refere à abertura circular deixada no pupário após a emergência dos adultos. Das famílias dessa subordem, destacam-se a Calliphoridae, na qual se encontram insetos relacionados à saúde humana, e também a família Muscidae com a espécie *Musca domestica* Linneu, 1758, objeto deste estudo.

A família Muscidae é subdividida em duas subfamílias, conforme o aspecto do aparelho bucal: moscas, como *Haematobia irritans* e *Stomoxys calcitrans* com aparelho bucal picador-sugador pertencem à subfamília Stomoxydinae, e moscas, como *Fannia caniculares* e *Musca domestica* com aparelho bucal lambedor pertencem à subfamília Muscinae.

O gênero *Musca*, compreende cerca de 26 espécies distribuídas por todo o mundo (NEVES, 1995), sendo que os ciclos de vida de tais espécies variam consideravelmente. Muitas espécies são ovíparas, mas em algumas, as fêmeas depositam larvas de segundo e até mesmo de terceiro estágio larval. Somente uma espécie deste gênero, *M. domestica* tem sido relatada como ocasionalmente envolvida em casos de miíases (ZUMPT, 1965).

A mosca comum, *M. domestica*, como todos os Diptera é holometábola. Os ovos são brancos, alongados medindo cerca de 1 mm (NEVES, 1991). A oviposição começa quatro a oito dias após a cópula. Cada fêmea produz 100 a 150 ovos por vez podendo repetir esta produção quatro a seis vezes. O intervalo entre cada oviposição varia com as condições ambientais, sendo também influenciada pela disponibilidade de alimento. Há três estágios larvais. O primeiro dura cerca de 24 a 36 horas, o segundo de um a vários dias e o terceiro de três a nove dias, dependendo das condições ambientais. O período pupal varia de três a cinco dias (ZUMPT, 1965).

Ainda de acordo com ZUMPT (1965), os adultos, dependendo do clima,

tem uma longevidade de duas a três semanas podendo alcançar até três meses de vida. A distinção entre machos e fêmeas pode ser feita facilmente pelo exame dos olhos. Machos possuem olhos unidos dorsalmente (holópticos) e fêmeas têm olhos separados (dicópticos).

As fêmeas de *M. domestica* possuem 2 ovários formados por ovariolos, sendo que o sistema reprodutor das mesmas passa por mudanças morfológicas e fisiológicas cíclicas profundas com o passar do tempo (ELVIN & KRAFSUR, 1984). Essas mudanças podem ser particularmente observadas nos ovariolos, cujo número considerando-se os dois ovários variam de 100 a 150. As características morfológicas e fisiológicas dos ovariolos variam desde o início da formação do ovo até o final da idade fisiológica (DETINOVA, 1962; ANDERSON, 1964; TYNDALE-BISCOE & HUGES, 1969.). As idades fisiológicas por sua vez são agrupadas para fins didáticos em categorias de idades, as quais são úteis para se fazer inferências sobre a estrutura etária de populações de mosca. Tais inferências são de grande importância em programas de manejo de populações (ELVIN & KRAFSUR, 1984).

O desenvolvimento ovariano de *M. domestica* tem merecido muita atenção devido à alta capacidade reprodutiva desta espécie. ELVIN & KRAFSUR, (1984), estudaram a relação entre a temperatura e a taxa de desenvolvimento ovariano de *M. domestica*. Estes autores verificaram que para as temperaturas de 18, 23, 25 e 28 °C, as taxas de desenvolvimento ovariano foram respectivamente de 11, 5, 4.5 e 4 dias. TREPTE (1979), estudou a taxa de crescimento folicular, a mudança no volume folicular, e os estágios de síntese macromolecular durante o desenvolvimento ovariano de *M. domestica*. Este mesmo autor também analisou a relação entre a nutrição fornecida aos adultos de *M. domestica*; primeiro, com a síntese de proteínas do vitelo e depois, com o desenvolvimento ovariano.

Outra questão que tem sido alvo de muitos estudos e controvérsias é a causa da variação do tamanho de adultos de *M. domestica*. BRYANT (1977), coletou amostras de *M. domestica* em 59 localidades de todos os Estados Unidos, e estudou a variação nas medidas das asas. Nesse estudo ele constatou, por meio da

análise de componente principal, que as variações entre tais medidas eram devidas ao tamanho. Para este autor, as diferenças de tamanho estão relacionadas com o local de coleta, ou seja, a localidade onde os adultos foram capturados. BLACK IV & KRAFSUR (1985), sugerem que as diferenças de tamanho observadas por BRYANT (1977) são decisivamente influenciadas pela densidade larval. No mesmo trabalho, os autores citam que, de acordo com os dados publicados há evidências de que a densidade larval também influencia o tamanho de indivíduos no campo.

