

Sirlei Branco

Efeito da idade de acasalamento sobre
parâmetros biológicos, em três espécies
do grupo *melanogaster*: *D. melanogaster*,
D. simulans e *D. mallerkottiana*

TESE APRESENTADA PARA A OBTENÇÃO DO
GRAU DE DOUTOR EM CIÊNCIAS, JUNTO AO
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS BIO-
LÓGICAS, ÁREA DE CONCENTRAÇÃO EM GENÉ-
TICA, DO INSTITUTO DE BIODICIÊNCIAS, LETRAS
E CIÊNCIAS EXATAS DA UNIVERSIDADE ESTA-
DUAL PAULISTA JÚLIO DE MESQUITA FILHO

São José do Rio Preto
1993

SIRLEI BRANCO

EFEITO DA IDADE DE ACASALAMENTO SOBRE
PARÂMETROS BIOLÓGICOS, EM TRÊS ESPÉCIES
DO GRUPO *MELANOGASTER* : *D. MELANOGASTER*,
D. SIMULANS E *D. MALERKOTLIANA*

TESE APRESENTADA PARA A OBTENÇÃO DO
GRAU DE DOUTOR EM CIÊNCIAS, JUNTO AO
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS BIO-
LÓGICAS, ÁREA DE CONCENTRAÇÃO EM GENÉ-
TICA, DO INSTITUTO DE BIOCIÊNCIAS, LETRAS
E CIÊNCIAS EXATAS DA UNIVERSIDADE ESTA-
DUAL PAULISTA JÚLIO DE MESQUITA FILHO.



638/94

SÃO JOSÉ DO RIO PRETO
1993



Orientadores:

Prof. Dr. Celso Abbade Mourão in memoriam

Profa. Dra. Hermione Elly Melara de Campos Bicudo



Este trabalho foi realizado no Departamento de Biologia do Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas da Universidade Estadual Paulista -UNESP, Campus de São José do Rio Preto, com o auxílio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).



À Celina, minha querida mãe e amiga

(Sir Isaac Newton)



ÍNDICE

I. INTRODUÇÃO	1
II. MATERIAL E MÉTODOS	7
III. RESULTADOS	10
III.1. Frequência de escalamentos	10
III.2. Tempos de pré-cópula, cópula e escalamento	14
III.3. Longevidade	32
III.4. Tempo de Desenvolvimento da Prole	47
III.5. Produtividade	57
IV. DISCUSSÃO	77
V. RESUMO E CONCLUSÕES	84
VI. SUMMARY AND CONCLUSIONS	85
VII. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	86
VIII. AGRADECIMENTOS	91

***“Se vi longe foi por ter me
colocado sobre ombros de gigantes”.***

(Sir Isaac Newton)

ÍNDICE

I. INTRODUÇÃO	1
II. MATERIAL E MÉTODOS	7
III. RESULTADOS	10
III.1. Frequência de acasalamentos	10
III.2. Tempos de pré-cópula, cópula e acasalamento	14
III.3. Longevidade	32
III.4. Tempo de Desenvolvimento da Progenie	47
III.5. Produtividade	63
IV. DISCUSSÃO	77
V. RESUMO E CONCLUSÕES	84
VI. SUMMARY AND CONCLUSIONS	85
VII. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	86
VIII. AGRADECIMENTOS	91

INTRODUÇÃO

DARWIN (1859), referindo-se à luta pela sobrevivência, escreveu "Devo estabelecer como premissa que emprego a expressão luta pela existência em sentido amplo e metafórico, incluindo nesse conceito a idéia de interdependência dos seres vivos, e também - o que é mais importante - não só a vida de um indivíduo, mas sua capacidade de deixar descendência". Esta capacidade de deixar descendência, posteriormente denominada aptidão Darwiniana, valor seletivo ou valor adaptativo, foi definida por DOBZHANSKY (1968) como a contribuição média que os portadores de um genótipo fazem ao conjunto gênico da geração seguinte, em relação aos outros genótipos.

O valor adaptativo é uma medida relativa da eficiência reprodutiva - genótipos ou populações são comparadas entre si. Portanto, é uma medida válida para uma determinada situação em um determinado ambiente, já que um mesmo genótipo pode ter respostas diferentes em diferentes ambientes.

O valor adaptativo de um organismo é o resultado de muitos componentes. Assim, um grande número de vantagens pequenas quando combinadas, pode aumentar a sua adaptabilidade (MAYR, 1977).

CLARK *et al.* (1981) recomendaram que as estimativas experimentais do valor adaptativo devem ser feitas fracionando-o em componentes como viabilidade, fertilidade, seleção sexual e seleção gamética. Muitos trabalhos com *Drosophila*, têm sido desenvolvidos no sentido de avaliar a importância desses componentes. Os autores, porém, divergem quanto à importância dos diferentes componentes do valor adaptativo.

Para HIRAZUMI (1961), os principais fatores do valor adaptativo são a taxa de desenvolvimento e a fertilidade nas fases pré-adulta e adulta respectivamente. Para EHRMAN e PARSONS (1977), a velocidade de acasalamento é o componente mais importante quando o estudo envolve todo o ciclo vital e para CARARETO (1989), os tempos de cópula, pré-cópula e o número de imagos da primeira contagem analisados em *D. sturtevantii*, são os componentes que mais contribuem para o valor adaptativo total.

Tempo de vida, idade em que a reprodução se inicia, fecundidade, frequência de reprodução entre outras, são características que compõem a chamada bionomia (história da vida) de um organismo (por exemplo, FUTUYMA, 1992).

LACK (1954) e WILLIAMS (1966) (in FUTUYMA, 1992), reconheceram que a seleção natural deve, por definição, favorecer sempre a alta fecundidade, na medida em que os fenótipos altamente fecundos não sofram outras desvantagens que diminuam seu valor adaptativo relativo global.

Pode-se imaginar que um grau "adequado" de fertilidade possa ser atingido, em diferentes espécies, utilizando diferentes padrões de comportamento, como por exemplo produzir um número pequeno de ovos mas começar a vida reprodutiva mais cedo ou reproduzir mais vezes, ou então começar a vida reprodutiva mais tarde mas produzir um número maior de ovos, etc.

De qualquer modo, para que a seleção natural possa atuar em uma população ou espécie e assim possa ocorrer a evolução das estratégias reprodutivas, é condição necessária a existência de variação genética.

A densidade da população de uma espécie em determinado local depende de sua capacidade de aumentar numericamente e dos fatores que limitam sua abundância (FUTUYMA, 1992).

Um fator importante na limitação do crescimento populacional é o grau de competição que decorre de sua densidade. Por exemplo, se a competição é tão intensa que os jovens apresentam alta mortalidade mas os adultos, uma vez estabelecidos, têm longa expectativa de vida, a seleção pode favorecer o atraso da reprodução até que o adulto tenha atingido maior tamanho e produza ninhadas pequenas com ovos grandes que forneçam uma maior vantagem competitiva ao jovem.

As variações de idade compõem a estrutura etária de uma população e condicionam suas taxas de natalidade e mortalidade como um todo, já que tais taxas são específicas de cada classe etária. A estrutura etária é um traço da história da vida da população. Estabeleceu-se, teoricamente, que a intensidade de ação da seleção natural sobre componentes do valor adaptativo específicos da idade, declina com esta após o organismo atingir seu período reprodutivo (WILLIAMS, 1957; HAMILTON, 1966).

Envelhecimento e senilidade são estados distintos do organismo. Para MEDAWAR (1960), envelhecimento é aumento da idade enquanto senilidade é declínio da vitalidade.

MAYNARD-SMITH (1962) definiu o processo de envelhecimento como "aquele que faz com que os indivíduos se tornem mais susceptíveis a vários fatores, intrínsecos ou extrínsecos, que podem causar a morte."

O envelhecimento, em eucariotos, para MAYER e BAKER (1985), refere-se às mudanças sequenciais e processos endógenos, que regularmente ocorrem ao longo do tempo no fenótipo, e que influenciam a duração da vida.

Com relação à senescência, isto é, às mudanças degenerativas que ocorrem tardiamente na vida, FUTUYMA (1992) afirma que, claramente, não existe seleção contra alelos que produzem efeito degenerativo após a reprodução ter cessado, pois tais genes já teriam sido propagados à próxima geração. Assim se os genes têm efeitos vantajosos no início da vida, mas efeitos pleotrópicos deletérios em períodos posteriores, eles possuirão uma vantagem seletiva líquida.

ROSE e CHARLESWORTH (1980) em estudos com *Drosophila*, também concluíram que a senilidade parece ocorrer em virtude da ação tardia de genes deletérios, favorecidos pela seleção natural, por seus efeitos inicialmente benéficos.

Insetos, como modelo para estudo do envelhecimento, geralmente oferecem muitas vantagens. A *Drosophila*, em particular, oferece a vantagem de uma ampla literatura, relatando, em relação ao envelhecimento, suas características genéticas, bioquímicas, fisiológicas e comportamentais. *D. melanogaster*, por exemplo, mostra diminuição da viabilidade em virtude do aumento da idade parental (O'BRIAN, 1961), e também redução da taxa de eclosão (BIEMONT, 1976), e da longevidade dos imagos (BUTZ e HAYDEN, 1962).

Embora havendo uma grande quantidade de informações sobre o assunto, não há ainda um conhecimento sólido sobre as bases biológicas do envelhecimento em *Drosophila* ou em outro organismo. A lentidão dos avanços, segundo ARKING (1988), atribui-se à complexidade do processo, adicionada a algumas dificuldades quanto à estrutura dos experimentos.

Para LINTS (1980 e 1981), o controle genético do processo de envelhecimento é exercido por supergenes, que controlam as variações descontínuas, e pelos poligenes que, através de efeitos aditivos, controlam as variações contínuas. O papel dos supergenes é abordado por LINTS e BOURGOIS (1985) em uma revisão sobre envelhecimento e longevidade. Relatam os resultados obtidos por GOULD e CLARK (1983) com os mutantes AL-2 e AL-4, mostrando redução de 75% no seu tempo médio de sobrevivência. Concluem, após análise mais detalhada, que os efeitos destes genes, sobre a longevidade, poderiam ser devidos a uma lesão sem relação especial com o processo de envelhecimento.

De acordo com LUCKINBILL et al. (1988), parece que elementos de todos os cromossomos contribuem para a longevidade de *D. melanogaster*, sendo o cromossomo III, responsável por cerca de 66% a 72% das variações observadas nas fêmeas. Ainda segundo os autores, as interações epistáticas são mais importantes nos machos, mas somente são significativas quando a avaliação se refere às moscas, individualmente.

Embora o tempo de sobrevivência geralmente seja considerado como estando sob controle poligênico, há evidências experimentais de genes mendelianos, exercendo efeitos maiores. Dados obtidos em experimentos com duas linhagens endocruzadas de *D. melanogaster*, indicam dois



loci - um autossômico, e o outro ligado ao sexo, ambos interferindo no tempo de sobrevivência. Os alelos no locus ligado ao sexo, designados X_1 e X_2 , por exemplo, prolongam a sobrevivência, sendo que fêmeas X_1X_1 , vivem mais que machos hemizigóticos (YONEMURA *et al.*, 1989).

YONEMURA *et al.* (1991) demonstraram duas formas básicas de herança, na genética da longevidade de **D. melanogaster** - nuclear e extranuclear. O estudo revela um fator citoplasmático, influenciando a expressividade de genes nucleares, mostrando herança materna típica e é considerado como um gene extranuclear, tal como o DNA mitocondrial.

Há muitas hipóteses que explicam as causas das alterações observadas em animais, decorrentes do envelhecimento. Por exemplo, o trabalho de Pearl *et al.*, (1928 in LAMB, 1978) baseou-se na hipótese da "razão de vida", segundo a qual a longevidade é uma função da constituição genética do animal e da proporção do gasto energético durante sua vida.

Segundo LAMB (1978), na maioria dos animais já estudados, o sexo masculino tem-se mostrado com vida mais curta. Para **Drosophila**, são poucas as razões para que se aceite esta afirmação como regra geral, visto que em muitos trabalhos desenvolvidos, as diferenças encontradas não são significativas e favorecem ora um ora outro sexo.

A revisão de LINTS *et al.* (1983) mostra que dos 228 estudos relacionados, em 128 os machos apresentaram longevidades maiores do que as fêmeas. De acordo com os autores, porém, na maioria dos trabalhos, afirma-se que, em insetos e em muitos outros animais, o macho tem vida mais curta, sendo o principal argumento usado para explicar baseado na diferença do número de cromossomos ou na diferença estrutural existente entre os sexos. Ainda segundo os autores, diferentes pesquisadores observaram que, em **Lepidoptera**, a fêmea é heterogamética e o macho homogamético, assim se o argumento fosse válido, era de se esperar que os machos sobrevivessem às fêmeas. Estudos com estes insetos, revelaram, entretanto, pequena diferença na longevidade de machos em relação às fêmeas, estas com maior tempo de sobrevivência.

Muitos estudos têm sugerido que a produção de ovos é desgastante para as fêmeas de insetos, reduzindo por isso, seu tempo de vida e que a longevidade de **Drosophila** é reduzida pela atividade sexual. Fêmeas virgens (MAYNARD e SMITH, 1958; COHET e DAVID, 1976; Partridge *et al.*, 1986) e machos virgens (PARTRIDGE e ANDREWS, 1985) viveriam mais do que moscas acasaladas. Contudo, os efeitos deletérios decorrentes do comportamento sexual sobre a longevidade, são reversíveis. Quando moscas acasaladas terminam sua atividade sexual, parece que suas taxas de mortalidade tornam-se, após curto intervalo de tempo, similares àquelas de virgens de mesma idade. Assim, a atividade sexual parece representar um risco a curto prazo.

BILEWICS (1953, in LAMB, 1978) verificou que fêmeas virgens de **D. melanogaster** viveram aproximadamente o dobro do tempo vivido pelas acasaladas e sugeriu que a diferença poderia estar correlacionada com a taxa de produção de ovos. Esterilização com altas temperaturas (MAYNARD SMITH, 1958) ou através de irradiação (LAMB, 1964), induziram aumento da longevidade de fêmeas de **D. subobscura**.

CARARETO e MOURÃO (1991a), acompanhando o tempo de sobrevivência de três linhagens de **D. prosaltans**, verificaram que, em uma, as fêmeas inseminadas tiveram longevidades maiores do que as não inseminadas; já nas outras duas, as diferenças encontradas não foram significativas.

A redução da longevidade pode não ter como causa a produção de ovos. Em **D. hydei**, CORRADI (1979) verificou que fêmeas em atividade reprodutiva, quando mantidas com machos, tiveram maiores longevidades do que fêmeas sem atividade reprodutiva. Já PARTRIDGE *et al.* (1987) verificaram em **D. melanogaster**, que taxas altas de postura bem como exposição prolongada aos machos, causam redução do tempo de sobrevivência das fêmeas. Sugeriram que a presença contínua do macho pode ser, potencialmente, mais prejudicial, e embora as causas não estejam bem esclarecidas,

pode-se pensar em efeitos detrimenais do cruzamento, tais como danos mecânicos, transmissão de parasitas, ou ainda efeitos fisiológicos adversos de algum componente do ejaculado. Ainda em **D. melanogaster**, FOWLER e PARTRIDGE (1989), também demonstraram que a presença do macho pode reduzir significativamente a longevidade da fêmea, independente do efeito sobre a postura.

Alguns autores afirmam que, como consequência da atividade sexual, o macho sofre um desgaste, mas que este é pequeno nas espécies cuja contribuição paterna, para a progênie, é apenas o gameta. Em **D. melanogaster**, foi demonstrado que o aumento da atividade sexual reduz a longevidade dos machos, e que, portanto, o desgaste fisiológico sofrido pelos mesmos é significativo, mesmo que a contribuição seja somente o gameta (PARTRIDGE e FARQUHAR, 1985).

A influência de fatores ambientais tem dificultado a análise genética da longevidade. Sabe-se que a duração da vida de **Drosophila** pode ser afetada pelas condições de cruzamento tal como a temperatura no estágio larval (BURCOMBE e HOLLINGSWORTH, 1970; LINTS e LINTS, 1971), a temperatura no estágio adulto (CLARK e MAYNARD SMITH, 1961), atividade sexual (KIDWELL e MALICK, 1967; AIGAKI e OHBA, 1984) ou ainda pela presença, no meio, de produtos químicos, tais como o Dicofol (BRANCO, 1989) e a cafeína (ITOYAMA e BICUDO, 1992).

Efeitos parentais, especialmente maternos, recentemente têm atraído a atenção dos gerontologistas experimentais. Os trabalhos existentes concentram-se sobre os efeitos da idade materna, ou seja, a influência da idade da mãe sobre a expressão fenotípica da progênie.

Em **Drosophila**, diversos caracteres como tamanho do ovo, conteúdo de DNA, taxa de desenvolvimento, tamanho do corpo e genótipo são influenciados por efeitos maternos e frequentemente tais traços estão correlacionados com a longevidade.

O'BRIAN (1961) observou que em **D. melanogaster**, a duração do período de produção de ovos era maior em descendentes de pais jovens. Nesta mesma espécie, DELCOUR (1968) verificou variações significativas em função da idade dos pais, no tamanho do ovo e na duração do desenvolvimento embrionário e dos imagos, tanto para os descendentes machos como para as fêmeas. Já variações de tamanho do tórax, o autor observou apenas em relação às fêmeas descendentes.

Ainda em **D. melanogaster**, TSIEN e WATTIAUX (1971) verificaram que o conteúdo de DNA nos ovos de moscas de meia idade era significativamente menor em relação aos de moscas jovens. Como efeito do envelhecimento, ocorrem alterações nos cromossomos de **D. melanogaster** que, especialmente em homozigose, afetam de forma significativa diferentes componentes do valor adaptativo (MARINKOVIC e BAJRAKTARI, 1988).

MARINKOVIC et al. (1973, 1975) forneceram evidências experimentais de que o envelhecimento de **D. melanogaster** resulta em um aumento da carga genética do cromossomo II, que é expressa apenas em homozigotos. Este resultado é devido, provavelmente, às mutações recessivas, mas poderia também, ser um resultado tardio da expressividade de genes deletérios em homozigose (MEDAWAR, 1952), ou de genes que alteram seus efeitos durante o envelhecimento do indivíduo (WILLIAMS, 1957).

Estudos de progênie homozigota para o cromossomo II, mostram aumento da carga genética, diminuição da viabilidade, do tempo de desenvolvimento e da longevidade (MARINKOVIC e BAJRACTARI, 1988; ANDJELKOVIC et al., 1979).

BEARDMORE et al. (1975) mostraram que a herdabilidade de traços quantitativos em **D. melanogaster** aumenta com a idade dos pais. Este aumento poderia ser consequência de uma redução na frequência de recombinação nas moscas parentais. A análise do número de cerdas esternopleurais em **Drosophila** sugere que a variação genotípica, para esta característica, aumenta na progênie de pais idosos, como consequência do aumento na variação genética aditiva (BEARDMORE e SHAMI, 1985).

A idade parental constitui um fator de variação na descendência que não pode ser

negligenciado. De acordo com LINTS (1985), porém, a permanência e transmissão dos efeitos da idade parental constituem-se em uma questão que tem recebido pouca atenção, e pouco também tem-se observado quanto às características da progênie e sua capacidade de transmitir tais efeitos às gerações seguintes.

LANSING (1947) foi o primeiro a estudar a herança dos efeitos da idade dos pais, mostrando no rotífero *Philodina citrina*, que a longevidade dos descendentes diminuía nas gerações seguintes, nas linhagens cujas mães eram de “meia idade”, extinguindo-se, rapidamente, as linhagens descendentes de mães velhas.

Sabe-se que o sucesso reprodutivo de uma população é dependente das características reprodutivas da espécie e, de certo modo, está associado às modificações de comportamento que ocorrem nas diferentes idades. Há uma série de estudos em que idade e capacidade reprodutiva estão relacionados, ficando claro o efeito da primeira sobre a segunda.

OLIVEIRA (1990) constatou em *D. hydei* efeitos da idade associados à capacidade reprodutiva dos pais e de sua progênie, em relação ao número, à biomassa, ao tempo de desenvolvimento e à razão de sexo da descendência.

CARARETO (1989) verificou que os tempos de cópula e pré-cópula, de *D. sturtevantii*, estão sujeitos aos efeitos da idade.

Experimentos de seleção desenvolvidos por MANNING (1961), mostraram que existe variabilidade para os genes que afetam a velocidade de cruzamento do macho de *D. melanogaster*. Visto que a velocidade de cruzamento atua diretamente sobre o valor adaptativo, pode-se esperar então, uma forte seleção direcional em populações naturais, para genes para alta velocidade de cruzamento.