Embora existam na literatura vários trabalhos sobre a biologia reprodutiva de *M. domestica*, diversos aspectos que poderiam ser importantes no controle populacional da espécie ainda permanecem obscuros. Neste sentido são os seguintes os objetivos desse trabalho:

- Verificar a influência da densidade larval no tamanho e fertilidade de *M. domestica*;
- Relacionar os resultados com prováveis mecanismos de controle populacional de *M. domestica*.

Tabela 1 - Família de dípteros com suas respectivas espécies de interesse médico-sanitário

Fonte: NEVES (1991)

II - MATERIAL E MÉTODOS

2.1) Coleta dos ovos

Os ovos de *Musca domestica* foram coletados no criatório de moscas da Fazenda Experimental do Glória. Esta fazenda, pertencente a Universidade Federal de Uberlândia, possui 600 ha de área e dista cerca de 15 km do centro da cidade de Uberlândia, MG. No moscário é criada somente a espécie *Musca domestica*, sendo que suas larvas são utilizadas como fonte de alimento na criação de rãs.

As coletas foram feitas entre 17:00 e 18:00 horas. Neste horário as bandejas contendo substrato para oviposição e os ovos, eram retiradas das gaiolas para que fosse feita a coleta propriamente dita. O substrato foi cuidadosamente remexido com auxílio de uma pequena pá. Os ovos encontrados eram transferidos para um vasilhame contendo um pouco do mesmo substrato utilizado para a oviposição das moscas. O vasilhame foi transportado até o laboratório 2D39, Campus Umuarama da Universidade Federal de Uberlândia. Nesse local, os ovos permaneceram o tempo necessário para a eclosão.

2.2) Montagem do Experimento

2.2.1) Preparo do meio de cultura

Como meio de cultura foi usado uma mistura de farelo de trigo autoclavado com água destilada na proporção de 1:1. Foram organizadas duas baterias de vidros (8,6 cm de diâmetro e 13,6 cm de altura) com meio de cultura: uma bateria de 6 vidros com 100 gramas do meio e outra com 12 vidros contendo 50 gramas do meio. Nessas baterias estavam incluídas réplicas do experimento.

2.2.2) Contagem de larvas e transferência para o meio

As larvas (1º instar) foram contadas com auxílio de pincel e lupa, sendo em seguida reunidas em grupos de 100, 100, 200, 400 e 800. Os experimentos ficaram organizados da seguinte maneira:

- Densidade 1: 100 larvas por 100 gramas de substrato
- Densidade 2: 100 larvas por 50 gramas de substrato
- Densidade 3: 200 larvas por 50 gramas de substrato
- Densidade 4: 400 larvas por 50 gramas de substrato
- Densidade 5: 800 larvas por 50 gramas de substrato

Após a contagem, as larvas foram transferidas para o vidro correspondente contendo a quantidade de substrato na qual a larva deveria se desenvolver. Cada vidro foi coberto com organza e as larvas permaneceram dentro dos mesmos até que se transformassem em adultos.

2.2.3) Sexagem, contagem e criação dos adultos

Adultos de *Musca domestica* nascidos em intervalos de 24 horas foram anestesiados com éter sulfúrico para que se procedesse a contagem manual e separação dos sexos. A sexagem foi feita por meio do exame dos olhos.

Em seguida, estes grupos de indivíduos foram colocados em gaiolas cúbicas com 30 cm de lado, revestidas com organza branca e etiquetadas de acordo com a densidade de origem dos adultos. Estes por sua vez, tiveram açúcar refinado e água potável a sua disposição 24 horas ao dia. Os adultos também receberam uma fonte de alimentação proteica, composta de uma mistura de leite pasteurizado e água na proporção de 1:1, que foi fornecida 24 horas/dia durante 4 dias a partir do momento em que os adultos foram colocados nas gaiolas.

2.2.4) Montagem das lâminas e análise morfométrica

De acordo com DALY (1985), as partes planas do exoesqueleto de insetos fornecem dados mais fidedignos para a análise morfométrica, em comparação com as partes não planas. Assim, decidiu-se usar as asas das moscas para se proceder as análises morfométricas desse experimento.

Machos e fêmeas de *M. domestica* foram sacrificados com éter sulfúrico quando as fêmeas se encontravam na fase V do desenvolvimento ovariano. A classificação da fase V foi baseada na classificação de SCHIMIDIT (1972). Para se verificar este estágio foram sacrificadas 3 fêmeas de cada gaiola a partir do quarto dia.

Dos adultos sacrificados foram amostrados aleatoriamente 10 machos e 10 fêmeas de cada densidade, os quais tiveram suas asas direitas removidas e montadas entre lâmina e lamínula. As lâminas foram marcadas de

acordo com o número do experimento, densidade e sexo. Em seguida foram feitas, com auxílio de uma lâmina micrométrica, as medições dos pontos da asa que foram previamente determinadas (Figura 1).

Imediatamente após serem sacrificadas, as fêmeas, foram colocadas numa solução 0.5 % de NaCl. Cada fêmea foi dissecada e teve seu aparelho reprodutor retirado e montado entre lâmina e lamínula, para a contagem do número de oócitos.

2.3) Análise dos dados

Para se analisar a ação dos fatores sexo e densidade larval no tamanho das asas utilizou-se a análise multivariada (MANOVA) e a análise univariada (ANOVA) (ZAR, 1982). A análise de componente principal (PCA) foi empregada para se verificar a natureza e magnitude das variações. Também foi calculado o Coeficiente de Correlação de Spearman entre cada uma das seis medidas de cada asa de fêmea e o seu respectivo número de ovos. As análises foram processadas em computador, padrão IBM, utilizando-se o programa estatístico SYSTAT.

- Medida 1 (M1) : ponto 0 - 1
- Medida 2 (M2) : ponto 0 - 2
- Medida 3 (M3) : ponto 0 - 3
- Medida 4 (M4) : ponto 0 - 4
- Medida 5 (M5) : ponto 0 - 5
- Medida 6 (M6) - ponto 0 - 6

Figura 1 - Asa direita de *Musca domestica*, mostrando os pontos marcados como referências para as medidas que tiveram o ponto 0 como origem.

III - RESULTADOS

Os adultos de *M. domestica* criados nas diferentes densidades larvais mostraram diferenças marcantes nos valores das seis medidas das asas. Houve uma diminuição nos valores de cada uma das medidas com o aumento da densidade larval (Figura 2). Em outras palavras, indivíduos criados na densidade de 1 tiveram maiores valores de M1, M2, M3, M4, M5 e M6, do que larvas criadas na densidade de 2 e assim sucessivamente. Esta relação inversa entre medidas de asa e densidades larvais ocorreu nos dois sexos (Figuras 3 e 4), sendo que os machos foram na maioria dos casos menores que as fêmeas. Observou-se também que a sobrevivência dos adultos diminuía conforme aumentava a densidade, e que houve uma queda brusca da sobrevivência a partir da densidade de 3 (200 larvas por 50 gramas de substrato) (Figura 5).

Os resultados da ANOVA e MANOVA para os fatores sexo, densidade e interação densidade-sexo foram significativos para todos os experimentos ($P < 0.0001$), (Tabelas 2 a 5 e 10). De acordo com esses resultados, os fatores densidade larval e sexo influenciaram nos valores das medidas de asa. Isto também foi verificado na interação densidade-sexo, ou seja, esses dois fatores

juntos formaram um terceiro fator de influência, além daqueles considerados para cada fator separadamente. Dessa forma, os fatores sexo e densidade atuam de forma dependente no tamanho do adulto.

Para se verificar a natureza e magnitude das variações nas medidas de asa foi feita a análise de componente principal (PCA). Verificou-se que o primeiro componente da matriz de correlação explicou a maior parte das variações nas medidas de asa, (Tabelas 6 a 9 e 11). Como o primeiro componente representa variações devidas ao tamanho, pode-se dizer que as diferenças nos valores das medidas de asa foram devidas ao tamanho da asa em si e não à sua forma ou seja, as medidas variaram proporcionalmente mantendo assim o mesmo aspecto morfológico. A porcentagem de variância explicada pelo primeiro componente variou de 87.75 (Tabela 6) a 92.95% (Tabela 8). Tais valores são altamente significativos quando comparados aos valores do segundo e terceiro componentes. Esses últimos componentes estão relacionados às variações na forma das asas. Nos dados dos quatro experimentos analisados em conjunto, a variação explicada pelo primeiro componente foi de 90,11% (Tabela 11).