BUZINI (1973) demonstrou em *D. prosaltans* que as linhagens se diferenciavam em relação à idade da maturidade sexual, à frequência e à velocidade de cruzamentos, estando as diferenças relacionadas com a idade dos indivíduos e com a temperatura. Como foi mencionado, CARARETO (1991) também constatou em *D. sturtevantii*, modificações dependentes da idade quanto à frequência de acasalamentos, não encontrando contudo, diferenças significativas quanto à velocidade dos mesmos.

Na literatura relacionada à *Drosophila*, há um grande número de relatos sobre o sucesso do cruzamento dependente do genótipo, mas fatores não-genéticos também atuam. EHRMAN (1972) verificou que quando *D. pseudoobscura* é criada em baixas temperaturas, os machos são maiores e melhor sucedidos em situação de cruzamento do que machos de mesma linhagem, criados em altas temperaturas.

Em muitas espécies, machos grandes têm mais sucesso em relação aos cruzamentos. Em alguns casos, o sucesso é devido a sua habilidade de combate, em outros, à sua capacidade de atrair ou cortejar as fêmeas, ou ainda, pela combinação de ambos os casos (PARTRIDGE et al., 1987).

Som (BENNET-CLARK e ERWING, 1967) e tamanho da asa (ERWING, 1964), contribuem para o sucesso na corte em *D. melanogaster*. Machos grandes têm asas maiores e vibram-nas com mais frequência (PARTRIDGE et al., 1987).

Segundo LAPENTA (1993), algumas esterases estão relacionadas com o comportamento reprodutivo em algumas espécies de insetos. RICHMOND et al (1980) identificaram a esterase 6 no fluido seminal de machos de *D. melanogaster*, verificando que esta enzima é transferida para a fêmea durante a cópula. MANE et al. (1983) mostraram que fêmeas após o acasalamento com machos que continham a esterase 6 ativa, eram menos receptiva à corte do que fêmeas inseminadas com machos com a esterase 6 inativa.

Efeitos da idade sobre a fertilidade dos machos também são bem documentados em *D. melanogaster*. Tem-se demonstrado que, em uma mesma linhagem, machos jovens são menos férteis do que os idosos (STROMNAES e KVELLAND, 1962; KVELLAND, 1965; LEFEVRE e JOINSSON, 1962).



LONG et al. (1980) encontraram resultados que confirmam os de KVEILAND (1965), mostrando que os machos velhos copulam por mais tempo, e são preferidos pelas fêmeas. Os autores sugerem que o aumento da fertilidade possa estar relacionado com este maior tempo de cópula.

TURNER e ANDERSON (1983), analisando a produtividade de fêmeas acasaladas de *D. pseudoobscura*, mantidas em recipientes com e sem machos, verificaram que a presença dos mesmos contribuiu para o aumento da progênie, sendo mais acentuado este efeito, quando os recursos alimentares eram escassos. Sugeriram que o cruzamento múltiplo era responsável por este aumento, estando envolvida, neste caso, a transferência de nutrientes com o ejaculado. Este aproveitamento de nutrientes foi confirmado por MARKOW e ANKNEY (1984), que compararam, através de marcadores radioativos, as espécies *D. melanogaster* e *D. mojavensis*. Estas diferem em sua ecologia e sistema de cruzamentos, em relação à contribuição do macho para os tecidos somáticos e para o desenvolvimento dos ovócitos. O padrão diário de recruzamento de fêmeas de *D. mojavensis*, segundo os autores, é observado mesmo quando não ocorre postura, e mesmo que haja muito esperma em seu receptáculo ventral, o que não ocorre em *D. melanogaster*. *D. mojavensis* é uma espécie que vive em ambientes onde os recursos são limitados e, portanto, o recruzamento com mais frequência, permite obter nutrientes do ejaculado. Os autores verificaram que a quantidade de isótopos, após 24 horas, aumentou nos tecidos somáticos de *D. mojavensis*, especialmente em ovócitos.

HOFFMANN e HARSHMAN (1985) também encontraram evidências de que a presença do macho contribui para a fertilidade em *D. melanogaster*, mesmo sem acasalamentos. Outro fator de interferência mencionado pelos autores, e que pode ter efeito substancial, é o crescimento de microrganismos no meio de cultura. A transmissão de microrganismos por *D. melanogaster*, tem sido relatada em muitos trabalhos e BEGON (1974) documentou a transmissão de leveduras e bactérias para o meio de cultura que podem aumentar a oviposição.

A literatura, relatando efeitos da idade sobre componentes do valor adaptativo é vasta. Contudo ainda restam muitas dúvidas sobre esse assunto.

Neste trabalho pretendeu-se obter mais informações sobre as seguintes questões:

- A idade do indivíduo na época em que ocorreu sua primeira cópula, teria alguma influência sobre sua longevidade? Indivíduos que se acasalam quando jovens, teriam maior tempo de sobrevivência do que aqueles cujo acasalamento ocorreu em idade mais avançada? E a produtividade, estaria sujeita a alguma alteração?

Na tentativa de responder questões como estas, propusemos este estudo que foi realizado utilizando as espécies *D. melanogaster*, *D. simulans* e *D. malerkotliana*. Além de buscar conhecimento das respostas de cada espécie às diferentes situações, pretendeu-se também verificar como espécies tão próximas como *D. melanogaster* e *D. simulans* (consideradas crípticas) se comportam e como podem ser comparadas a uma terceira espécie - *D. malerkotliana* -, do mesmo grupo, porém, não tão próxima, buscando, assim, informações sobre como o processo evolutivo, que atuou na origem dessas espécies, alterou as respostas em questão.

II. MATERIAL E MÉTODOS

II.1 Espécies e meio de cultura

Foram utilizadas ***Drosophila melanogaster***, ***D. simulans*** e ***D. malerkotliana***, pertencentes ao estoque do Departamento de Biologia do Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas de São José do Rio Preto.

O meio de cultura empregado na manutenção dos estoques e nos experimentos foi banana-ágar com a seguinte composição: água (1000 ml), ágar (12 g), banana nanica (800 g), fermento Fleischmann (15 g), xarope Karo (25 ml), ácido propiônico (22 ml) e solução alcoólica de Nipagin a 7% (2 ml).

Para o desenvolvimento do trabalho foram utilizados tubos de vidro refratário de 10 cm de altura por 2,5 cm de diâmetro, com uma camada de aproximadamente 2 cm de meio de cultura. Para a contagem da progênie, utilizou-se um microscópio estereoscópico Wild M-3, e todo o experimento foi conduzido a $25 \pm 1^\circ\text{C}$.

II.2. Parâmetros analisados

No presente trabalho foram obtidos dados sobre a frequência de acasalamentos, o tempo de pré-cópula, o tempo de cópula, o tempo de acasalamento (pré-cópula mais cópula), a longevidade parental, o tempo de desenvolvimento da progênie, e o tamanho da progênie por sexo e a razão de sexo da mesma, sob efeito da idade de acasalamento, nas três espécies. Assim, estes dados permitiram avaliar os efeitos da idade de início da atividade sexual sobre a expressão de oito componentes do valor adaptativo de cada um dos indivíduos estudados e a comparação das três espécies quanto a esses efeitos.

II.2.1. Atividade sexual

Moscas virgens de ambos os sexos, foram mantidas individualmente em tubos, até atingirem a idade desejada. Consideraram-se as idades de cinco, dez e quinze dias, que serão mencionadas nos resultados como grupos CINCO, DEZ e QUINZE.

Alcançada a idade, foi colocado um casal em cada tubo sem meio de cultura, para observação da atividade sexual, durante 60 minutos. Foram observados dez casais por vez, estando os tubos dispostos na posição horizontal sobre uma superfície clara. As observações foram realizadas em câmara de temperatura constante ($25 \pm 1^\circ\text{C}$), de forma a evitar possíveis efeitos da variação ambiental devida à temperatura.

Para cada casal foram anotados os tempos de pré-cópula (tempo decorrido entre a colocação do macho junto com a fêmea até o início da cópula) e o de cópula sendo a soma de ambos os tempos considerada como o tempo de acasalamento. Dados quanto à frequência de acasalamentos, também foram obtidos.

Decorrido o tempo estipulado, fêmeas e machos foram separados para estudo quanto à longevidade e quanto à produção de descendentes.

II.2.2. Longevidade dos casais

Separados os casais e colocada uma mosca em cada tubo, esta foi observada diariamente com intervalos aproximados de 24 horas. Os tubos foram mantidos em estantes, dentro da



câmara, na posição vertical, procedendo-se a transferência dos machos a cada sete dias, para tubos com meio de cultura novo.

As fêmeas foram transferidas a cada três e quatro dias, alternadamente.

Verificada a ausência de larvas, e portanto de ovos fecundados viáveis, as transferências das fêmeas passaram também a ser feitas semanalmente.

II.2.3. Tempo de desenvolvimento da progênie e produtividade

Foi computado o tempo de desenvolvimento, em dias, das fêmeas e dos machos, bem como do total da progênie de cada casal.

Os descendentes de cada casal nos tubos, foram contados nos 10^o, 14^o e 18^o dias a partir da data de transferência da fêmea para o tubo, anotando-se o número de fêmeas bem como o de machos.

II.2. Análise estatística

Os valores obtidos na avaliação da frequência de acasalamentos foram analisados utilizando-se o método de comparações de proporções de várias amostras independentes (FLEISS, 1981).

Para testar a significância das diferenças entre as proporções, definiu-se o valor do χ^2 segundo FLEISS (op. cit).

Uma vez obtido χ^2 significativo, a proporção discrepante foi identificada pela comparação do resultado obtido com o valor crítico de Z, de acordo com COSTA-NETO (1971).

Com relação aos demais parâmetros, em um primeiro estudo verificou-se que os dados apresentavam heterogeneidade quanto a sua distribuição. Assim, em virtude desta observação, os mesmos foram analisados utilizando-se métodos de distribuição livre, ou seja, métodos não-paramétricos.

Para se detectar variações entre e dentro das amostras, aplicou-se a prova de Kruskal-Wallis. Este teste inclui-se entre os métodos não-paramétricos pois suas hipóteses nulas não se ocupam com parâmetros específicos, mas apenas com a distribuição das variáveis (SOKAL e ROHLF, 1969).

A prova de Kruskal-Wallis é extremamente útil para decidir se k amostras independentes provêm de populações idênticas com relação à médias (SIEGEL, 1956).

Quando a probabilidade associada ao valor observado de H não superou o nível de significância alfa previamente fixado, rejeitou-se H₀ em favor de H₁. Nestes casos, o grupo discrepante foi identificado utilizando-se um teste de comparações múltiplas, baseado sobre a soma dos postos de Kruskal-Wallis (HOLLANDER, M., 1973).

A possível existência de correlações entre os componentes, foi investigada aplicando-se um outro teste não-paramétrico - a correlação de Spearman que é calculada da mesma maneira que se calcula o coeficiente de correlação de Pearson, utilizando-se porém para cálculo, a posição dos dados.

A significância do valor de rs, foi testada utilizando-se a fórmula: $t = rs \frac{N - 2}{1 - rs^2}$. Para amostras grandes, ou seja, N > 10, o valor definido é distribuído como o t de Student com graus de liberdade igual a N-2 (SIEGEL, 1956).

Para representar as distribuições de cada classe de idade, ordenou-se os valores em ordem crescente e estes foram apresentados sob a forma de ramo-e-folhas (TUKEY, 1977).

No ramo-e-folhas, os valores ordenados são distribuídos em classes, que são escolhidas em função dos números iniciais, do menor até o maior valor do conjunto de dados, e colocados à direita de um traço vertical. Cada linha constitui o que é chamado folha e apresenta os valores da classe correspondente. Nas situações em que as classes apresentavam um grande número de valores, estas

foram subdivididas em intervalos menores (0 |—— 5, 6 |—— 9), ou menores ainda e indicadas por asteriscos.

As distribuições foram representadas graficamente sob a forma de diagramas esquemáticos, sendo estes, confeccionados a partir do ramo-e-folhas. Em cada bloco, o primeiro traço horizontal (de baixo para cima) é o primeiro quartil, denominado junta um (J1). Abaixo do primeiro quartil estão 25% dos dados da distribuição. O segundo traço é a mediana (MD), 50% dos valores estão acima e 50% abaixo. Quanto ao terceiro traço, é o terceiro quartil, junta dois (J2), e abaixo estão 75% dos dados obtidos.

Toda a análise foi realizada por computador, pelo programa estatístico "MINITAB".

II. RESULTADOS

III.1. Atividade sexual

A atividade sexual das três espécies foi avaliada pela frequência de cruzamentos e pela verificação dos tempos de pré-cópula, cópula e acasalamento, sendo o último, dado pela soma dos dois primeiros.

III.1.1. Frequência de acasalamentos

A tabela 1 refere-se à frequência de acasalamentos nas três idades, para cada uma das espécies. Observa-se que, em **Drosophila melanogaster**, a frequência diminui à medida que aumenta a idade das moscas. Essa diferença, entretanto, não é significativa.

Já em **D. simulans** a frequência aumenta significativamente com a idade ($\chi^2=16,80$; $P<0,05$). O grupo discrepante foi identificado pelo método de comparação de duas proporções (COSTA-NETO, 1971).

Quando se comparou a frequência de acasalamentos aos cinco dias com a frequência de acasalamentos aos dez, o valor obtido superou o valor crítico $Z_{2,5\%}=1,96$ para $P<0,05$ ($Z_{ob}=2,81>1,96$). Comparando-se a frequência de acasalamentos aos dez dias com a frequência aos quinze, o valor do Z observado (1,16) foi menor do que o valor de Z tabelado. Assim, a frequência de acasalamentos de **D. simulans** aos quinze dias de idade foi maior do que aos dez dias, porém a diferença não foi significativa.

Quanto à **D. malerkotliana**, a frequência aumentou entre as idades de cinco e dez dias e reduziu desta para quinze dias, porém não significativamente em ambos os casos.

Para fins de comparação entre as três espécies, na tabela 2 estão suas medianas, agrupadas segundo a idade de acasalamento.

Aos cinco dias de idade, a frequência de acasalamentos foi significativamente diferente nas comparações das três espécies. Quando se comparam as proporções obtidas aos cinco dias de idade para **D. melanogaster** com as proporções obtidas para **D. simulans**, o valor do Z_{ob} é 14,73. Na comparação de **D. melanogaster** com **D. malerkotliana**, o valor é 4,65, e ao se comparar **D. simulans** com **D. malerkotliana**, obteve-se Z igual a 7,38. Portanto, todos superaram o valor crítico $Z_{2,5\%}=1,96$; $P<0,05$. Assim, quanto à frequência de acasalamentos, aos cinco dias, temos:

(91%) (70%) (36%)
D. melanogaster > **D. malerkotliana** > **D. simulans**

Aos dez dias, foi significativa a diferença entre as proporções de **D. melanogaster** e de **D. simulans** ($Z_{ob}=7,52>1,96$) e entre as proporções de **D. simulans** e **D. malerkotliana** ($Z_{ob}=5,28>1,96$). Não foi significativa a diferença entre **D. melanogaster** e **D. malerkotliana** ($Z_{ob}=1,83<1,96$). Portanto, ao dez dias:

(83%) (74%) (48%)
D. melanogaster > **D. malerkotliana** > **D. simulans**



Tabela 1. Frequência de acasalamentos nas três idades para cada uma das espécies. N=total de observações. *= $P<0,05$

espécie	idade em dias									χ^2
	CINCO			DEZ			QUINZE			
	N	nº acas.	%	N	nº acas.	%	N	nº acas.	%	
D. melanogaster	125	114	91	132	110	83	129	106	82	4,85
D. simulans	312	111	36	228	110	48	225	119	53	16,86*
D. malerkotliana	152	107	70	145	107	74	161	108	67	1,80

Para acasalamentos aos quinze dias, da mesma forma que aos cinco, as comparações das três frequências obtidas foram significativamente diferentes. Comparando-se a proporção de acasalamentos de *D. melanogaster* com a de *D. simulans*, o valor de Z observado é 6,11; comparando-se a de *D. melanogaster* com a de *D. malerkotliana*, o Z é 2,99, e a de *D. simulans* com a de *D. malerkotliana*, o Z é igual a 2,81. Portanto, em todas as comparações, os valores foram superiores a 1,96. Nesse caso, temos:

$$(82\%) \quad (67\%) \quad (53\%)$$

$$D. melanogaster > D. malerkotliana > D. simulans$$

Tabela 2. Comparação das três espécies quanto às frequências de acasalamentos. N=total de observações. *= $P<0,05$

espécie										χ^2
idade	D. melanogaster			D. simulans			D. malerkotliana			
	N	nº	acas. %	N	nº	acas. %	N	nº	acas. %	
CINCO	125	114	91	312	111	36	152	107	70	125,56*
DEZ	132	110	83	228	110	48	145	107	74	52,93*
QUINZE	129	106	82	225	119	53	161	108	67	30,91*

Para acasalamientos aos quinze dias, da mesma forma que aos cinco, todas as comparações das três frequências obtidas foram significativamente diferentes. Comparando-se a proporção de acasalamientos de *D. melanogaster* com a de *D. simulans*, o valor de Z observado é 6,11; comparando-se a de *D. melanogaster* com a de *D. malerkotliana*, o Z é 2,99, e a de *D. simulans* com a de *D. malerkotliana*, o Z é igual a 2,81. Portanto, em todas as comparações, os valores foram superiores a 1,96. Neste caso, temos:

$$(82\%) \quad (67\%) \quad (53\%)$$

$$\mathbf{D. melanogaster > D. malerkotliana > D. simulans}$$

A heterogeneidade das medianas encontradas nas três classes de idade foi indicada pelo teste de Kruskal-Wallis, mostrando que os valores de H, obtidos tanto para *D. melanogaster* ($H(2)=7,24$) quanto para *D. malerkotliana* ($H(2)=16,06$), são significativos.

Para *D. melanogaster* com cinco dias, os tempos de pré-cópula foram significativamente mais curtos quando comparados aos obtidos para moscas com dez e quinze dias. As diferenças encontradas foram superiores ao valor crítico 29,13, indicado pelo teste de comparações múltiplas, baseado sobre a soma das posições de Kruskal-Wallis. Não há porém, diferença significativa entre os períodos gastos por moscas com dez e quinze dias.

Para *D. malerkotliana*, os tempos de pré-cópula, aos cinco dias, foram também significativamente mais curtos em relação aos obtidos nos outros dois grupos de idade. Entre estes, os tempos de pré-cópula também diferiram, mas não significativamente.

As figuras de 1 a XI referem-se as distribuições dos dados obtidos no estudo dos componentes de atividade sexual, analisados neste trabalho, para *D. melanogaster*, *D. simulans* e *D. malerkotliana*.

Considerando-se *D. melanogaster* de cinco dias de idade, que está a partir de agora chamada grupo I (Fig. 1), observamos que os tempos de pré-cópula variaram de 1,3 a 47,3 minutos, e estão distribuídos em quatro classes. Na primeira classe, temos, de esquerda para direita e de cima para baixo: 1,3 minuto, 1,9, 2,3, ..., até 9,3 minutos, significando que 35 casais iniciaram a cópula nos primeiros 9,3 minutos.

Nos outros dois grupos de idade, na mesma classe, ocorre decréscimo desse número. Observando a coluna de frequência e analisando a coluna de esquerda, 46 casais do grupo DEZ e 43 do grupo QUINZE, iniciaram a cópula em 9,3 minutos.

Considerando-se também as figuras II e III, que se referem respectivamente as espécies *D. simulans* e *D. malerkotliana*, nota-se, pela representação em barras e folhas, que nas três espécies e nas três idades, os dados distribuem-se assimetricamente, sendo que, aproximadamente aos dez minutos, começaram a copular mais de 50% (grupo CINCO de *D. melanogaster* e *D. malerkotliana*; acima de 40% (grupos DEZ e QUINZE de *D. melanogaster* e *D. malerkotliana*) e aproximadamente 30% nas três idades de *D. simulans*. Portanto, das três espécies, *D. simulans* é a que apresenta os maiores tempos de pré-cópula.

Pela figura IV que representa os tempos de pré-cópula nos três grupos das três espécies, observamos que nas espécies *D. melanogaster* e *D. malerkotliana*, ao contrário de *D. simulans*, há um aumento acentuado de casais que apresentaram tempos longos de pré-cópula representados por círculos acima do terceiro quartil. Os círculos vazios são chamados pontos soltos e localizam-se na região delimitada por uma diferença interquartilica, e são uma diferença e meia, acima do terceiro quartil ou abaixo do primeiro. Os círculos cheios são chamados pontos desgarrados e localizam-se acima ou abaixo da região delimitada pela diferença interquartilica e meia. Segundo TUKEY (1977), os pontos soltos ocorrem com baixa frequência e os desgarrados com baixíssima frequência. Contudo, chama a atenção a frequência com que os pontos desgarrados ocorrem especialmente no grupo QUINZE de *D. malerkotliana*. Uma vez que tais pontos ocorrem em baixíssima frequência (TUKEY op.cit.) o aumento neste grupo já é uma indicação do efeito da idade de acasalamento.