Os coeficientes de Spearman (r_s), das correlações entre número de oócitos produzidos por fêmea e seus respectivos valores de medidas de asa foram positivos para todos os pares considerados (número de ovos x valor da medida de asa) (Tabela 12). De acordo com essa tabela, os valores de r_s foram significativos ao nível de 0.01, pois o menor valor de r_s encontrado (0.603, M1 do experimento 1) foi significativo neste nível ($r_s = 0.603$; $N = 50$; $P = 0.01$). O sentido positivo da correlação indica que indivíduos com maior tamanho de asa tendem a ter maior número de oócitos e vice versa. Tal tendência pode também ser observada nas Figuras de 6 a 11. Tais figuras relacionam as seis medidas de asa (M1 a M6) com o número de oócitos. Nessas, nota-se claramente um aumento do número de ovos produzidos pelas fêmeas de acordo com o aumento dos valores das medidas de asa.

Ainda considerando-se a variação do número de oócitos pode-se dizer que

ela foi inversamente proporcional à densidade larval. Assim de acordo com a Figura 12, indivíduos criados na densidade 1 produziram em média maior número de oócitos do que indivíduos criados em densidades maiores.

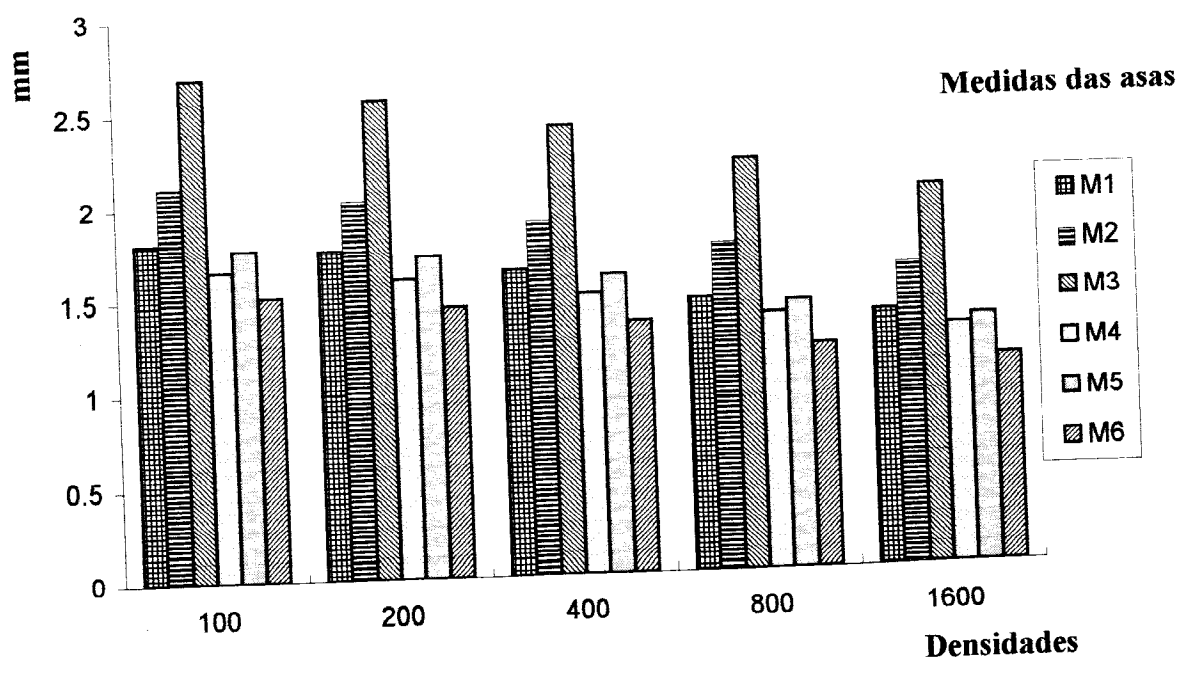


FIGURA 2 - Valores das medidas das asas de machos e fêmeas de *M. domestica* vs. densidades larvais dos experimentos (1,2,3 e 4)