III.1.2. Tempos de pré-cópula, cópula e acasalamento

A tabela 3 refere-se às medianas das distribuições dos tempos de pré-cópula, dos tempos de cópula e dos tempos de acasalamento.

Em relação aos tempos de pré-cópula, verificam-se variações quanto aos valores das medianas, nas três espécies, em diferentes idades, sendo que os menores valores ocorrem nas distribuições do grupo com cinco dias.

A heterogeneidade das medianas encontradas nas três classes de idade foi indicada pelo teste de Kruskal-Wallis, mostrando que os valores de H , obtidos tanto para **D. melanogaster** ($H_{[2]}=7,24$) como para **D. malerkotliana** ($H_{[2]}=16,00$), são significativos.

Para **D. melanogaster** com cinco dias, os tempos de pré-cópula foram significativamente mais curtos quando comparados aos obtidos para moscas com dez e quinze dias. As diferenças encontradas foram superiores ao valor crítico 29,15, indicado pelo teste de comparações múltiplas, baseado sobre a soma dos postos de Kruskal-Wallis. Não há porém, diferença significativa entre os períodos gastos por moscas com dez e quinze dias.

Para **D. malerkotliana**, os tempos de pré-cópula, aos cinco dias, foram também significativamente mais curtos em relação aos obtidos nos outros dois grupos de idade. Entre estes, os tempos de pré-cópula também diferiram, mas não significativamente.

As figuras de I a XI referem-se às distribuições dos dados obtidos no estudo dos componentes da atividade sexual, analisados neste trabalho, para **D. melanogaster**, **D. simulans** e **D. malerkotliana**.

Considerando-se **D. melanogaster** de cinco dias de idade, que será a partir de agora chamada grupo CINCO (figura I), observa-se que os tempos de pré-cópula variaram de 1,4 a 47,4 minutos, e estão distribuídos em quatro classes. Na primeira classe, temos, da esquerda para a direita e de cima para baixo: 1,4 minuto, 1,9, 2,1, ... até 9,3 minutos, significando que 55 casais iniciaram a cópula nos primeiros 9,3 minutos.

Nos outros dois grupos de idade, na mesma classe, ocorre decréscimo desse número. Observando a coluna de frequência acumulada (1ª. coluna da esquerda), 46 casais do grupo DEZ e 43 do grupo QUINZE, iniciaram a cópula em 9,8 minutos.

Considerando-se também as figuras II e III, que se referem respectivamente às espécies **D. simulans** e **D. malerkotliana**, nota-se, pela representação em ramo-e-folhas, que nas três espécies e nas três idades, os dados distribuem-se assimetricamente, sendo que, aproximadamente aos dez minutos, começaram a copular mais do que 50% (grupo CINCO de **D. melanogaster** e **D. malerkotliana**) ou acima de 40% (grupos DEZ e QUINZE de **D. melanogaster** e **D. malerkotliana**) e aproximadamente 30%, nas três idades de **D. simulans**. Portanto, das três espécies, **D. simulans** é a que apresenta os maiores tempos de pré-cópula.

Pela figura IV que representa os tempos de pré-cópula nos três grupos das três espécies, observa-se que nas espécies **D. melanogaster** e **D. malerkotliana**, ao contrário de **D. simulans**, há um número acentuado de casais que apresentaram tempos longos de pré-cópula representados por círculos acima do terceiro quartil. Os círculos vazios são chamados pontos soltos e localizam-se na região delimitada por uma diferença interquartílica, e até uma diferença e meia, acima do terceiro quartil ou abaixo do primeiro. Os círculos cheios são chamados pontos desgarrados e localizam-se acima ou abaixo da região delimitada pela diferença interquartílica e meia. Segundo TUKEY (1977), os pontos soltos ocorrem com baixa frequência e os desgarrados com baixíssima frequência. Contudo, chama a atenção a frequência com que os pontos desgarrados ocorrem especialmente no grupo QUINZE de **D. malerkotliana**. Uma vez que tais pontos, ocorrem em baixíssima frequência (TUKEY *op cit.*) o aumento neste grupo já é uma indicação do efeito da idade de acasalamento.

Tabela 3. Medianas das distribuições dos tempos, em minutos, de pré-cópula, de cópula e dos tempos de acasalamento para cada grupo de idade. N=100. H para homogeneidade das medianas; *= $P < 0,05$.

espécie e componente	idade em dias			Hx²[2]
	CINCO	DEZ	QUINZE	
tempo de pré-cópula				
D. melanogaster	8,6	10,85	13,01	7,24*
D. simulans	14,60	15,47	15,58	1,00
D. malerkotliana	7,56	11,69	10,80	16,00*
tempo de cópula				
D. melanogaster	17,62	18,53	18,83	12,00*
D. simulans	22,60	23,83	21,96	4,00
D. malerkotliana	10,01	9,67	9,67	4,10
tempo de acasalamento				
D. melanogaster	26,17	30,22	31,92	16,00*
D. simulans	41,70	41,58	37,48	3,12
D. malerkotliana	17,70	21,75	21,13	10,21*

Figura 1. *D. melanogaster*. Distribuição dos tempos de pré-cópula, em minutos, para os grupos CINCO, DEZ e QUINZE.

CINCO

29 29 0 1,4 1,9 2,1 2,1 2,3 2,7 3,3 3,4 3,6 3,8 4,0 4,1 4,2 4,2 4,4 4,6 4,6 4,9 5,1 5,3 5,4 5,5 5,5 5,6 5,7 5,7 5,7 5,8
 55 26 * 6,0 6,1 6,2 6,3 6,8 7,0 7,1 7,1 7,2 7,3 7,6 7,6 7,7 7,8 7,8 7,9 8,0 8,0 8,1 8,2 8,6 8,8 9,1 9,1 9,2 9,3
 81 26 1 0,1 0,3 0,4 0,5 0,7 0,9 1,0 1,3 1,3 1,4 1,5 1,6 1,7 1,8 1,9 2,4 2,5 2,7 3,1 3,2 3,4 4,2 4,5 4,9 5,6 5,7
 86 5 * 6,1 6,8 7,6 8,3 9,0
 93 7 2 0,3 0,2 0,6 2,7 3,5 4,4 5,8
 94 1 * 8,1
 96 2 3 0,0 4,2
 99 3 * 6,8 9,0 9,2
 100 1 4 7,4

DEZ

17 17 0 2,2 2,5 2,6 3,0 3,6 4,2 4,2 4,5 4,6 4,6 4,6 4,6 5,5 5,5 5,6 5,7 5,8
 46 29 * 6,0 6,0 6,1 6,2 6,2 6,4 7,3 7,3 7,5 7,5 7,5 7,5 7,5 7,7 7,7 8,2 8,5 8,6 8,6 8,6 8,7 9,0 9,0 9,0 9,1 9,5 9,8 9,8
 66 20 1 0,1 0,4 0,6 0,8 0,9 0,9 1,0 2,1 2,1 2,2 2,4 2,6 2,8 2,8 3,2 3,6 3,9 4,3 5,7 5,8
 75 29 * 6,2 6,3 8,1 8,6 9,2 9,3 9,6 9,7 9,8
 81 6 2 0,0 0,1 1,1 1,3 3,2 4,8
 87 6 * 6,8 7,7 7,9 8,2 8,3 8,8
 90 3 3 1,6 2,0 5,2
 92 2 * 7,4 8,0
 94 2 4 2,5 4,6
 98 4 * 6,3 8,1 8,2 9,7
 100 2 5 1,7 2,0

QUINZE

26 26 0 2,3 2,4 2,4 2,5 2,5 2,9 3,0 3,0 3,3 3,5 3,6 3,7 4,1 4,1 4,3 4,4 4,6 4,6 4,7 4,9 5,1 5,2 5,2 5,3 5,7 5,8
 43 17 * 6,3 6,5 6,7 6,7 7,0 7,2 7,7 7,8 7,9 8,1 8,8 8,9 9,2 9,4 9,7 9,7 9,8
 64 21 1 0,2 0,2 1,0 1,4 2,9 3,0 3,0 3,2 3,2 3,3 3,3 3,5 3,7 3,7 3,8 4,1 4,1 4,3 4,3 5,6
 71 7 * 6,0 6,5 7,1 7,2 7,5 8,1 8,8
 86 15 2 0,0 0,0 0,3 0,6 1,6 2,7 2,8 2,8 3,4 4,3 4,3 4,4 4,5 5,1 5,4
 89 3 * 6,2 7,4 8,0
 95 6 3 0,1 3,5 4,0 4,6 5,2 5,5
 96 1 * 6,6
 98 2 4 1,0 1,7
 98 0 *
 100 2 5 1,6 4,6

Figura I. **D. melanogaster**. Distribuição dos tempos de pré-cópula, em minutos, para os grupos CINCO, DEZ e QUINZE.

CINCO

16 16 0 2,5 2,6 3,6 4,0 4,2 4,8 4,9 4,9 5,1 5,1 5,4 5,5 5,6 5,7 5,9 5,9
 29 13 * 6,5 6,7 7,1 7,1 7,7 8,1 8,4 8,6 9,0 9,1 9,4 9,7 9,8
 52 23 1 0,1 0,1 0,2 0,2 0,7 1,2 1,3 1,4 1,6 1,6 1,7 2,2 2,5 2,7 3,4 3,7 3,7 3,8 4,0 4,0 4,2 5,0 5,7
 57 5 * 6,4 7,5 8,5 8,5 9,5
 65 8 2 0,4 1,2 1,4 2,0 4,3 5,0 5,0 5,9
 70 5 * 7,6 7,7 8,8 9,0 9,9
 75 5 3 1,0 1,5 2,8 4,5 5,0
 80 5 * 6,2 6,9 8,2 8,4 9,0
 89 9 4 1,3 1,5 2,9 3,3 3,5 3,7 4,0 4,4 5,3
 94 5 * 6,2 6,3 6,4 7,4 8,6
 98 4 5 0,8 1,6 3,6 4,5
 99 1 * 9,1
 100 1 6 1,8

DEZ

8 8 0 1,0 2,8 2,9 3,1 4,3 5,3 5,7 5,8
 28 20 * 6,0 6,5 6,5 6,6 6,8 7,4 7,5 7,6 7,6 7,7 7,8 7,9 8,1 8,4 8,8 8,9 9,1 9,2 9,2 9,5
 52 24 1 0,3 0,5 0,8 0,9 1,2 1,2 1,4 1,5 1,6 2,1 2,1 2,2 2,4 2,8 3,0 3,6 3,7 3,9 3,9 4,6 4,9 5,3 5,6 5,7
 60 8 * 6,0 6,9 7,5 7,6 7,8 8,3 8,5 8,9
 67 7 2 0,4 0,6 2,1 2,2 3,5 5,2 5,5
 70 3 * 6,0 8,5 9,0
 79 9 3 0,3 0,4 1,3 1,4 2,5 2,5 2,9 3,5 5,6
 83 4 * 6,2 6,2 7,3 8,2
 86 3 4 0,8 5,1 5,5
 90 4 * 6,4 7,4 7,4 9,0
 96 6 5 1,2 2,5 2,9 3,6 4,2 5,8
 99 3 * 6,3 8,5 8,7
 99 0 6
 99 0 7
 100 1 8 0,3

QUINZE

16 0 3,6 4,0 4,0 4,2 4,3 4,5 4,7 4,7 4,7 4,8 4,9 5,1 5,3 5,6 5,8 5,9
 30 * 6,2 6,6 7,0 7,1 7,3 7,7 7,7 7,8 8,2 8,4 8,6 8,6 9,6 9,9
 52 1 0,2 0,6 1,0 1,0 1,2 1,5 1,7 2,2 2,2 2,3 2,5 2,9 3,6 3,7 3,8 3,8 4,1 4,1 4,4 5,4 5,8 5,8
 65 * 6,4 6,5 7,2 7,9 8,1 8,1 8,2 8,2 8,2 8,8 9,3 9,5 9,8
 71 2 0,0 2,6 3,0 3,6 4,1 4,1
 78 * 6,1 6,2 6,6 6,6 6,8 7,5 9,5
 85 3 0,2 1,7 2,2 2,4 3,4 3,5 5,2
 89 * 6,2 7,0 9,2 9,7
 92 4 1,4 1,8 3,6
 95 * 6,5 8,1 8,2
 96 5 5,8
 100 * 7,6 8,0 8,8 9,0

Figura II. **D. simulans**. Distribuição dos tempos de pré-cópula, em minutos, para os grupos CINCO, DEZ e QUINZE.

CINCO

16 16 0 1,1 1,2 1,7 1,7 2,0 2,1 2,3 2,3 2,4 2,5 2,6 2,8 2,9 2,9 2,9
 40 24 . 3,0 3,0 3,0 3,2 3,3 3,3 3,4 3,5 3,6 3,7 3,8 4,0 4,4 4,5 4,8 5,0 5,0 5,0 5,0 5,3 5,3 5,6 5,6 5,7
 62 22 * 6,2 6,3 6,3 6,7 6,9 7,1 7,2 7,4 7,5 7,5 7,6 7,6 7,8 7,8 8,1 8,2 8,5 8,9 9,0 9,0 9,3 9,6
 82 20 1 0,0 0,1 0,7 0,7 1,2 1,3 1,3 1,3 1,4 1,6 1,7 2,1 2,2 3,0 3,1 4,0 4,8 5,0 5,0 5,3
 86 4 * 6,6 8,1 8,6 8,7
 91 5 2 1,6 3,5 3,8 4,7 5,7
 93 2 * 7,1 8,0
 96 3 3 1,6 2,5 5,5
 97 1 * 7,3
 99 2 4 1,7 3,2
 100 1 * 8,6

DEZ

18 18 0 2,1 2,2 2,4 2,5 2,6 2,8 2,9 3,0 3,0 3,1 3,3 3,5 4,0 4,1 4,4 4,5 4,4 4,6
 28 10 . 5,0 5,2 5,4 5,5 5,6 5,6 5,8 5,8 5,9 5,9
 46 18 * 6,4 6,4 6,8 7,0 7,0 7,3 7,3 7,3 7,9 8,0 8,0 8,1 8,9 9,2 9,2 9,4 9,5 9,8
 59 13 1 0,6 1,1 1,2 1,7 1,7 1,9 2,1 2,5 3,0 3,3 3,5 3,9 5,6
 73 14 * 6,1 6,2 6,3 6,3 6,4 7,1 7,1 7,3 7,7 7,7 8,5 8,6 8,7 9,6
 80 7 2 0,5 1,3 2,0 2,3 2,7 4,8 5,9
 82 2 * 6,4 9,6
 88 6 3 0,2 1,8 2,0 2,8 4,1 4,6
 90 2 * 8,3 9,7
 91 1 4 1,1
 93 2 * 7,2 9,3
 95 2 5 0,5 0,7
 100 5 * 6,1 7,6 8,7 8,7 9,5

QUINZE

18 18 0 1,6 1,6 2,6 3,0 3,2 3,4 3,6 3,9 4,0 4,3 4,4 4,9 4,9 5,2 5,2 5,3 5,6 5,8
 41 23 * 6,2 6,5 6,6 6,7 6,8 7,2 7,3 7,5 7,6 7,7 7,8 8,0 8,0 8,2 8,5 8,8 9,1 9,2 9,2 9,6 9,7 9,7 9,8
 71 30 1 0,0 0,3 0,3 0,3 0,5 0,5 0,7 0,8 0,8 0,8 1,0 1,0 1,2 1,4 1,5 1,8 2,1 2,4 2,5 2,9 3,3 3,3 3,3 3,6 3,8 4,3 4,3 4,3 4,5 4,9 5,8
 76 5 * 6,5 7,4 8,2 8,3 8,9
 81 5 2 0,4 2,1 2,2 3,7 5,0
 84 3 * 8,3 8,9 9,5
 90 6 3 1,5 2,6 2,9 3,6 4,2 4,5
 92 2 * 7,7 8,5
 95 3 4 0,9 3,6 5,1
 97 2 * 7,9 9,6
 99 2 5 1,0 5,4
 100 1 * 6,7

Figura III. *D. malerkotliana*. Distribuição dos tempos de pré-cópula, em minutos, para os grupos CINCO, DEZ e QUINZE.

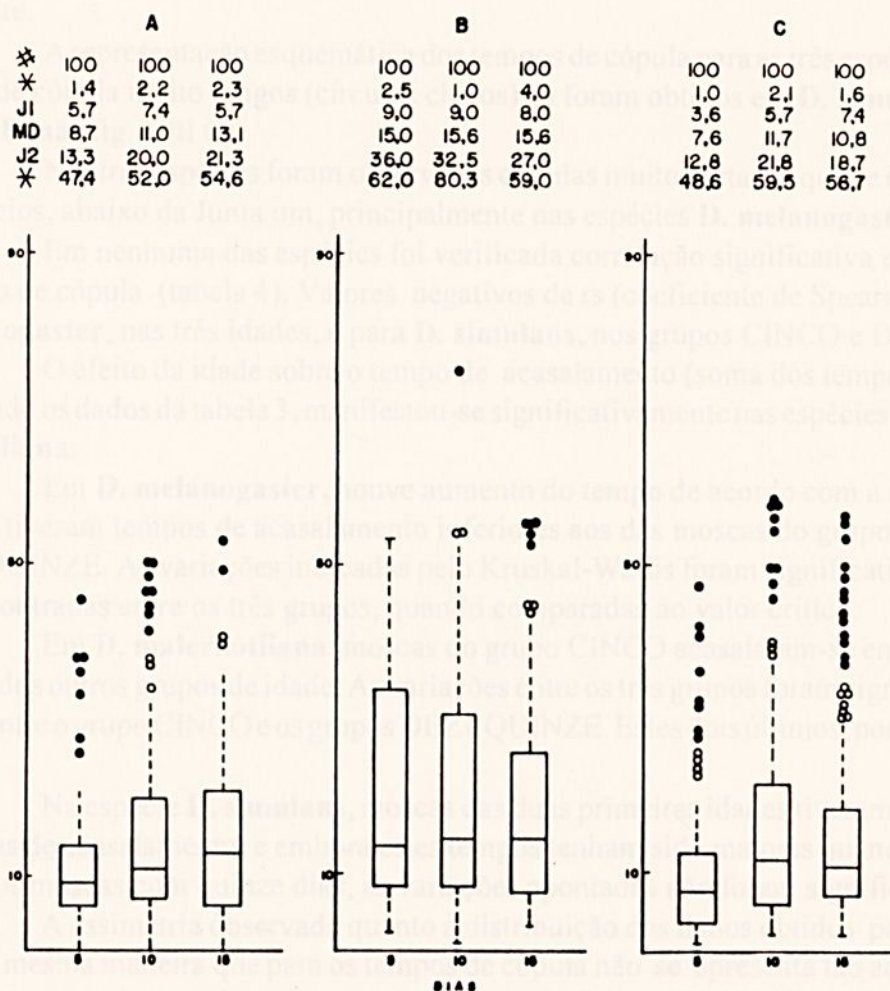


Figura IV. Diagramas esquemáticos representando os tempos de pré-cópula, em três idades, para *D. melanogaster* (A), *D. simulans* (B) e *D. malerkotliana* (C). Parte superior, esquema de cinco números: #=número de observações; *=número máximo ou mínimo; J1=junta um; MD=mediana; J2=junta dois.

Ainda na tabela 3, em relação à cópula, as variações encontradas entre os grupos de idade não foram significativas, exceto para **D. melanogaster** ($H^2[2]=12,00$) cujo menor tempo de cópula ocorreu aos cinco dias de idade.

As figuras V a VII representam as distribuições dos tempos de cópula para as três espécies. Nota-se que neste componente, nem todos os tempos estão distribuídos assimetricamente.

Em **D. melanogaster** (fig. V), cuja variação entre o grupo CINCO e os grupos DEZ e QUINZE foi significativa, na primeira classe (até 15,9 minutos) copularam no grupo CINCO, 33 casais. Já nos grupos DEZ e QUINZE, na mesma classe, esse número reduziu para 21 e 13, respectivamente.

A representação esquemática dos tempos de cópula para as três espécies está na figura VIII. Tempos de cópula muito longos (círculos cheios) só foram obtidos em **D. simulans** (fig. VIII B) e **D. malerkotliana** (fig. VIII C).

Nas três espécies foram observadas cópulas muito curtas, o que se nota pela presença de círculos cheios, abaixo da Junta um, principalmente nas espécies **D. melanogaster** e **D. simulans**.