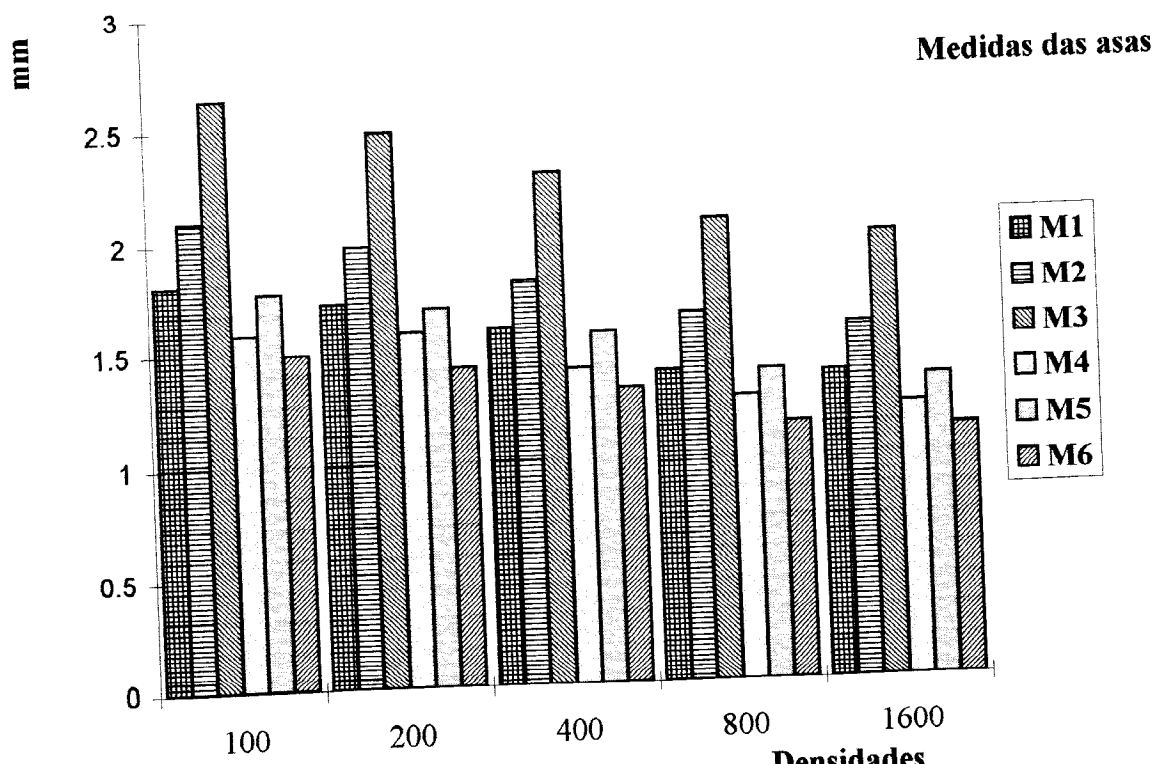


FIGURA 3 - Valores das medidas das asas dos machos de *M. domestica* vs. densidades larvais dos experimentos (1,2,3 e 4)