Em nenhuma das espécies foi verificada correlação significativa entre os tempos de pré-cópula e os de cópula (tabela 4). Valores negativos de r_s (coeficiente de Spearman) observam-se para **D. melanogaster**, nas três idades, e para **D. simulans**, nos grupos CINCO e DEZ.

O efeito da idade sobre o tempo de acasalamento (soma dos tempos de pré-cópula e cópula), segundo os dados da tabela 3, manifestou-se significativamente nas espécies **D. melanogaster** e **D. malerkotliana**.

Em **D. melanogaster**, houve aumento do tempo de acordo com a idade - moscas do grupo CINCO tiveram tempos de acasalamento inferiores aos das moscas do grupo DEZ, e estas em relação às de QUINZE. As variações indicadas pelo Kruskal-Wallis foram significativas, bem como as diferenças encontradas entre os três grupos, quando comparadas ao valor crítico.

Em **D. malerkotliana**, moscas do grupo CINCO acasalaram-se em menos tempo do que as moscas dos outros grupos de idade. As variações entre os três grupos foram significativas, devido às diferenças entre o grupo CINCO e os grupos DEZ e QUINZE. Estes dois últimos, porém, não diferiram entre si.

Na espécie **D. simulans**, moscas das duas primeiras idades tiveram, praticamente, os mesmos tempos de acasalamento, e embora estes tempos tenham sido maiores quando comparados ao tempo gasto por moscas com quinze dias, as variações apontadas não foram significativas.

A assimetria observada quanto à distribuição dos dados obtidos para os tempos de pré-cópula, da mesma maneira que para os tempos de cópula não se apresenta tão acentuada também em relação aos tempos de acasalamento, como mostram as figuras IX, X e XI, para **D. melanogaster**, **D. simulans** e **D. malerkotliana**, respectivamente.

Em **D. malerkotliana**, nota-se que 73% dos casais, ou mais, acasalaram-se nos primeiros 30 minutos de observação, nos três grupos de idade. Em **D. melanogaster**, nos mesmos 30 minutos, 69%, 48% e 44% acasalaram-se respectivamente nos grupos CINCO, DEZ e QUINZE. O número de acasalamentos foi ainda menor em **D. simulans**, com 22%, 18% e 22% nos grupos CINCO, DEZ e QUINZE, nos mesmos 30 minutos. Portanto, para a duração dos tempos de acasalamento:

$$\mathbf{D. simulans > D. melanogaster > D. malerkotliana}$$



CINCO

0 0 0
 2 2 * 8,4 9,8
 33 31 1 1,9 2,0 2,3 2,6 3,0 3,4 3,9 4,0 4,0 4,1 4,1 4,2 4,4 4,5 4,8 4,8 5,0 5,0 5,1 5,2 5,4 5,4 5,4 5,5 5,5 5,5 5,6 5,6 5,7 5,7 5,8 5,8
 55 22 * 6,0 6,0 6,1 6,2 6,3 6,5 6,6 6,7 6,8 7,0 7,0 7,3 7,4 7,4 7,4 7,5 7,6 7,7 7,7 7,7 7,7 7,8
 84 29 * 8,0 8,1 8,1 8,1 8,2 8,2 8,3 8,4 8,5 8,5 8,6 8,7 8,7 8,8 8,8 8,8 8,8 8,9 9,0 9,0 9,1 9,1 9,1 9,1 9,2 9,2 9,3 9,5 9,6 9,9
 100 16 2 0,2 0,6 0,6 0,7 0,8 0,8 1,0 1,1 1,1 1,8 2,0 3,1 3,3 3,4 3,6 5,0 5,9

DEZ

1 2 0 3,2 6,2
 21 19 1 0,8 1,3 2,3 2,8 3,9 4,1 4,4 4,5 4,7 5,0 5,1 5,3 5,3 5,3 5,4 5,5 5,6 5,6 5,9
 49 28 * 6,0 6,1 6,2 6,2 6,2 6,3 6,3 6,4 6,4 6,5 6,5 6,6 6,6 6,9 6,9 7,3 7,3 7,4 7,5 7,5 7,6 7,6 7,6 7,6 7,7 7,7 7,8 7,9
 70 21 * 8,5 8,6 8,6 8,7 8,8 8,8 8,9 9,0 9,2 9,2 9,2 9,3 9,3 9,3 9,4 9,4 9,5 9,6 9,7 9,7 9,8 9,8
 98 28 * 0,0 0,2 0,3 0,6 0,6 1,1 1,3 1,7 1,7 1,7 1,8 1,8 1,9 2,0 2,2 2,3 2,4 2,6 2,7 2,9 3,1 3,4 3,6 3,8 3,9 4,5 4,8 5,9
 100 2 * 6,2 6,6

QUINZE

3 3 0 3,4 5,2 5,2
 13 10 1 0,9 2,7 3,4 3,4 3,7 4,1 4,1 4,5 5,2 5,3
 37 24 * 6,0 6,1 6,3 6,4 6,4 6,4 6,5 6,7 6,8 6,9 7,0 7,0 7,0 7,2 7,2 7,2 7,2 7,3 7,3 7,4 7,5 7,6 7,8
 63 26 * 8,0 8,2 8,2 8,3 8,3 8,4 8,5 8,6 8,6 8,8 8,8 8,8 8,8 8,8 8,9 8,9 9,0 9,1 9,2 9,2 9,3 9,6 9,6 9,7 9,7 9,8
 90 27 2 0,0 0,0 0,1 0,1 0,1 0,2 0,3 0,3 0,8 0,8 0,8 1,0 1,1 1,2 1,4 1,6 1,7 1,8 1,9 1,9 2,6 2,6 2,8 2,8 2,8 2,8 2,9
 97 7 * 3,3 3,4 3,6 3,8 4,1 4,5 5,8
 100 3 * 7,2 8,1 8,4

Figura V. *D. melanogaster*. Distribuição dos tempos de cópula, em minutos, para os grupos CINCO, DEZ e QUINZE.

CINCO

0 0 0
 2 2 * 7,1 7,2
 8 6 1 1,1 3,0 3,2 4,0 4,3 4,5
 33 25 * 6,0 6,2 6,4 6,8 6,8 7,0 7,0 7,3 8,0 8,1 8,4 8,7 8,8 8,9 8,9 9,0 9,0 9,1 9,3 9,3 9,5 9,5 9,7 9,8 9,9
 58 25 2 0,2 0,3 0,4 0,5 0,7 0,9 1,0 1,1 1,6 1,6 2,0 2,1 2,2 2,2 2,2 2,4 2,5 2,8 3,0 3,1 3,3 3,5 3,5 3,6 3,7
 73 15 * 4,1 4,2 4,4 4,5 4,5 4,5 4,6 4,7 4,7 4,9 4,9 5,1 5,1 5,8 5,9
 88 15 * 6,0 6,1 6,1 6,2 6,3 7,0 7,2 7,7 7,8 7,9 8,0 8,2 8,7 9,3 9,7
 100 12 3 0,1 0,6 0,8 1,1 1,2 1,6 1,8 3,3 3,4 3,5 3,8 4,7

DEZ

0 0 0
 3 3 * 7,8 8,3 9,8
 15 12 1 2,0 2,3 3,1 4,0 4,0 5,0 5,0 5,1 5,4 5,7 5,7 5,9
 25 10 * 7,3 7,5 7,6 7,8 7,9 8,5 8,6 8,7 9,4 9,6
 46 21 2 0,0 0,0 0,0 0,4 0,5 0,6 0,7 0,9 0,9 1,2 1,6 1,9 2,1 2,3 2,3 2,4 2,4 2,5 2,7 2,7 2,8
 69 23 * 3,0 3,1 3,1 3,7 4,0 4,1 4,1 4,1 4,4 4,4 4,6 5,1 5,2 5,2 5,2 5,4 5,4 5,5 5,6 5,7 5,7 5,8 5,9
 88 19 * 6,1 6,2 6,4 7,0 7,0 7,1 7,2 7,2 7,2 8,1 8,3 8,4 8,5 8,9 9,5 9,6 9,8 9,8 9,9
 97 9 3 0,3 0,1 1,1 1,2 1,5 3,9 4,4 4,7 5,3
 97 0 *
 100 3 4 1,6 4,3 5,9

QUINZE

3 3 0 2,0 2,2 2,6
 6 3 * 6,5 8,5 8,8
 22 16 1 1,4 2,4 3,5 3,6 3,8 3,9 4,0 4,3 4,5 4,8 4,9 5,0 5,0 5,1 5,7 5,9
 36 14 * 6,2 7,0 7,1 7,4 7,6 7,8 7,9 7,9 8,1 8,5 8,9 8,9 9,6 9,9
 53 17 2 0,4 0,7 1,0 1,2 1,2 1,2 1,4 1,4 1,4 1,5 1,6 1,8 1,9 2,0 2,0 2,2 2,2
 78 25 * 3,0 3,0 3,3 3,4 3,6 3,8 3,9 4,0 4,2 4,3 4,4 4,4 4,4 4,6 4,7 4,8 5,0 5,0 5,0 5,0 5,2 5,4 5,6 5,7 5,9
 93 15 * 6,0 6,7 7,0 7,0 7,0 7,3 7,4 7,6 7,9 8,4 9,4 9,5 9,6 9,8 9,8
 99 6 3 0,4 0,6 0,6 2,7 2,8 4,8
 100 1 * 8,8

Figura VI. **D. simulans**. Distribuição dos tempos de cópula, em minutos, para os grupos CINCO, DEZ e QUINZE.

CINCO

0	0	0
16	16	* 6,1 7,1 7,2 7,2 7,3 7,3 7,3 7,4 7,5 7,6 7,6 7,7 7,7 7,7 7,8 7,9
29	13	* 8,1 8,4 8,4 8,4 8,5 8,5 8,5 8,6 8,6 8,7 8,8 8,9 8,9
50	21	* 9,0 9,0 9,2 9,2 9,2 9,2 9,5 9,5 9,6 9,6 9,7 9,7 9,7 9,8 9,8 9,8 9,8 9,9 9,9 9,9
66	16	1 0,0 0,0 0,0 0,1 0,2 0,2 0,3 0,3 0,4 0,5 0,6 0,6 0,6 0,6 0,7 0,7
84	18	* 1,0 1,0 1,0 1,1 1,2 1,2 1,3 1,3 1,5 1,5 1,6 1,6 1,7 1,7 1,8 1,8 1,9
98	14	* 2,0 2,1 2,2 2,5 2,7 2,7 3,0 3,4 3,7 3,8 4,4 4,4 4,6 5,5
100	2	* 6,4 8,9

DEZ

0	0	0
2	2	* 2,1 5,7
23	21	* 6,4 7,5 7,5 7,8 7,9 8,0 8,0 8,0 8,0 8,3 8,3 8,3 8,3 8,5 8,6 8,6 8,6 8,7 8,8 8,8 8,8
44	21	* 9,0 9,0 9,1 9,1 9,1 9,1 9,2 9,2 9,3 9,3 9,3 9,4 9,4 9,6 9,6 9,6 9,7 9,7 9,8 9,8 9,8
70	26	1 0,0 0,0 0,1 0,1 0,1 0,1 0,2 0,2 0,2 0,3 0,4 0,4 0,4 0,4 0,5 0,5 0,5 0,5 0,7 0,8 0,8 0,8 0,9 0,9 0,9
99	29	* 1,0 1,0 1,1 1,2 1,2 1,2 1,3 1,3 1,3 1,3 1,5 1,5 1,6 1,6 1,7 1,7 1,8 2,0 2,0 2,1 2,3 2,3 2,4 2,7 2,9 2,9 3,1 3,2 3,5
100	1	* 6,2

QUINZE

0	0	0
6	6	* 1,6 2,3 3,4 5,0 5,2 5,9
31	25	* 6,2 6,9 7,5 7,6 7,6 7,9 7,9 7,9 7,9 8,0 8,0 8,1 8,2 8,2 8,2 8,3 8,4 8,4 8,5 8,5 8,6 8,7 8,8 8,8 8,9
57	26	* 9,0 9,1 9,1 9,1 9,1 9,2 9,2 9,2 9,2 9,3 9,3 9,3 9,4 9,6 9,6 9,6 9,6 9,7 9,7 9,8 9,8 9,8 9,9 9,9
81	24	1 0,0 0,1 0,1 0,1 0,2 0,2 0,3 0,3 0,4 0,5 0,5 0,5 0,5 0,5 0,6 0,6 0,7 0,7 0,8 0,8 0,8 0,8 0,9 0,9
100	19	* 1,0 1,2 1,4 1,5 1,5 1,6 1,6 1,6 1,7 2,0 2,0 2,0 2,3 2,5 2,8 3,5 4,3 4,3 4,3

Figura VII. **D. malerkotliana**. Distribuição dos tempos de cópula, em minutos, para os grupos CINCO, DEZ e QUINZE.

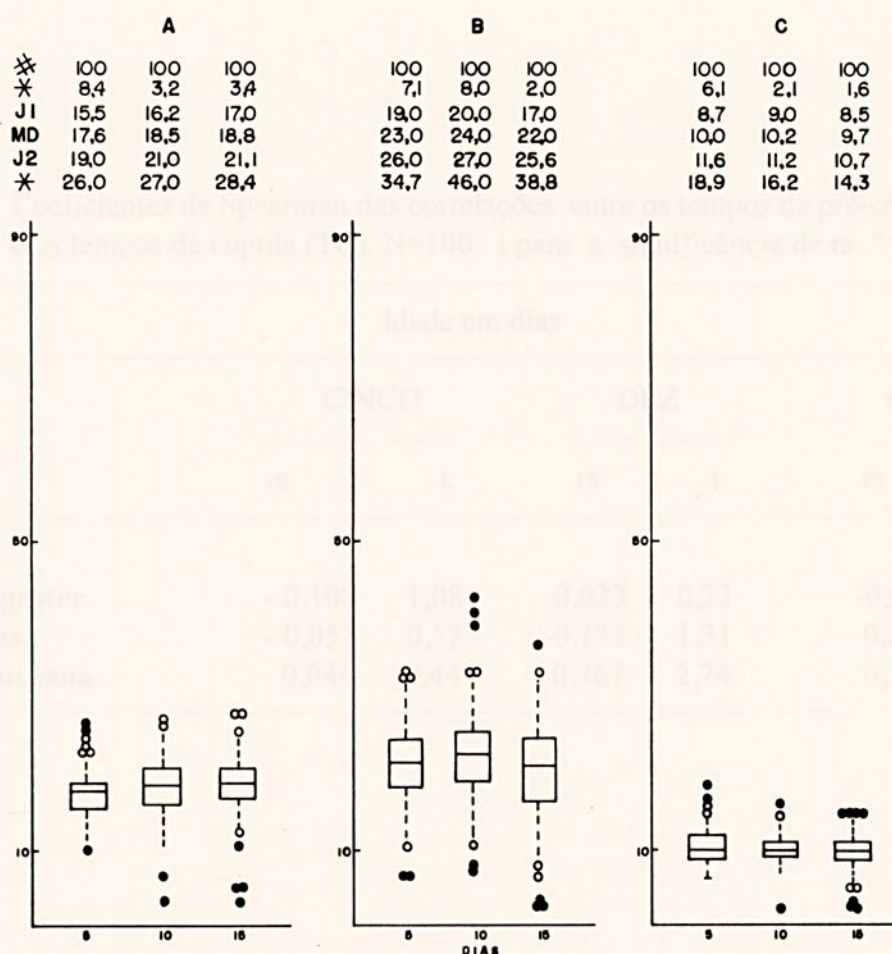


Figura VIII. Diagramas esquemáticos representando os tempos de cópula, em três idades, para *D. melanogaster* (A), *D. simulans* (B) e *D. malerkotliana* (C). Parte superior, esquema de cinco números: #=número de observações; *=valor máximo ou mínimo; J1=junta um; MD=mediana; J2=junta dois.

Tabela 4. Coeficientes de Spearman das correlações entre os tempos de pré-cópula (TPC) e os tempos de cópula (TC). N=100. t para a significância de rs. *= P<0,05.

espécie	idade em dias					
	CINCO		DEZ		QUINZE	
	rs	t	rs	t	rs	t
TPC vs TC						
D. melanogaster	- 0,108	1,08	-0,023	0,23	-0,016	0,16
D. simulans	- 0,053	0,52	-0,131	1,31	0,214	2,17
D. malerkotliana	0,044	0,44	0,267	2,74	0,3234	2,38

CINCO

0 0 1
 6 6 * 6,3 7,1 8,5 9,2 9,8 9,9
 26 20 2 0,1 0,2 0,3 0,3 0,4 0,9 1,7 1,7 1,8 1,9 1,9 2,0 2,2 2,4 2,4 2,6 2,6 2,8 2,9 2,9
 49 23 * 3,0 3,0 3,0 3,2 3,6 3,6 3,7 3,8 4,2 4,4 4,5 4,6 4,7 4,7 4,8 4,9 5,0 5,2 5,3 5,4 5,6 5,8 5,9
 69 20 * 6,0 6,4 6,5 6,8 6,8 7,1 7,1 7,2 7,3 7,4 7,4 7,6 7,9 8,0 8,4 8,8 8,8 9,1 9,1 9,5
 86 17 3 0,2 0,2 0,6 0,7 1,2 1,6 1,6 1,9 2,3 2,3 2,4 3,3 3,7 4,0 4,6 5,5 5,8
 88 2 * 6,1 8,6
 92 4 4 1,1 3,4 4,2 4,4
 95 3 * 6,2 6,3 9,2
 99 4 5 0,7 3,9 4,0 4,4
 99 0 *
 99 0 6
 100 1 * 7,9

DEZ

1 1 1 3,3
 5 4 * 7,9 8,6 9,3 9,6
 32 27 2 0,3 1,1 1,4 1,9 2,0 2,0 2,3 2,6 2,9 3,1 3,2 3,5 3,5 3,8 3,9 5,1 5,1 5,1 5,2 5,4 5,4 5,6 5,7 5,7 5,7 5,7 5,9
 48 16 * 6,6 6,7 6,7 6,7 7,4 7,7 7,8 8,4 8,4 8,5 8,5 8,9 9,2 9,2 9,4 9,9
 69 21 3 0,2 0,2 0,3 3,3 3,4 1,0 1,3 2,3 2,3 2,5 2,6 2,8 2,9 3,0 3,8 3,8 4,3 4,6 5,7 5,8 5,9
 75 6 * 6,4 7,1 7,4 7,9 8,4 9,0
 83 8 4 0,3 0,6 1,2 1,7 2,8 5,2 5,2 5,9
 88 5 * 6,6 7,0 7,2 7,5 7,8
 92 4 5 0,5 3,7 4,1 5,9
 93 1 * 8,2
 97 4 6 1,4 2,4 3,9 7,9
 98 1 * 8,2
 100 2 7 0,5 1,7

QUINZE

1 1 1 5,8
 8 7 * 7,7 8,5 8,7 8,9 9,1 9,3 9,5
 27 19 2 0,7 0,8 0,8 1,4 1,6 1,6 1,8 1,9 2,5 2,7 2,9 3,0 3,0 3,6 3,6 3,7 3,8 5,5 5,7
 44 17 * 6,5 6,8 6,9 7,1 7,3 7,4 7,5 7,6 7,7 7,8 7,9 8,0 8,2 8,5 8,6 9,0 9,3
 64 20 3 0,2 0,7 1,1 1,5 1,6 1,8 2,0 2,7 3,2 3,5 3,6 3,9 4,0 4,1 4,1 4,1 4,8 5,7 5,7 5,9
 73 9 * 6,1 6,3 6,5 6,6 7,1 7,4 7,5 7,7 9,2
 86 13 4 0,5 1,0 1,0 1,3 1,4 1,7 2,0 2,1 2,5 3,1 4,2 5,4 5,9
 90 4 * 6,0 6,2 6,3 8,0
 94 4 5 1,0 1,5 3,6 3,8
 97 3 * 6,3 6,3 9,9
 98 1 6 0,6
 100 2 * 6,8 8,3

Figura IX. *D. melanogaster*. Distribuição dos tempos de acasalamento, em minutos, para os grupos CINCO, DEZ e QUINZE.

CINCO

0 0 1
 3 3 * 8,7 8,9 9,9
 12 9 2 1,4 2,4 2,7 3,1 3,5 4,4 4,7 4,9 5,0
 22 10 * 6,7 6,9 7,1 7,2 7,3 7,3 8,2 8,3 8,7 8,9
 37 15 3 0,0 0,0 0,5 1,1 1,4 1,5 2,4 3,1 3,2 3,4 3,8 4,1 4,3 5,0 5,1
 46 9 * 6,0 6,3 6,4 6,6 6,7 6,9 7,8 8,4 8,5
 59 13 4 1,0 1,2 1,5 1,6 1,8 1,9 2,3 3,3 3,4 4,1 4,3 4,6 5,7
 65 6 * 6,1 7,0 7,2 8,1 8,4 9,4
 72 7 5 0,8 2,4 3,2 4,4 4,7 5,0 5,6
 75 3 * 7,3 8,3 9,3
 88 13 6 1,2 1,3 1,3 1,6 1,6 2,8 3,2 4,0 4,0 4,3 4,5 4,9 5,5
 91 3 * 6,8 8,1 9,5
 97 6 7 0,3 0,9 1,0 2,3 3,0 4,2
 98 1 * 6,9
 99 1 8 2,6
 100 1 * 9,6

DEZ

1 1 1 5,1
 3 2 * 9,2 9,7
 9 6 2 1,1 1,5 3,9 4,1 4,2 5,9
 18 9 * 6,3 6,7 7,1 7,4 8,9 9,2 9,5 9,7 9,7
 30 12 3 0,4 1,3 1,7 2,2 2,4 2,5 2,9 3,5 3,6 3,7 3,9 4,7
 43 13 * 6,1 6,2 6,2 6,3 6,4 7,3 7,5 7,5 8,3 8,4 8,5 8,5 9,6
 60 17 4 0,2 0,4 0,5 0,7 0,8 1,1 1,3 1,9 2,0 2,1 2,4 2,9 3,3 5,0 5,4 5,5 5,6
 64 4 * 6,2 7,2 7,7 9,1
 74 10 5 0,0 0,4 1,2 2,4 3,6 4,3 5,0 5,2 5,3 5,5
 82 8 * 6,4 6,6 7,2 7,3 7,4 8,1 8,1 8,8
 85 3 6 0,1 1,3 1,6
 91 6 * 6,3 6,7 6,9 8,0 9,1 9,5
 92 1 7 1,8
 95 3 * 6,5 8,7 9,9
 98 3 8 2,5 3,8 5,3
 99 1 * 8,1
 100 1 9 7,9

QUINZE

0 0 0
 1 1 * 6,2
 1 0 1
 3 2 * 6,1 9,3
 11 8 2 0,4 0,7 2,0 2,4 3,4 4,5 5,2 5,6
 22 11 * 6,1 6,4 6,8 7,6 7,8 8,1 8,9 9,4 9,5 9,7 9,7
 41 21 3 0,1 0,4 0,6 0,7 0,7 1,0 2,2 2,9 3,0 4,7 5,0 5,2 5,2 5,2 5,3 5,6 5,6 5,7 5,9
 57 16 * 6,1 6,1 6,3 6,6 6,7 6,9 7,1 7,3 7,5 7,5 7,5 8,2 9,0 9,0 9,2 9,6
 68 11 4 1,1 1,3 2,5 3,1 3,2 3,8 4,2 4,5 4,8 4,9 5,2
 80 12 * 6,3 7,1 7,2 8,0 8,2 8,6 8,8 8,8 8,8 9,5 9,5 9,8
 85 5 5 0,2 0,5 1,6 1,8 5,6
 89 4 * 6,4 6,5 6,8 8,2
 91 2 6 3,2 4,3
 97 6 7 0,0 0,1 0,7 1,8 2,3 2,5
 98 1 * 7,6
 100 2 8 2,6 4,7

Figura X. **D. simulans**. Distribuição dos tempos de acasalamento, em minutos, para os grupos CINCO, DEZ e QUINZE.

CINCO

10	10	1	0,0 0,1 1,0 1,5 1,8 2,0 2,0 2,3 2,4 2,5
35	20	*	2,6 2,7 2,8 2,9 2,9 2,9 3,0 3,0 3,1 3,2 3,3 3,4 3,6 3,6 3,7 3,8 3,8 3,9 4,0 4,1 4,3 5,1 5,1 5,2 5,5
62	33	*	6,1 6,4 6,4 6,6 6,6 6,7 6,7 6,8 6,9 7,3 7,5 7,7 7,7 7,7 7,7 7,8 7,9 8,0 8,4 8,7 8,8 8,8 9,0 9,6 9,6 9,6 9,9
79	17	2	0,1 0,1 0,5 0,6 0,9 1,1 1,5 1,6 3,0 3,2 3,3 3,5 3,6 3,8 4,1 4,2 5,6
85	6	*	6,2 7,6 8,2 8,5 8,8 9,8
89	4	3	1,9 3,6 4,5 5,5
91	2	*	6,9 9,5
94	3	4	0,1 3,1 4,5
96	2	*	7,7 8,3
98	2	5	0,1 4,9
98	0	*	
99	1	6	0,3
100	1	*	0,6

DEZ

0	0	0
1	1	* 9,2
28	27	1
44	16	*
58	14	2
73	15	*
78	5	3
83	5	*
87	4	4
89	2	*
92	3	5
92	0	*
95	3	6
100	5	*

QUINZE

0	0	0
2	2	*
23	21	1
44	21	*
69	25	2
77	8	*
80	3	3
83	3	*
90	7	4
93	3	*
94	1	5
97	3	*
100	3	6

Figura XI. *D. malerkotliana*. Distribuição dos tempos de acasalamento, em minutos, para os grupos CINCO, DEZ e QUINZE.

A figura XII contém a representação esquemática das distribuições dos tempos de acasalamento.

Não foram observados, como se nota pela figura, tempos de acasalamento muito curtos, porém foi bastante acentuado o número de casais com tempos muito longos, principalmente, em **D. melanogaster** e **D. malerkotliana**.

Na tabela 5 estão as medianas das distribuições obtidas para os componentes da atividade sexual das três espécies, agrupadas segundo a idade das moscas. Todos os valores de H são significativos.

Quando se comparam as três espécies (tabela 5, figuras de I a IV), verificam-se que há diferenças significativas quanto aos tempos de pré-cópula, entre **D. melanogaster** e **D. simulans**, nas três idades. Para estas duas espécies, as diferenças obtidas pelo teste de comparações múltiplas superaram o valor crítico 29,15. Mas a diferença entre **D. melanogaster** e **D. malerkotliana** não é significativa em qualquer das idades.

Em relação à cópula e ao tempo de acasalamento, os tempos obtidos para as três espécies são significativamente diferentes, ou seja, as três espécies diferem entre si quanto a estes componentes, nas três idades.

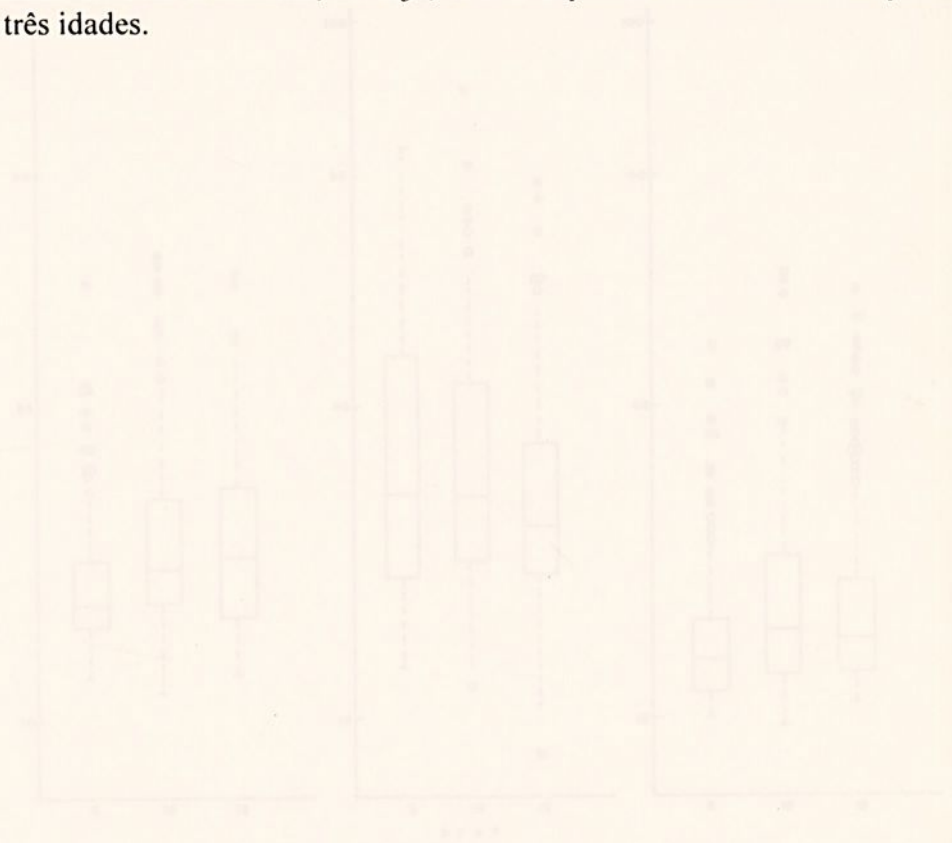


Figura XII. Diagramas esquemáticos representando os tempos de acasalamento, em três idades, para **D. melanogaster** (A), **D. simulans** (B) e **D. malerkotliana** (C). Parte superior, esquerda: número de cinco minutos; número de observações; * = número máximo ou mínimo; II = intervalo; MD = mediana; II = pontos dois.

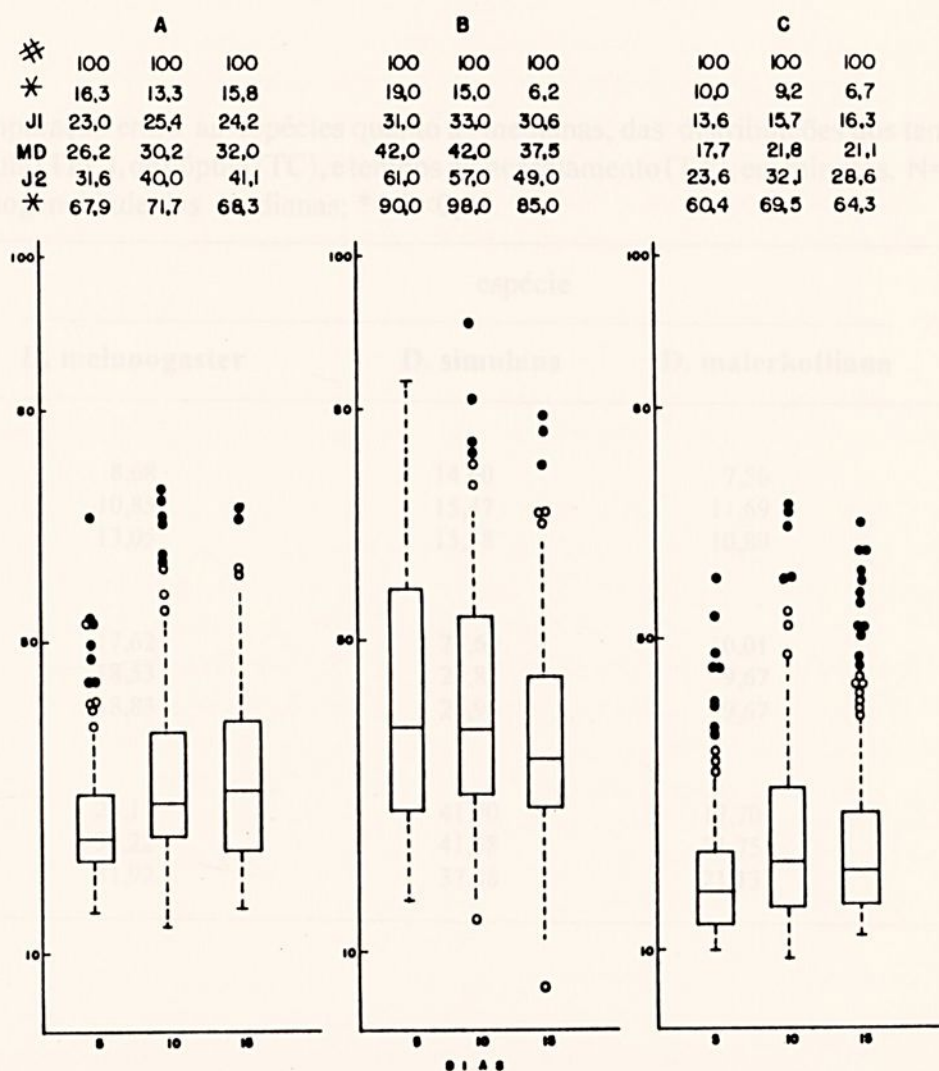


Figura XII. Diagramas esquemáticos representando os tempos de acalamento, em três idades, para *D. melanogaster* (A), *D. simulans* (B) e *D. malerkotliana* (C). Parte superior, esquema de cinco números: #=número de observações; *=número máximo ou mínimo; J1=junta um; MD=mediana; J2=junta dois.

Tabela 5. Comparação entre as espécies quanto às medianas, das distribuições dos tempos de pré-cópula (TPC), de cópula (TC), e tempos de acasalamento (TA), em minutos. N=100. H para homogeneidade das medianas; * = $P < 0,05$.

componente e idade	espécie			H $\chi^2[2]$
	D. melanogaster	D. simulans	D. malerkotliana	
TPC aos				
CINCO	8,68	14,60	7,56	40,78*
DEZ	10,85	15,47	11,69	11,19*
QUINZE	13,05	15,58	10,80	7,64*
TC aos				
CINCO	17,62	22,60	10,01	201,02*
DEZ	18,53	23,83	9,67	198,00*
QUINZE	18,83	21,96	9,67	170,50*
TA aos				
CINCO	26,17	41,70	17,70	132,10*
DEZ	30,22	41,58	21,75	74,26*
QUINZE	31,92	37,48	21,13	71,30*

III.2. Longevidade

As medianas das distribuições da longevidade das fêmeas e dos machos estão na tabela 6.

Em ambos os sexos, foram observadas variações significativas entre os grupos de idade, exceto para fêmeas **D. simulans** e machos **D. melanogaster**, contudo, o teste utilizado não permitiu a identificação do grupo discrepante.

Analisando as distribuições da longevidade das fêmeas e dos machos, em **D. melanogaster** (figura XIII), verifica-se pela coluna de frequência acumulada, que a longevidade das fêmeas até aos 69 dias foi maior para o grupo QUINZE (61%) do que para os grupos CINCO e DEZ (respectivamente 47% e 44%). Quanto aos machos, no mesmo período, as taxas de longevidade foram de 50%, 45% e 45% (respectivamente para os grupos CINCO, DEZ e QUINZE). Como já foi mencionado, estas diferenças nos grupos de idade dos machos não foram significativas.

A representação esquemática dessas distribuições está na figura XIV. Somente duas fêmeas do grupo QUINZE tiveram tempos muito longos de sobrevivência. Neste mesmo grupo, ainda para fêmeas, verificam-se alguns casos de tempos muito curtos, indicando mortes precoces.

As figuras XV e XVI representam as distribuições da longevidade das fêmeas e dos machos de **D. simulans**, respectivamente. Para machos, enquanto nos grupos CINCO e DEZ 49% e 50% morreram até aos 69 dias, no grupo QUINZE, aos 69 dias 81% dos machos já estavam mortos. Como mostra a figura XVII, **D. simulans** foi a espécie que apresentou grande número de pontos soltos e pontos desgarrados, abaixo da junta um, indicativos de tempos curtos ou muito curtos de longevidade.

Em **D. malerkotliana**, machos e fêmeas tiveram suas longevidades alteradas pela idade de acasalamento. Pela tabela 6 verifica-se que as medianas variaram significativamente nos diferentes grupos.

Observa-se, pela figura XVIII, que 68% das fêmeas do grupo CINCO sobreviveram até o 69^a dia. Já nos dois outros grupos, para os mesmos 69 dias, houve redução da mortalidade para 62% (grupo DEZ) e 38% (grupo QUINZE). Para os machos (figura XIX), considerando os três grupos, neste mesmo tempo, nota-se que a mortalidade foi, no máximo de 41%.

Nesta espécie (figura XX), tempos curtos de sobrevivência foram mais frequentes no grupo CINCO. Também neste grupo, foram observados alguns casos de tempos muito longos.

Comparando-se as longevidades das fêmeas com as longevidades dos machos, as diferenças só foram significativas no grupo DEZ de **D. malerkotliana** e no grupo QUINZE de **D. simulans** e **D. malerkotliana**. As diferenças podem ser melhor visualizadas observando as figuras XVII e XX que representam esquematicamente as distribuições destas duas espécies.

A figura XXI representa as curvas de sobrevivência. Nota-se que o padrão de mortalidade não se alterou em nenhuma das espécies.

A tabela 7 refere-se aos coeficientes das correlações entre os tempos de pré-cópula, os de cópula, os tempos de acasalamento e as longevidades das fêmeas e dos machos. Em nenhum dos casos encontraram-se correlações significativas entre estes componentes.

Procurou-se também verificar se a produtividade alterou a longevidade dos pais, ou seja, se o esforço reprodutivo teve algum significado sobre o tempo de sobrevivência paterna. Apenas em **D. melanogaster**, grupo QUINZE, foram encontradas correlações significativas (tabela 8, fig. XXII) tanto para fêmeas como para machos e número total da progênie.

Considerando as três espécies (tabela 9, figuras XIII a XX), verifica-se que diferem significativamente quanto à longevidade, nas três idades, tanto para fêmeas como para machos, sendo estas diferenças melhor visualizadas quando se comparam as distribuições (figuras XIII, XV, XVIII e XXI). Nas três idades, a diferença encontrada entre as três espécies superou o valor crítico 29,15 apontado pelo teste de comparações múltiplas, exceto para machos de **D. melanogaster** e de **D. simulans**.

Tabela 6. Medianas, em dias, das distribuições da longevidade das fêmeas e dos machos, para cada grupo de idade. N=100. H para a homogeneidade das medianas. *= P<0,05.

espécie	idade em dias			Hχ²[2]
	CINCO	DEZ	QUINZE	
Fêmeas				
D. melanogaster	72,0	72,0	65,0	6,18*
D. simulans	53,0	49,0	59,0	3,26
D. malerkotliana	59,0	62,5	74,0	22,51*
Machos				
D. melanogaster	70,0	73,0	72,0	2,25
D. simulans	70,0	69,5	61,0	23,00*
D. malerkotliana	73,5	82,5	75,0	9,36*

Figura XIII. D. melanogaster, Distribuição da longevidade das fêmeas e dos machos, em dias, para os grupos CINCO, DEZ e QUINZE.

FÊMEAS**CINCO**

3 3 1 2 4 4
 6 3 2 5 6 6
 9 3 3 1 2 5
 15 6 4 1 2 6 9 9 9
 26 11 5 0 0 0 1 4 4 5 5 5 6 7
 47 21 6 1 1 1 3 3 3 3 3 4 4 5 6 6 8 8 9 9 9 9 9 9
 61 14 7 1 1 2 3 3 4 5 5 6 6 7 8 9 9
 81 20 8 0 0 2 2 2 2 2 2 2 3 3 4 5 5 5 5 6 8 8
 97 16 9 0 0 0 0 0 1 1 1 2 2 4 4 5 6 7 7
 100 3 10 4 8 8

DEZ

0 0 1
 0 0 2
 6 6 3 7 7 7 7 7
 11 5 4 5 5 5 6 9
 22 11 5 1 2 4 5 5 5 6 7 7 9 9
 44 22 6 0 1 1 1 2 2 3 3 3 3 3 3 4 4 4 7 8 8 8 8 9 9
 67 23 7 0 0 1 1 1 2 2 3 3 3 4 7 7 7 7 7 7 8 8 8 9 9
 80 13 8 0 0 2 2 3 3 3 4 5 5 5 6 7
 96 16 9 0 0 0 0 1 1 1 2 2 4 6 6 6 8 8 8
 99 3 10 0 1 1 1 1 1 1

QUINZE

1 1 1 7
 4 3 2 2 6 7
 7 3 3 0 2 7
 15 8 4 2 3 4 4 6 8 8 9
 28 13 5 2 2 3 4 6 7 7 7 8 8 8 8 9
 61 33 6 1 1 2 2 2 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 4 4 4 4 6 7 7 7 7 8 8 8 9 9
 80 19 7 0 1 2 2 4 4 4 5 5 5 6 6 7 7 7 7 9 9 9
 94 14 8 0 2 2 2 4 4 5 6 6 7 7 8 8 9
 98 4 9 0 0 1 1
 100 2 10 7 7

MACHOS**CINCO**

7 7 1 1 4 4 4 4 8 8
 16 9 2 0 0 4 5 5 5 5 8 8
 21 5 3 1 2 6 6 8
 27 6 4 1 1 3 6 8 9
 32 5 5 3 3 7 7 8
 50 18 6 1 2 2 6 6 6 6 6 6 7 7 7 7 7 8 9 9 9
 64 14 7 1 1 2 3 3 4 5 5 6 6 7 8 9 9
 87 23 8 1 1 2 3 3 3 3 3 4 4 4 5 5 5 5 6 7 7 7 8 9 9 9
 97 10 9 0 1 2 2 4 5 6 8 9 9
 100 3 10 0 2 3

DEZ

1 1 1 9
 1 0 2
 8 7 3 1 1 1 3 5 8 8
 12 4 4 1 3 3 7
 23 11 5 0 1 1 2 3 4 4 5 6 6 9
 45 22 6 1 1 1 1 2 2 3 3 6 6 7 7 7 8 8 8 8 9 9 9 9 9
 64 19 7 0 0 0 1 3 3 3 3 3 4 4 4 4 5 5 7 7 7 9
 80 16 8 0 1 2 2 3 4 5 7 7 7 8 8 9 9 9 9
 94 14 9 0 0 1 2 3 4 4 6 7 7 8 8 8 8
 100 6 10 0 0 1 1 5 6

QUINZE

1 1 1 9
 8 7 2 2 4 8 8 8 8 9
 11 3 3 4 5 7
 17 6 4 0 1 2 2 5 6
 30 14 5 1 1 3 3 4 4 5 6 6 7 7 9 9 9
 45 15 6 0 1 2 2 3 3 4 4 4 4 5 7 7 8 9
 62 17 7 0 0 0 1 1 3 3 5 6 6 6 7 7 8 9 9
 86 24 8 1 1 2 2 2 2 3 4 4 4 4 4 5 5 5 7 7 8 8 9 9 9
 98 12 9 0 0 0 1 1 2 2 2 3 4 7 7
 99 1 10 2
 100 1 11 9

Figura XIII. **D. melanogaster**. Distribuição da longevidade das fêmeas e dos machos, em dias, para os grupos CINCO, DEZ e QUINZE.