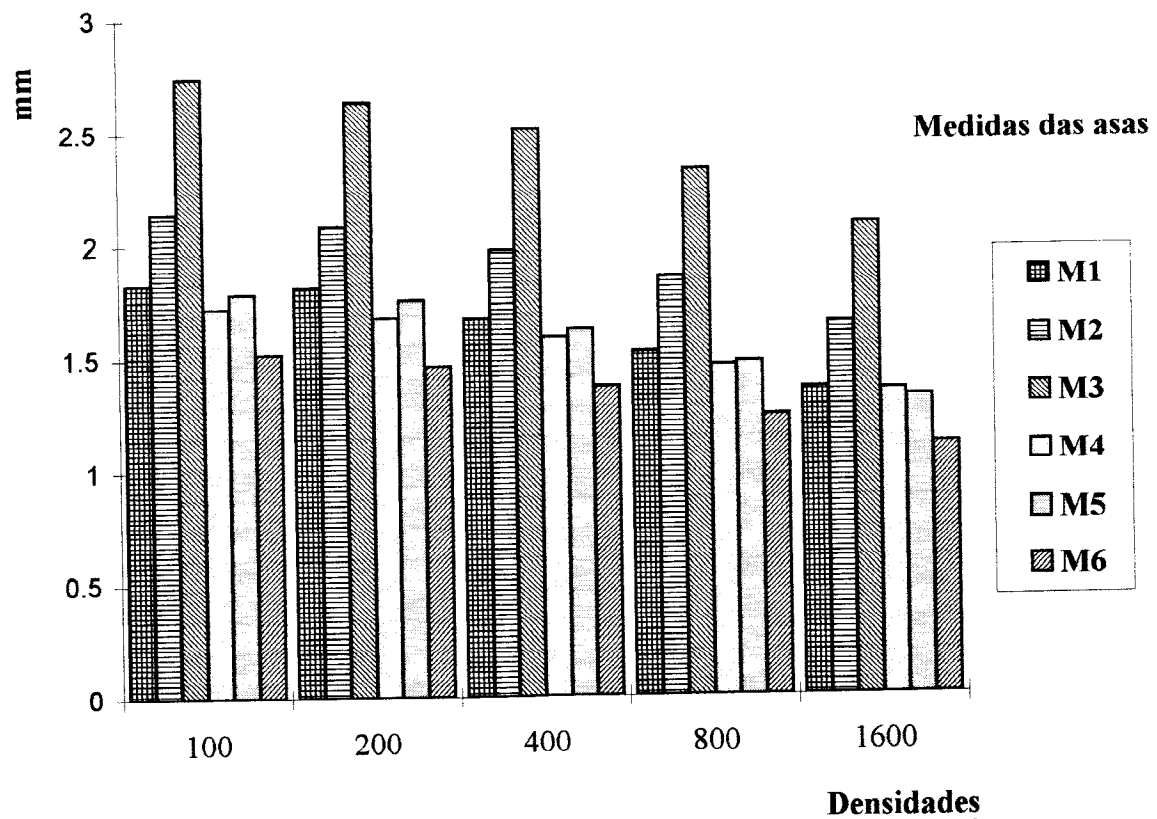


FIGURA 4 - Valores das medidas das asas das fêmeas de *M. domestica* x densidades larvais dos experimentos (1,2,3 e 4)

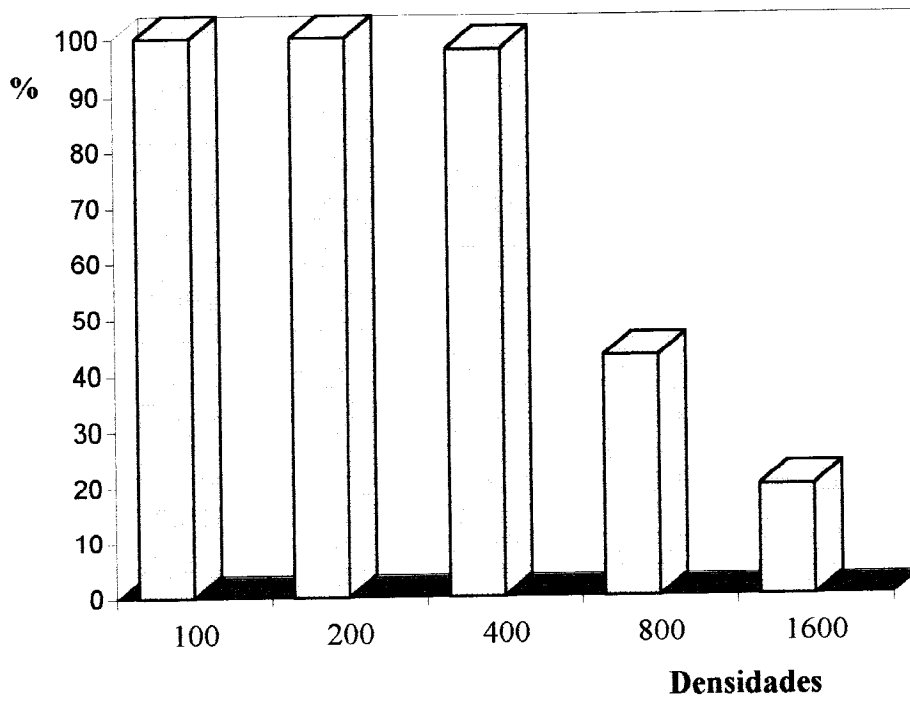


FIGURA 5 - Sobrevivência de adultos de *M. domestica* vs. densidades larvais dos experimentos (1,2,3 e 4)