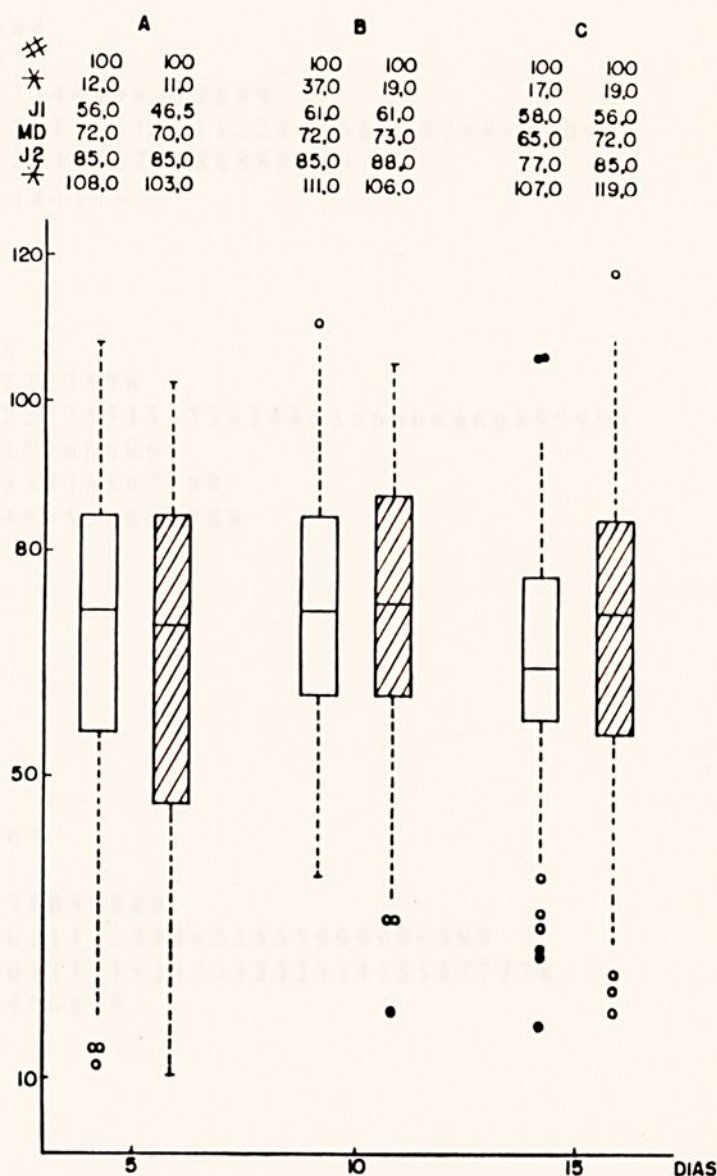


Figura XIV.

D. melanogaster. Diagramas esquemáticos representando a longevidade das fêmeas (□) e dos machos (▨) nos três grupos de idades. Parte superior, esquema de cinco números: # = número de observações; * = número máximo ou mínimo; J1 = junta um; MD = mediana; J2 = junta dois.

CINCO

2 2 0 7 9
 3 1 1 0
 10 7 2 2 5 5 5 6 6 8
 15 5 3 5 5 5 7 8
 33 18 4 0 0 1 1 2 2 3 4 4 4 4 4 7 7 7 8 8 9
 67 34 5 5 5 5 5 5 1 1 1 1 1 1 1 1 1 2 2 4 4 4 5 6 6 7 7 7 8 8 8 8 9 9 9
 89 22 6 0 1 1 2 2 2 3 4 4 5 5 7 7 8 8 8 8 8 8 8 9
 100 11 7 0 2 3 4 4 4 4 4 5 5 5

DEZ

1 1 1 7
 6 5 2 2 5 5 6 6
 17 11 3 0 0 0 2 2 2 2 2 5 7 8
 52 35 4 0 0 0 0 2 2 2 2 3 3 3 3 3 3 3 3 4 4 5 5 6 6 6 6 6 6 6 8 9 9 9 9 9
 64 12 5 1 2 2 3 3 5 5 6 6 6 8 9
 79 15 6 0 0 0 1 2 3 3 3 5 5 6 7 7 8 8
 95 16 7 0 1 2 2 4 5 5 5 5 6 6 6 7 7 8 8
 99 4 8 0 0 2 7
 99 0 9
 99 0 10
 99 0 11
 100 1 12 6

QUINZE

2 2 1 7 8
 9 7 2 1 1 1 1 2 6 7
 13 4 3 4 4 7 8
 26 13 4 2 5 5 5 7 7 8 8 8 8 8 8 9
 55 29 5 0 0 0 0 0 0 1 1 1 1 2 2 3 3 4 5 5 5 5 5 9 9 9 9 9 9 9 9 9
 87 32 6 0 0 0 0 0 0 1 1 1 1 1 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 4 5 5 5 5 7 7 7 7 8
 98 11 7 0 0 1 3 3 4 6 6 8 8 9
 99 1 8 1
 100 1 9 0

Figura XV. **D. simulans**. Distribuição da longevidade das fêmeas, em dias, para os grupos, CINCO, DEZ e QUINZE.

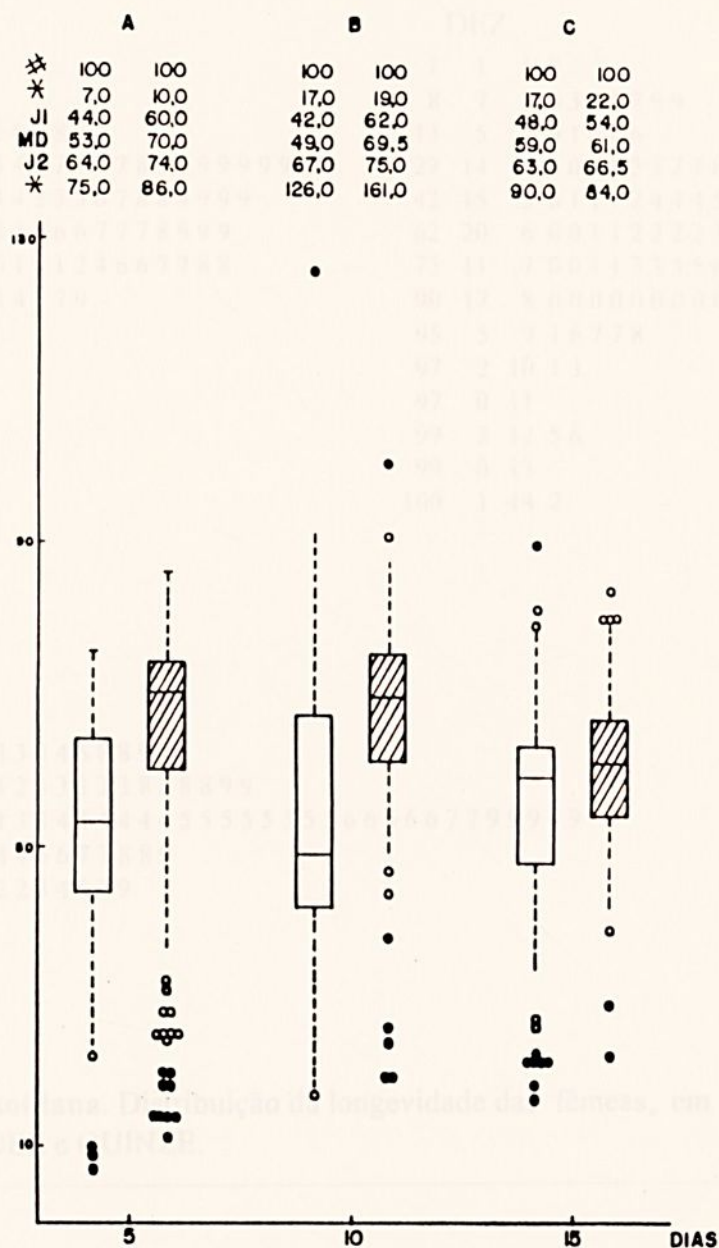


Figura XVII.

D. simulans. Diagramas esquemáticos representando a longevidade das fêmeas (□) e dos machos (▨) nos três grupos de idades. Parte superior, esquema de cinco números: #=número de observações; *=número máximo ou mínimo; J1=junta um; MD=mediana; J2=junta dois.

CINCO

0 0 1
 2 2 2 0 2
 12 10 3 2 3 3 5 5 5 6 7 8 9
 33 21 4 0 2 2 2 2 3 4 6 7 7 7 7 8 9 9 9 9 9 9 9 9
 51 18 5 0 0 0 1 4 4 4 5 5 5 6 7 8 8 9 9 9 9
 68 17 6 0 1 2 2 2 3 3 5 6 6 7 7 7 8 9 9 9
 85 17 7 0 0 0 0 0 1 1 1 2 4 6 6 7 7 8 8
 95 10 8 0 1 2 2 2 4 4 5 7 9
 98 3 9 1 2 4
 100 2 10 13

DEZ

1 1 1 8
 8 7 2 0 3 6 6 7 9 9
 13 5 3 0 1 2 4 6
 27 14 4 0 0 0 1 2 7 7 7 8 8 8 8 9 9
 42 15 5 0 1 1 1 2 4 4 4 5 6 6 6 7 7 8
 62 20 6 0 0 1 1 2 2 2 2 3 5 6 7 7 8 8 8 8 9 9
 73 11 7 0 0 1 1 3 3 5 5 6 7 7
 90 17 8 0 0 0 0 0 0 0 0 0 2 4 4 5 5 7 8 9
 95 5 9 1 6 7 7 8
 97 2 10 13
 97 0 11
 99 2 12 5 6
 99 0 13
 100 1 14 2

QUINZE

0 0 1
 2 2 2 8 9
 5 3 3 4 7 8
 9 4 4 2 5 8 9
 21 12 5 0 0 2 3 3 3 4 4 6 8 8 9
 38 17 6 0 0 1 1 1 2 3 3 3 3 3 8 8 8 8 9 9
 71 33 7 0 0 0 1 1 3 3 4 4 4 4 4 4 5 5 5 5 5 5 5 6 6 6 6 6 7 7 9 9 9 9 9
 84 13 8 0 1 3 4 4 4 5 6 7 7 8 8 9
 95 11 9 0 0 1 1 2 2 3 4 6 7 9
 98 3 10 0 7 8
 98 0 11
 100 2 12 16

Figura XVIII. *D. malerkotliana*. Distribuição da longevidade das fêmeas, em dias, para os grupos CINCO, DEZ e QUINZE.

CINCO

3 3 1 8 9 9
 9 6 2 0 1 1 4 8 8
 13 4 3 0 4 7 7
 15 2 4 2 5
 25 10 5 1 2 2 3 3 3 4 5 7 9
 41 16 6 0 0 0 1 2 3 3 5 5 5 5 6 6 6 6 8
 62 21 7 0 0 0 1 2 2 2 3 3 4 4 4 4 5 5 5 6 6 7 9 9
 80 18 8 0 1 3 3 4 4 5 6 6 7 7 7 7 7 7 7 8
 89 9 9 0 2 2 5 6 7 7 8 9
 96 7 10 0 3 3 3 3 6 7
 96 0 11
 97 1 12 4
 100 3 13 1 1 1

DEZ

0 0 1
 1 1 2 7
 4 3 3 3 3 7
 9 5 4 0 3 3 4 4
 16 7 5 0 3 4 4 5 6 8
 31 15 6 0 2 3 6 6 6 7 7 7 7 7 7 9
 48 17 7 0 0 1 2 2 2 2 2 2 5 5 6 6 6 6 6 8
 63 15 8 1 2 3 3 3 4 4 5 5 7 7 7 8 8 8
 77 14 9 1 1 2 2 3 3 4 5 5 6 7 7 9 9
 86 9 10 1 1 1 3 5 5 7 7 8
 93 7 11 1 2 3 5 7 8 8
 96 3 12 2 5 7
 98 2 13 0 0
 100 2 14 3 8

QUINZE

0 0 1
 2 2 2 1 5
 14 12 3 0 0 5 5 5 7 8 8 8 8 9 9
 19 5 4 3 4 5 5 5
 28 9 5 3 4 4 4 4 5 6 9 9
 38 10 6 0 1 2 2 2 3 5 5 6 7
 66 28 7 0 0 1 1 1 3 3 3 3 3 4 5 5 5 5 5 6 6 6 7 7 7 7 8 8 9 9 9 9
 79 13 8 1 2 2 2 2 3 3 4 4 6 7 7 8
 88 9 9 0 4 6 7 7 9 9 9 9
 95 7 10 1 1 2 3 3 7 9
 96 1 11 8
 100 4 12 0 5 8 9

Figura XIX. *D. malerkotliana*. Distribuição da longevidade dos machos, em dias, para os grupos CINCO, DEZ e QUINZE.

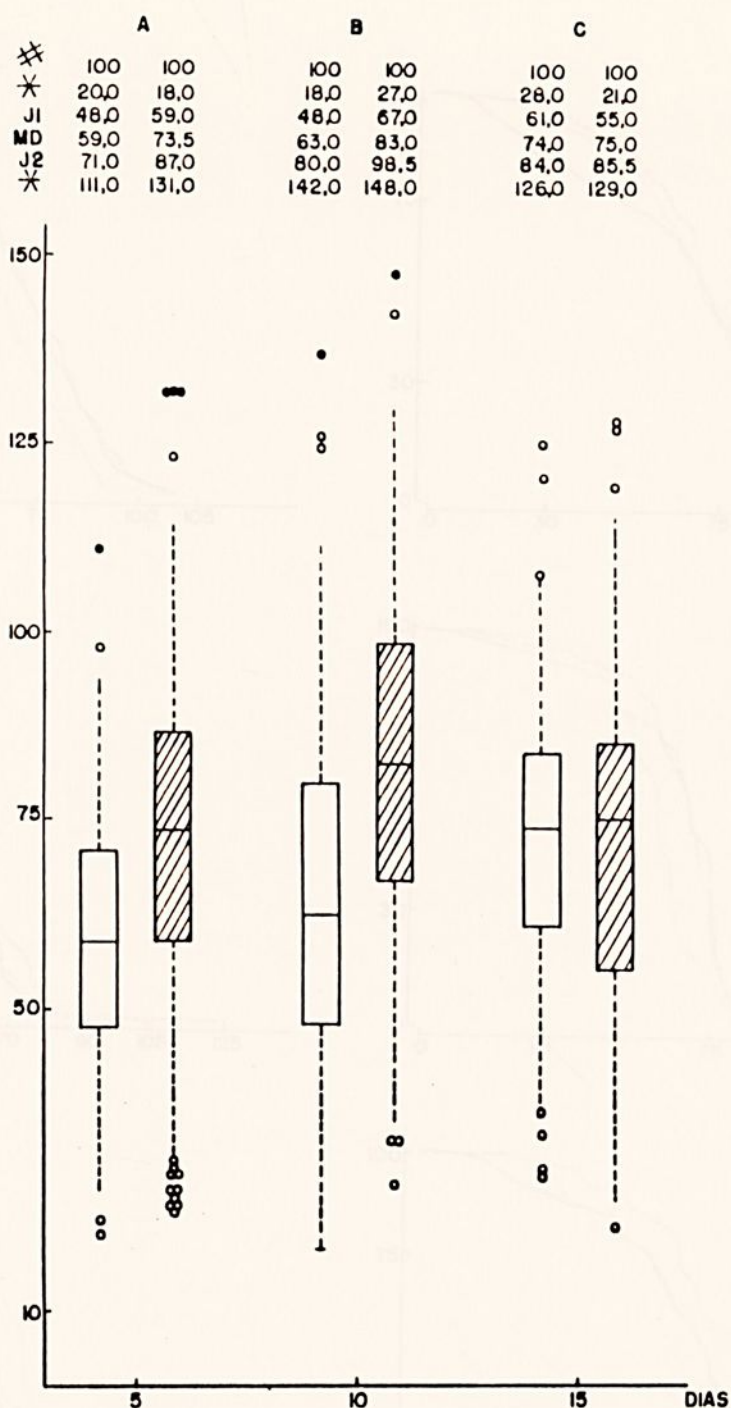


Figura XX.

D. malerkotliana. Diagramas esquemáticos representando a longevidade das fêmeas (□) e dos machos (▨) nos três grupos de idades. Parte superior, esquema de cinco números: #=número de observações; *= número máximo ou mínimo; J1=junta um; MD=mediana; J2=junta dois.

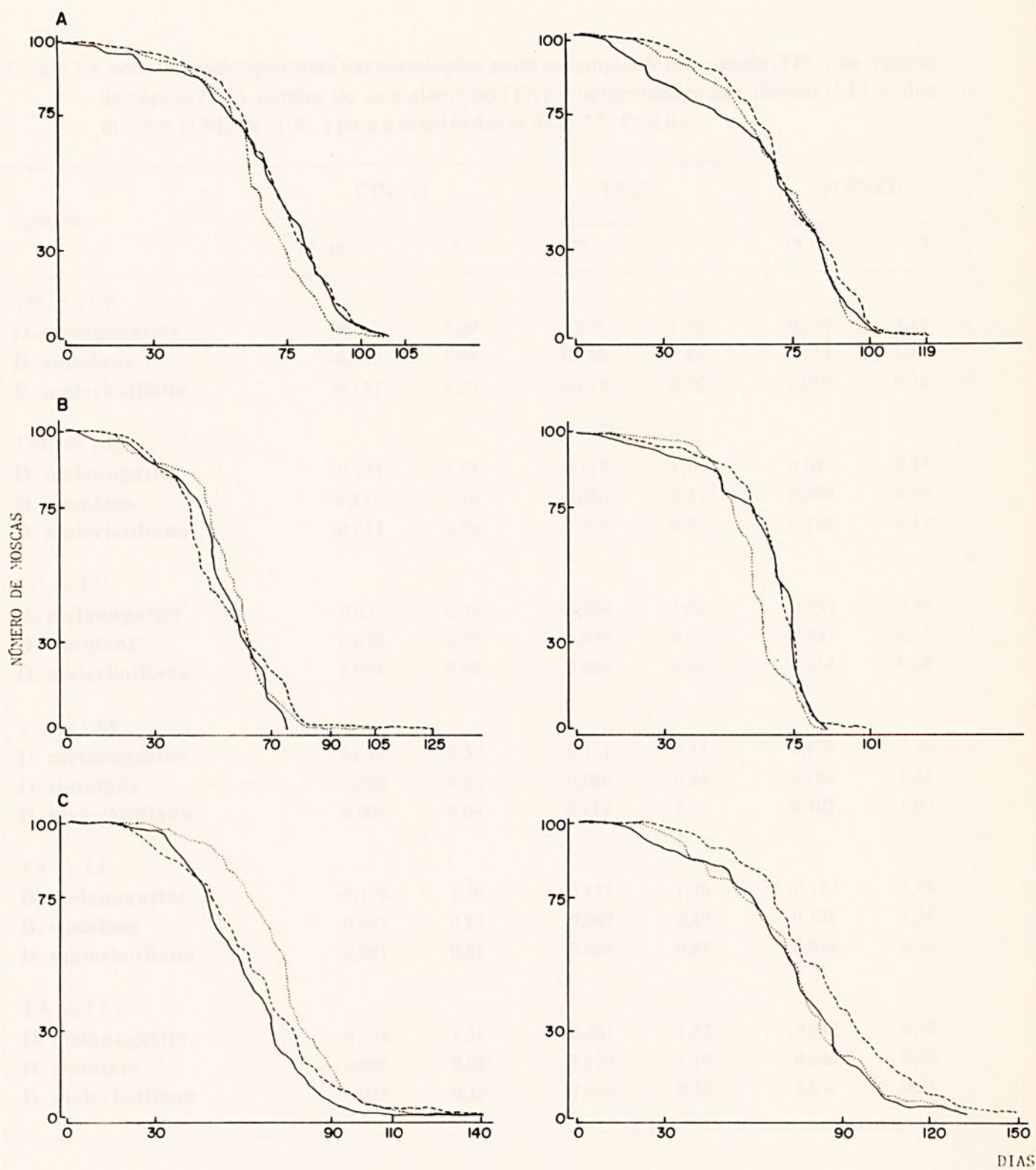


Figura XXI.

Curvas de sobrevivência das fêmeas e dos machos de *D. melanogaster* (A), *D. simulans* (B) e *D. malerkotliana* (C). Abscissa: número de dias; ordenada: número de moscas. Grupos CINCO, DEZ e QUINZE.

Tabela 7. Coeficientes de Spearman das correlações entre os tempos de pré-cópula (TPC), os tempos de cópula (TC), tempos de acasalamento (TA), e longevidades das fêmeas (LF) e dos machos (LM). N=100. t para a significância de rs. **=P<0,01

espécie	CINCO		DEZ		QUINZE	
	rs	t	rs	t	rs	t
TPC vs LF						
D. melanogaster	-0,111	1,09	-0,175	1,74	-0,219	2,13
D. simulans	-0,105	1,03	-0,150	1,49	0,154	1,43
D. malerkotliana	-0,132	1,29	-0,078	0,76	0,030	0,28
TPC vs LM						
D. melanogaster	-0,193	1,93	-0,117	1,16	-0,043	0,44
D. simulans	0,117	1,16	-0,090	0,83	-0,039	0,39
D. malerkotliana	-0,053	0,54	0,027	0,27	0,018	0,17
TC vs LF						
D. melanogaster	-0,033	0,33	-0,106	1,06	-0,034	0,34
D. simulans	0,039	0,39	-0,037	0,37	-0,021	0,21
D. malerkotliana	0,004	0,04	-0,048	0,48	0,034	0,34
TC vs LM						
D. melanogaster	0,039	0,39	-0,131	0,13	0,129	1,29
D. simulans	-0,086	0,86	-0,086	0,86	0,160	1,61
D. malerkotliana	-0,004	0,04	0,112	1,11	0,102	1,02
TA vs LF						
D. melanogaster	-0,129	1,29	-0,175	1,76	-0,187	1,88
D. simulans	-0,083	0,83	-0,087	0,87	0,138	1,38
D. malerkotliana	-0,081	0,81	-0,066	0,65	0,016	0,16
TA vs LM						
D. melanogaster	-0,138	1,38	-0,161	1,62	-0,012	0,12
D. simulans	0,098	0,98	0,120	1,19	0,040	0,40
D. malerkotliana	0,035	0,35	0,032	0,32	0,031	0,31

Tabela 8. Coeficientes de Spearman das correlações entre as longevidades das fêmeas (LF), longevidade dos machos (LM) e número total da progênie (NP). N=100. t para a significância de rs. **=P<0,01.

espécie	CINCO		DEZ		QUINZE	
	rs	t	rs	t	rs	t
LF vs NF						
D. melanogaster	0,273	3,30**	0,203	2,05	0,360	3,82**
D. simulans	0,001	0,74	0,087	0,87	0,239	2,44
D. malerkotliana	0,119	1,18	0,288	2,97	0,162	1,63
LF vs NM						
D. melanogaster	0,265	2,72	0,176	1,79	0,332	3,48**
D. simulans	0,132	1,32	0,171	1,72	0,151	1,51
D. malerkotliana	0,076	0,76	0,312	3,26	0,100	1,00
LF vs NP						
D. melanogaster	0,293	3,04	0,198	2,00	0,353	3,73**
D. simulans	0,100	1,00	0,143	1,43	0,201	2,03
D. malerkotliana	0,113	1,12	0,316	3,30	0,127	1,27

Figura XXII. Diagramas de dispersão das análises de correlação entre as longevidades (abscissa) e o número de descendentes. A. Para fêmeas do grupo CINCO; B. Para fêmeas do grupo QUINZE; C. Para machos do grupo QUINZE; D. Para a progênie total do grupo QUINZE.

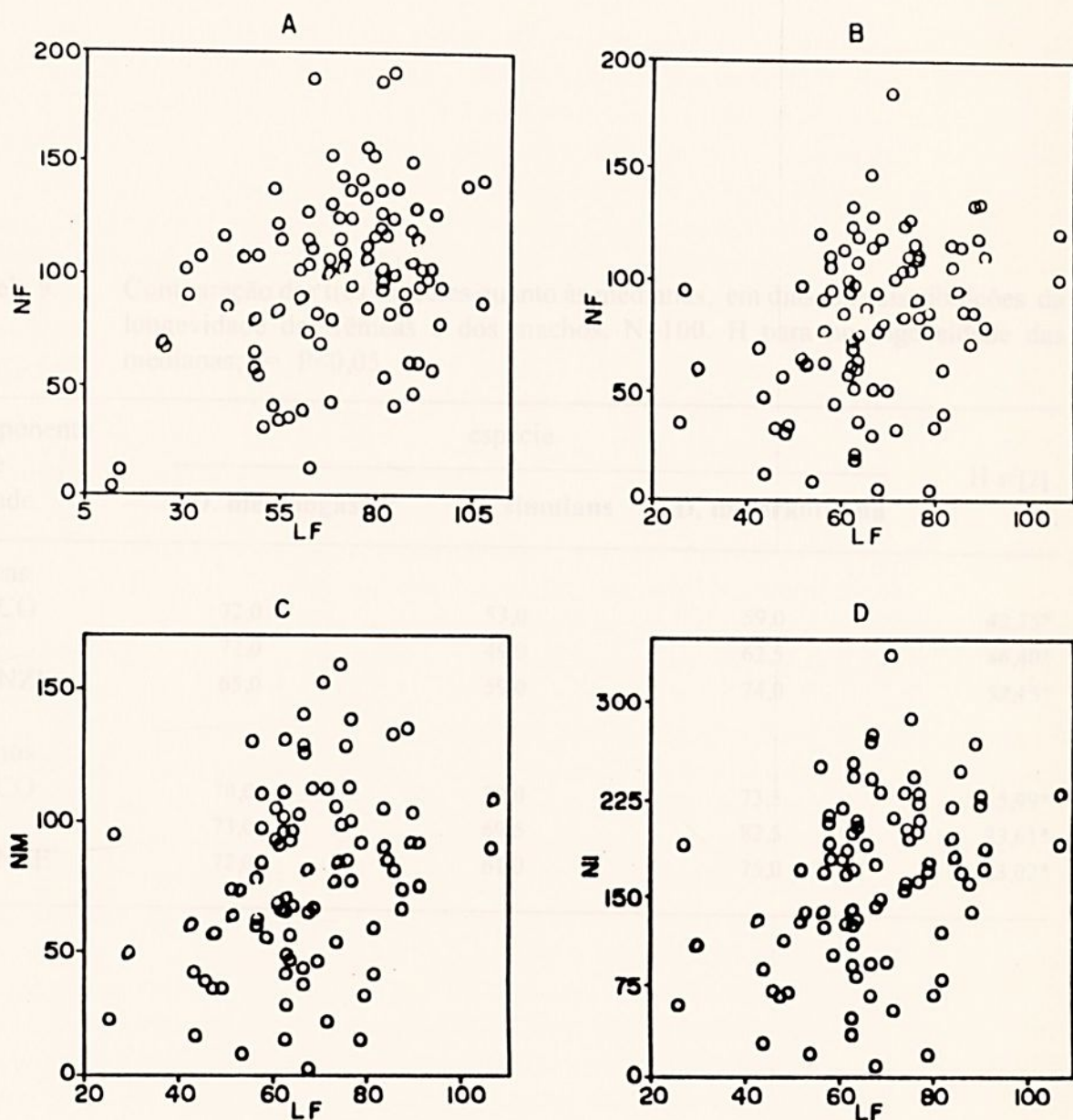


Figura XXII. Diagramas de dispersão das análises de correlação entre as longevidades (abscissa) e o número de descendentes. A. Para fêmeas do grupo CINCO; B. Para fêmeas do grupo QUINZE; C. Para machos do grupo QUINZE; D. Para a progênie total do grupo QUINZE.

Tabela 9. Comparação das três espécies quanto às medianas, em dias, das distribuições da longevidade das fêmeas e dos machos. N=100. H para homogeneidade das medianas; *= P<0,05.

componente e idade	espécie			H χ^2 [2]
	D. melanogaster	D. simulans	D. malerkotliana	
fêmeas				
CINCO	72,0	53,0	59,0	42,75*
DEZ	72,0	49,0	62,5	46,40*
QUINZE	65,0	59,0	74,0	52,15*
machos				
CINCO	70,0	70,0	73,5	5,99*
DEZ	73,0	69,5	82,5	23,61*
QUINZE	72,0	61,0	75,0	23,02*



III.3. Tempo de desenvolvimento da progênie

As medianas dos tempos de desenvolvimento das fêmeas, dos machos e do total de moscas estão na tabela 10. Os dados variaram significativamente em todos os casos e nas três espécies.

Considerando as fêmeas de **D. melanogaster** (figura XXIII) do grupo CINCO, verifica-se pela coluna de frequência acumulada, que dos 96 tubos onde se desenvolveram larvas, em 56, ou seja, 58%, os tempos de desenvolvimento variaram de 9,1 a 11,4 dias. A classe com maior número de dados (29), compreendeu tempos entre 11 e 11,4 dias (30% dos tubos).

No grupo DEZ, das fêmeas da mesma espécie, no mesmo período, a frequência aumentou para 69%, porém o maior número de nascimentos ocorreu entre 10,5 e 10,9 dias. Já no grupo QUINZE, a frequência foi de 72% e a classe com maior número de dados compreendeu valores entre 10 e 10,9 dias, sendo este grupo, portanto, o que apresentou menores tempos de desenvolvimento.

Em relação aos machos de **D. melanogaster** (figura XXIV), no grupo CINCO, em 64% dos tubos observaram-se machos com tempos de desenvolvimento variando entre 9,4 e 11,4 dias. Nos grupos DEZ e QUINZE, essa frequência foi de 74%. A diferença entre estes dois grupos, limitou-se às classes de maior número de valores. No grupo DEZ, 26 tubos (30%) apresentaram emergências entre 10 e 11,4 dias e no grupo QUINZE, em 25 tubos, a emergência ocorreu entre 10,5 e 10,9 dias. Neste último grupo, os machos emergiram até 11,9 dias, em 80% dos tubos.

Quanto ao tempo de desenvolvimento do total de fêmeas e machos reunidos (figura XXV), as frequências foram: 59%, 71% e 74%, para os grupos CINCO, DEZ e QUINZE, respectivamente para o mesmo intervalo de tempo.

A figura XXVI mostra os diagramas esquemáticos para os tempos de desenvolvimento das fêmeas, dos machos e do total de moscas de **D. melanogaster**. Tanto para fêmeas como para machos, observam-se casos de tempos longos e tempos muito longos de desenvolvimento.

Em **D. simulans**, os tempos de desenvolvimento obtidos para os três componentes da progênie do grupo CINCO, não diferiram significativamente dos tempos do grupo DEZ, mas diferiram dos tempos dos componentes do grupo QUINZE.

Comparando-se as distribuições dos grupos CINCO e QUINZE (figuras XXVII, XXVIII e XXIX, para fêmeas, machos e total de moscas, respectivamente), nota-se que a classe com valores compreendidos entre 7,6 e 9,9 dias, inclui, nos três casos, o maior número de dados. No grupo QUINZE, foi observada emergência de moscas de ambos os sexos reunidos em mais de 82% dos tubos.

Os diagramas esquemáticos (figura XXX) mostram que nessa espécie, foram poucos os casos de tempos longos de desenvolvimento ou de tempos curtos.

As figuras XXXI, XXXII e XXXIII representam as distribuições obtidas para **D. malerkotliana**. Observa-se que tanto para machos como para fêmeas, a classe com valores compreendidos entre 7,4 e 9,9 dias, é maior no grupo DEZ. Tanto para fêmeas como para machos, em mais de 80% dos tubos foi observada emergência neste período. Já para o total de moscas, foi no grupo QUINZE que se observou maior número de tubos com emergência (62%), nessa faixa de tempo.

Para machos, foi encontrado maior número de tempos longos e muito longos de desenvolvimento do que para fêmeas; alguns casos de tempos curtos, foram observados para ambos os sexos (figura XXXIV).

Comparando-se as três espécies (tabela 11), nota-se que há diferenças significativas entre as mesmas quanto ao seus tempos de desenvolvimento. **D. malerkotliana** é a espécie que se desenvolve mais rapidamente. A maioria das moscas emergiram até 9,9 dias. No grupo DEZ, mais de 83% dos tubos apresentaram neste período, emergência de fêmeas e de machos.

Nas outras duas espécies, a maioria das emergências ocorreu até 11,4 dias para machos e fêmeas do grupo CINCO, e até 10,9 dias para moscas de ambos os sexos dos grupos DEZ e QUINZE.



Tabela 10. Medianas das distribuições dos tempos de desenvolvimento, em dias, para cada idade. N= 100. H para homogeneidade das medianas; *= P<0,05.

espécie e componente	idade em dias			H χ^2 [2]
	CINCO	DEZ	QUINZE	
Fêmeas				
D. melanogaster	11,3	10,9	11,0	10,07*
D. simulans	10,6	10,0	9,6	14,56*
D. malerkotliana	9,8	9,2	9,7	28,32*
Machos				
D. melanogaster	11,3	11,0	11,0	7,75*
D. simulans	10,4	10,1	9,8	8,76*
D. malerkotliana	9,9	9,2	9,7	3,50*
Progênie total				
D. melanogaster	11,3	10,9	11,0	13,69*
D. simulans	10,5	10,1	9,8	11,12*
D. malerkotliana	9,9	9,2	9,7	32,03*

Figura XXIII. *D. melanogaster*. Distribuição dos tempos de desenvolvimento das fêmeas, em dias, para os grupos CINCO, DEZ e QUINZE.

CINCO

3 3 0 9,1 9,4 9,9
 12 9 1 0,0 0,0 0,0 0,1 0,2 0,2 0,4 0,4 0,4
 27 15 * 0,5 0,5 0,6 0,6 0,6 0,6 0,6 0,7 0,7 0,7 0,7 0,8 0,9 0,9 0,9
 56 29 1 1,0 1,0 1,0 1,0 1,0 1,0 1,1 1,1 1,1 1,1 1,1 1,1 1,1 1,2 1,2 1,2 1,3 1,3 1,3 1,3 1,3 1,3 1,4 1,4 1,4 1,4
 73 17 * 1,5 1,5 1,5 1,5 1,5 1,6 1,6 1,6 1,7 1,7 1,7 1,7 1,7 1,7 1,8 1,8 1,8
 90 17 1 2,0 2,0 2,0 2,0 2,0 2,1 2,1 2,2 2,2 2,2 2,2 2,2 2,3 2,3 2,3 2,4 2,4
 92 2 * 2,5 2,9
 94 2 1 3,2 3,3
 95 1 * 3,5
 96 1 1 4,3

DEZ

5 5 0 9,2 9,3 9,4 9,4 9,4
 8 3 * 9,5 9,6 9,7
 24 16 1 0,1 0,1 0,2 0,2 0,2 0,2 0,2 0,3 0,3 0,3 0,3 0,4 0,4 0,4 0,4 0,4
 48 24 * 0,5 0,5 0,5 0,5 0,6 0,6 0,6 0,6 0,7 0,7 0,7 0,7 0,7 0,7 0,8 0,8 0,8 0,8 0,8 0,9 0,9 0,9
 66 18 1 1,0 1,0 1,0 1,0 1,0 1,0 1,1 1,1 1,1 1,1 1,1 1,2 1,2 1,2 1,2 1,3 1,4 1,4 1,4 1,4
 80 14 * 1,5 1,5 1,5 1,5 1,6 1,6 1,7 1,7 1,7 1,7 1,8 1,8 1,8 1,9
 87 7 1 2,0 2,1 2,2 2,2 2,2 2,4 2,4
 90 3 * 2,5 2,5 2,9
 94 4 1 3,2 3,3 3,3 3,3
 94 0 *
 95 1 1 4,0
 95 0 *
 96 1 1 5,0

QUINZE

7 7 0 8,7 9,5 9,6 9,7 9,7 9,9 9,9
 20 13 1 0,0 0,0 0,0 0,0 0,1 0,1 0,2 0,2 0,3 0,3 0,3 0,3 0,4
 45 25 * 0,5 0,5 0,6 0,6 0,6 0,6 0,6 0,7 0,7 0,7 0,7 0,8 0,8 0,8 0,8 0,9 0,9 0,9 0,9 0,9 0,9 0,9 0,9
 65 20 1 1,0 1,0 1,0 1,0 1,0 1,0 1,1 1,1 1,1 1,1 1,1 1,2 1,2 1,2 1,2 1,3 1,3 1,4
 79 14 * 1,5 1,5 1,5 1,6 1,6 1,7 1,7 1,7 1,7 1,7 1,8 1,9 1,9 1,9
 88 9 1 2,0 2,0 2,0 2,0 2,1 2,1 2,2 2,2 2,3
 89 1 * 2,6
 89 0 1
 89 0 *
 89 0 1
 90 1 * 5,2

Figura XXIII. **D. melanogaster.** Distribuição dos tempos de desenvolvimento das fêmeas, em dias, para os grupos CINCO, DEZ e QUINZE.

CINCO

2 2 0 9,4 9,8
 12 10 1 0,0 0,0 0,1 0,2 0,3 0,3 0,3 0,4 0,4 0,4
 33 21 * 0,6 0,6 0,6 0,6 0,6 0,6 0,7 0,7 0,7 0,8 0,8 0,8 0,8 0,8 0,9 0,9 0,9 0,9 0,9
 61 28 1 1,0 1,0 1,0 1,0 1,1 1,1 1,1 1,1 1,1 1,2 1,2 1,2 1,2 1,3 1,3 1,3 1,3 1,4 1,4 1,4 1,4 1,4 1,4 1,4
 82 21 * 1,5 1,5 1,5 1,5 1,5 1,5 1,6 1,6 1,6 1,6 1,7 1,7 1,7 1,7 1,7 1,8 1,8 1,8 1,8 1,8 1,9
 91 9 1 2,0 2,0 2,0 2,1 2,2 2,3 2,3 2,3 2,4
 93 2 * 2,5 2,6
 95 2 1 3,4 3,4
 95 0 *
 95 0 1
 95 0 *
 96 1 1 5,4

DEZ

10 10 0 9,5 9,6 9,6 9,6 9,6 9,7 9,8 9,8 9,8 9,8
 24 14 1 0,0 0,0 0,1 0,1 0,1 0,2 0,2 0,3 0,3 0,3 0,4 0,4 0,4 0,4
 45 21 * 0,5 0,5 0,5 0,6 0,6 0,7 0,7 0,7 0,7 0,8 0,8 0,8 0,8 0,8 0,8 0,9 0,9 0,9 0,9 0,9
 71 26 1 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,1 1,1 1,1 1,1 1,1 1,2 1,2 1,2 1,2 1,2 1,3 1,3 1,3 1,4 1,4 1,4 1,4
 82 11 * 1,5 1,5 1,6 1,6 1,7 1,8 1,8 1,8 1,8 1,9 1,9
 88 6 1 2,0 2,0 2,0 2,1 2,1 2,3
 92 4 * 2,6 2,7 2,8 2,8
 93 1 1 3,1
 94 1 * 3,5
 95 1 1 4,1
 96 1 * 4,9

QUINZE

5 5 0 6,7 9,6 9,7 9,9 9,9
 18 13 1 0,0 0,0 0,0 0,0 0,1 0,1 0,2 0,2 0,3 0,3 0,3 0,3 0,3
 43 25 * 0,5 0,5 0,5 0,5 0,5 0,5 0,5 0,5 0,6 0,6 0,7 0,7 0,7 0,7 0,8 0,8 0,8 0,8 0,8 0,8 0,9 0,9
 67 24 1 1,0 1,0 1,0 1,0 1,0 1,0 1,0 1,0 1,0 1,1 1,1 1,1 1,1 1,1 1,2 1,2 1,2 1,3 1,3 1,3 1,3
 81 14 * 1,5 1,5 1,5 1,5 1,5 1,6 1,6 1,6 1,6 1,7 1,7 1,8 1,8 1,9
 88 7 1 2,0 2,0 2,0 2,0 2,1 2,2 2,3
 88 0 *
 89 1 1
 90 1 * 3,8

Figura XXIV. **D. melanogaster.** Distribuição dos tempos de desenvolvimento dos machos, em dias, para os grupos CINCO, DEZ e QUINZE.



CINCO

1 1 0 9,3
 7 6 1 0,0 0,1 0,2 0,2 0,3 0,3
 32 25 * 0,5 0,5 0,5 0,6 0,6 0,6 0,7 0,7 0,7 0,7 0,7 0,7 0,8 0,8 0,8 0,8 0,8 0,8 0,9 0,9 0,9 0,9 0,9 0,9
 59 27 1 1,0 1,0 1,0 1,1 1,1 1,1 1,1 1,1 1,2 1,2 1,2 1,3 1,3 1,3 1,3 1,3 1,3 1,3 1,4 1,4 1,4 1,4 1,4 1,4
 76 17 * 1,5 1,5 1,5 1,5 1,6 1,7 1,7 1,7 1,7 1,7 1,7 1,8 1,8 1,9 1,9 1,9
 90 14 1 2,0 2,1 2,1 2,1 2,2 2,2 2,2 2,2 2,3 2,3 2,3 2,3 2,3 2,4
 94 4 * 2,5 2,5 2,5 2,7
 95 1 1 3,0
 95 0 *
 95 0 1
 96 1 * 4,6

DEZ

8 8 0 9,4 9,5 9,5 9,6 9,6 9,6 9,8 9,9
 24 16 1 0,0 0,1 0,1 0,1 0,1 0,2 0,2 0,2 0,3 0,3 0,3 0,3 0,3 0,3 0,4 0,4
 48 24 * 0,5 0,6 0,6 0,6 0,6 0,6 0,6 0,6 0,7 0,7 0,7 0,7 0,7 0,8 0,8 0,8 0,8 0,8 0,8 0,9 0,9 0,9 0,9 0,9
 68 20 1 1,0 1,0 1,0 1,0 1,0 1,1 1,1 1,1 1,1 1,1 1,2 1,2 1,2 1,3 1,3 1,3 1,3 1,3 1,3 1,4
 81 13 * 1,5 1,5 1,5 1,6 1,6 1,6 1,6 1,6 1,7 1,7 1,7 1,8 1,9
 88 7 1 2,0 2,0 2,0 2,2 2,2 2,3 2,4
 92 4 * 2,5 2,8 2,8
 94 2 1 3,2 3,4
 94 0 *
 95 1 1 4,2
 95 0 *
 96 1 1 5,0

QUINZE

5 5 0 9,4 9,7 9,7 9,8 9,8
 22 17 1 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,1 0,1 0,1 0,1 0,1 0,2 0,3 0,4 0,4 0,4 0,4
 44 22 * 0,5 0,5 0,6 0,6 0,6 0,6 0,6 0,7 0,7 0,7 0,7 0,7 0,8 0,8 0,8 0,8 0,8 0,9 0,9 0,9 0,9 0,9
 67 23 1 1,0 1,0 1,0 1,0 1,0 1,0 1,0 1,0 1,1 1,1 1,1 1,1 1,1 1,2 1,2 1,2 1,2 1,2 1,3 1,3 1,4 1,4
 81 14 * 1,5 1,5 1,5 1,5 1,6 1,6 1,6 1,7 1,7 1,7 1,7 1,8 1,8 1,8
 89 8 1 2,0 2,0 2,0 2,0 2,0 2,1 2,1 2,3
 89 0 *
 89 0 1
 89 0 *
 89 0 1
 90 1 * 4,5

Figura XXV. **D. melanogaster.** Distribuição dos tempos de desenvolvimento da progênie total, em dias, para os grupos CINCO, DEZ e QUINZE.

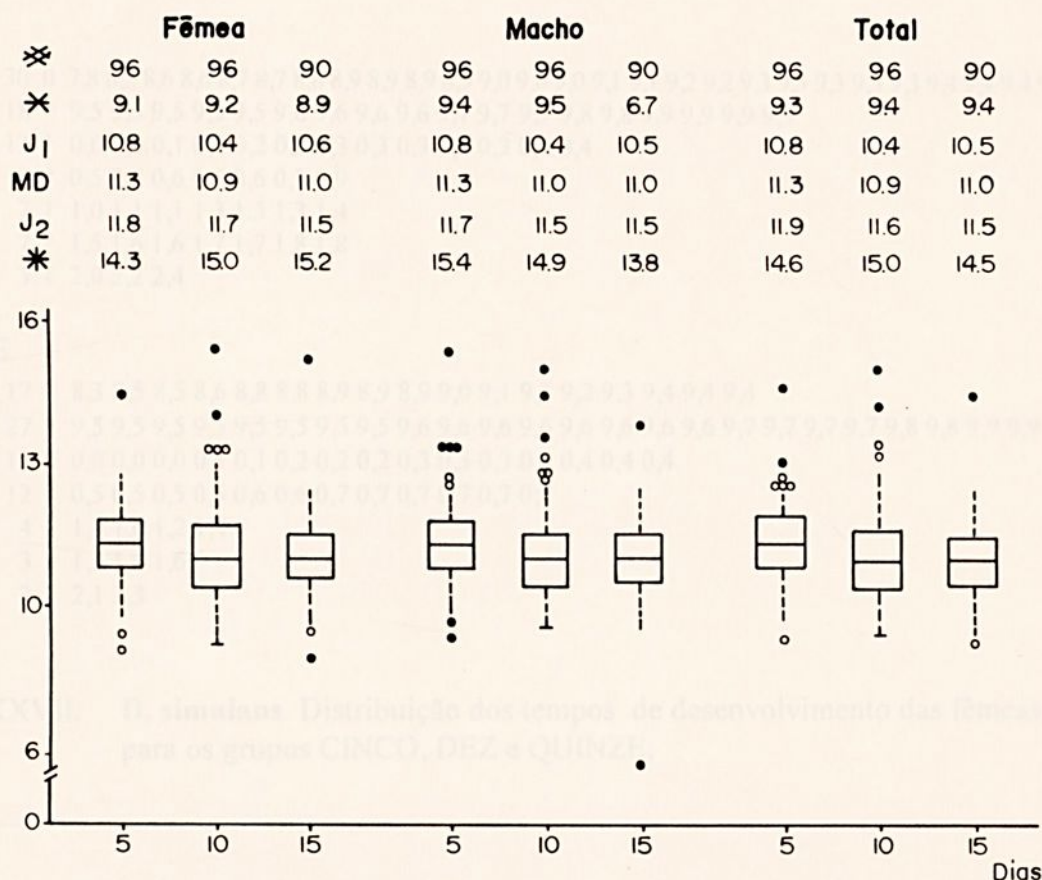


Figura XXVI. **D. melanogaster.** Diagramas esquemáticos representando os tempos de desenvolvimento, em dias. Parte superior, esquemas de cinco números: #=número de observações; *=número máximo ou mínimo; J₁=junta um; MD=mediana; J₂=junta dois.

CINCO

30 30 0 7,6 8,5 8,5 8,8 8,8 8,8 9,8 9,9 0,9,1 9,2 9,2 9,3 9,3 9,3 9,4 9,4 9,4 9,4 9,4 9,5 9,5 9,5 9,5 9,6 9,6 9,7 9,7 9,8 9,9 9,9
 43 13 1 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,1 0,1 0,2 0,2 0,2 0,2 0,4 0,4
 64 21 * 0,5 0,5 0,5 0,5 0,6 0,6 0,7 0,7 0,7 0,7 0,8 0,8 0,8 0,8 0,8 0,8 0,9 0,9 0,9
 78 14 1 1,0 1,0 1,0 1,1 1,1 1,1 1,2 1,2 1,3 1,3 1,4 1,4 1,4
 91 13 * 1,5 1,5 1,5 1,5 1,6 1,7 1,7 1,7 1,8 1,8 1,9 1,9
 95 4 1 2,0 2,0 2,2 2,2
 96 1 * 2,6
 96 0 1
 97 1 * 3,7

DEZ

30 30 0 7,8 8,2 8,6 8,6 8,7 8,7 8,8 8,8 8,9 8,9 8,9 9,0 9,0 9,1 9,1 9,2 9,2 9,3 9,3 9,3 9,3 9,3 9,4 9,4 9,4 9,4 9,4
 48 18 * 9,5 9,5 9,5 9,5 9,5 9,6 9,6 9,6 9,6 9,7 9,7 9,7 9,8 9,8 9,9 9,9 9,9
 61 13 1 0,0 0,0 0,1 0,1 0,2 0,2 0,3 0,3 0,3 0,3 0,4 0,4
 68 7 * 0,5 0,5 0,6 0,6 0,6 0,7 0,9
 75 7 1 1,0 1,1 1,1 1,3 1,3 1,3 1,4
 82 7 * 1,5 1,6 1,6 1,7 1,7 1,8 1,8
 85 3 1 2,0 2,2 2,4

QUINZE

17 17 0 8,3 8,5 8,5 8,6 8,8 8,8 8,8 8,9 8,9 9,0 9,1 9,1 9,2 9,3 9,4 9,4 9,4
 44 27 * 9,5 9,5 9,5 9,5 9,5 9,5 9,5 9,5 9,6 9,6 9,6 9,6 9,6 9,6 9,7 9,7 9,7 9,7 9,8 9,8 9,9 9,9 9,9 9,9
 59 15 1 0,0 0,0 0,0 0,1 0,1 0,2 0,2 0,2 0,3 0,3 0,3 0,3 0,4 0,4 0,4
 71 12 * 0,5 0,5 0,5 0,5 0,6 0,6 0,7 0,7 0,7 0,7 0,7 0,8
 75 4 1 1,0 1,0 1,2 1,4
 78 3 * 1,5 1,6 1,6
 80 2 1 2,1 2,3

Figura XXVII. **D. simulans.** Distribuição dos tempos de desenvolvimento das fêmeas, em dias, para os grupos CINCO, DEZ e QUINZE.

CINCO

18 18 0 8,5 8,8 8,8 8,9 9,0 9,0 9,0 9,1 9,2 9,2 9,3 9,3 9,3 9,3 9,3 9,4 9,4 9,4
 35 17 * 9,5 9,5 9,6 9,6 9,7 9,7 9,7 9,8 9,8 9,8 9,8 9,8 9,8 9,9 9,9 9,9 9,9
 52 17 1 0,0 0,0 0,0 0,1 0,2 0,2 0,3 0,3 0,3 0,3 0,3 0,4 0,4 0,4 0,4 0,5 0,5
 61 9 * 0,6 0,6 0,7 0,7 0,8 0,8 0,9 0,9 0,9
 83 22 1 1,0 1,0 1,0 1,1 1,2 1,2 1,2 1,2 1,2 1,3 1,3 1,3 1,3 1,3 1,3 1,4 1,5 1,5 1,5 1,5
 88 5 * 1,6 1,6 1,8 1,8 1,9
 95 7 1 2,0 2,0 2,1 2,2 2,2 2,4 2,5
 96 1 * 2,8
 96 0 1
 97 1 * 3,7

DEZ

21 21 0 8,1 8,2 8,4 8,8 8,9 8,9 9,0 9,0 9,0 9,1 9,2 9,2 9,3 9,3 9,3 9,3 9,4 9,4 9,4 9,4 9,4
 43 22 * 9,5 9,5 9,5 9,6 9,6 9,6 9,6 9,6 9,7 9,7 9,7 9,7 9,7 9,7 9,7 9,8 9,8 9,8 9,8 9,9 9,9
 61 18 1 0,0 0,0 0,0 0,0 0,1 0,1 0,1 0,1 0,2 0,2 0,2 0,2 0,2 0,3 0,3 0,3 0,3 0,5
 67 6 * 0,6 0,6 0,7 0,8 0,8 0,9
 80 13 1 1,0 1,0 1,0 1,0 1,2 1,2 1,2 1,2 1,2 1,2 1,3 1,3 1,4
 82 2 * 1,7 1,9
 85 3 1 2,0 2,1 2,2

QUINZE

20 20 0 8,5 8,5 8,6 8,6 8,9 8,9 9,0 9,0 9,0 9,1 9,1 9,2 9,3 9,3 9,4 9,4 9,4 9,4 9,4 9,4
 37 17 * 9,5 9,5 9,5 9,6 9,6 9,6 9,7 9,7 9,7 9,7 9,7 9,7 9,7 9,7 9,7 9,9 9,9 9,9 9,9
 55 18 1 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,1 1,1 1,1 1,1 1,1 1,1 0,2 0,2 0,3 0,4 0,4 0,4 0,4
 66 11 * 0,5 0,5 0,6 0,7 0,7 0,7 0,7 0,7 0,7 0,8 0,8
 76 10 1 1,0 1,0 1,0 1,0 1,0 1,1 1,2 1,2 1,3 1,4
 80 4 * 1,5 1,6 1,8 1,8
 81 1 1 2,4

Figura XXVIII. **D. simulans**. Distribuição dos tempos de desenvolvimento dos machos, em dias, para os grupos CINCO, DEZ e QUINZE.

CINCO

17 17 0 8,5 8,7 8,8 8,8 8,9 8,9 9,0 9,1 9,2 9,2 9,2 9,3 9,3 9,3 9,4 9,4 9,4
 32 15 * 9,5 9,5 9,5 9,5 9,6 9,6 9,6 9,6 9,7 9,7 9,7 9,7 9,8 9,9 9,9
 48 16 1 0,0 0,0 0,1 0,2 0,2 0,2 0,2 0,2 0,2 0,2 0,3 0,4 0,4 0,4
 62 14 * 0,5 0,5 0,6 0,7 0,7 0,7 0,8 0,8 0,8 0,9 0,9 0,9 0,9 0,9
 78 16 1 1,0 1,0 1,0 1,0 1,0 1,1 1,2 1,2 1,2 1,3 1,3 1,4 1,4 1,4
 91 13 * 1,5 1,5 1,5 1,5 1,6 1,6 1,6 1,7 1,9 1,9 1,9 1,9 1,9
 95 4 1 2,0 2,1 2,1 2,2
 96 1 * 2,7
 96 0 1
 97 1 * 3,7

DEZ

23 23 0 8,2 8,2 8,4 8,5 8,8 8,8 8,9 8,9 9,0 9,0 9,1 9,2 9,2 9,3 9,3 9,3 9,3 9,4 9,4 9,4 9,4 9,4 9,4
 45 22 * 9,5 9,5 9,5 9,5 9,5 9,5 9,6 9,6 9,6 9,6 9,6 9,7 9,8 9,8 9,8 9,8 9,8 9,8 9,9 9,9 9,9
 60 15 1 0,0 0,0 0,0 0,0 0,1 0,1 0,1 0,1 0,2 0,2 0,3 0,3 0,3 0,3 0,4
 68 8 * 0,5 0,5 0,6 0,6 0,6 0,8 0,8 0,9
 78 10 1 1,1 1,1 1,2 1,2 1,2 1,3 1,3 1,3 1,4 1,4
 81 3 * 1,5 1,5 1,7
 85 4 1 2,0 2,0 2,1 2,3

QUINZE

18 18 0 8,3 8,4 8,5 8,5 8,7 8,8 8,9 9,0 9,0 9,1 9,2 9,2 9,2 9,2 9,3 9,3 9,4
 38 20 * 9,5 9,5 9,5 9,5 9,5 9,5 9,6 9,6 9,6 9,6 9,7 9,7 9,7 9,8 9,8 9,8 9,8 9,9
 55 17 1 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,1 0,1 0,1 0,2 0,2 0,2 0,2 0,3 0,3 0,3 0,4
 71 16 * 0,5 0,5 0,5 0,5 0,6 0,6 0,7 0,7 0,7 0,7 0,7 0,8 0,8 0,8 0,9
 77 6 1 1,0 1,0 1,1 1,2 1,2 1,4
 80 3 * 1,6 1,7 1,9
 81 1 1 2,4

Figura XXIX. **D. simulans.** Distribuição dos tempos de desenvolvimento da progênie total, em dias, para os grupos CINCO, DEZ e QUINZE.

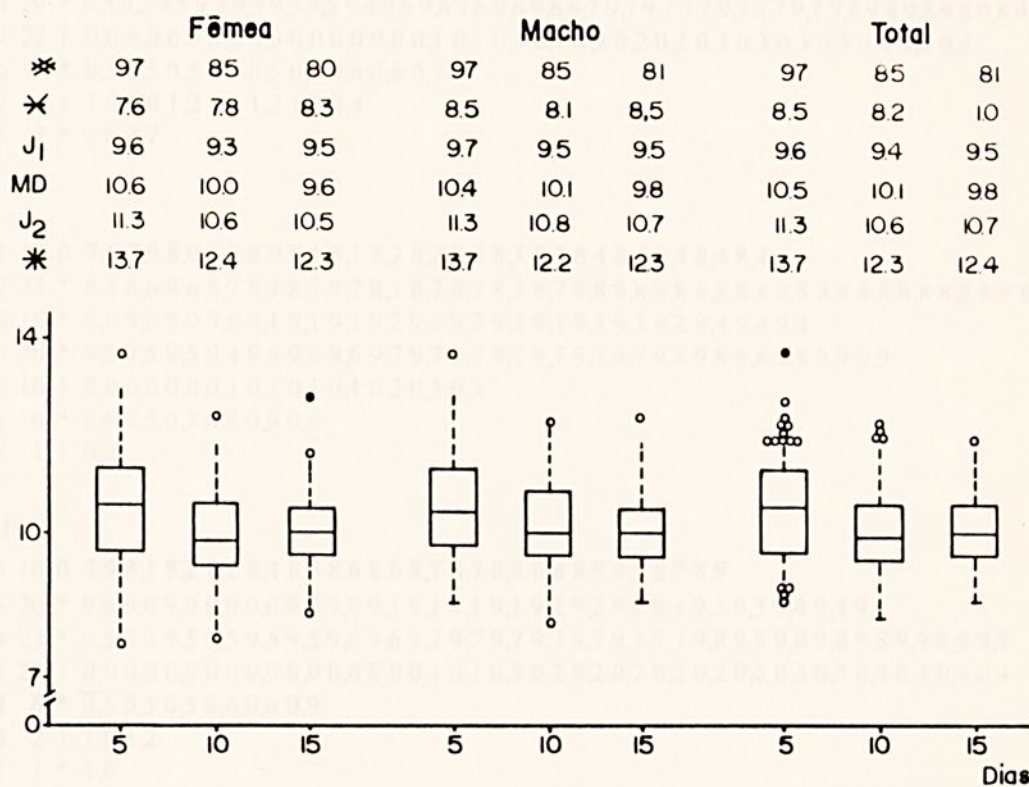


Figura XXX. **D. simulans.** Diagramas esquemáticos representando os tempos de desenvolvimento em dias. Parte superior, esquemas de cinco números: #=número de observações; *=número máximo ou mínimo; J₁=junta um; MD=mediana; J₂=junta dois.

CINCO

26 26 0 8,0 8,0 8,2 8,2 8,2 8,4 8,6 8,7 8,8 8,8 8,9 9,1 9,1 9,1 9,1 9,1 9,2 9,2 9,2 9,3 9,3 9,3 9,4 9,4 9,4 9,4
 55 29 * 9,5 9,5 9,5 9,5 9,5 9,5 9,5 9,6 9,6 9,6 9,6 9,6 9,7 9,7 9,7 9,7 9,7 9,7 9,7 9,8 9,8 9,8 9,8 9,8 9,9 9,9 9,9 9,9
 77 22 1 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,1 0,1 0,1 0,1 0,2 0,2 0,2 0,3 0,3 0,3 0,3 0,4 0,4 0,4
 86 9 * 0,5 0,5 0,5 0,5 0,5 0,6 0,6 0,6 0,7
 93 7 1 1,0 1,0 1,2 1,2 1,2 1,2 0,4
 95 2 * 2,6 2,7

DEZ

17 17 0 7,6 7,9 8,0 8,0 8,0 8,1 8,1 8,2 8,2 8,3 8,3 8,3 8,4 8,4 8,4 8,4 8,4
 42 25 * 8,5 8,6 8,6 8,7 8,7 8,7 8,7 8,7 8,7 8,7 8,8 8,8 8,8 8,8 8,8 8,8 8,8 8,8 8,8 8,8 8,9 8,9 8,9
 60 18 * 9,0 9,0 9,0 9,0 9,1 9,1 9,1 9,2 9,2 9,2 9,3 9,3 9,3 9,3 9,3 9,4 9,4 9,4
 80 20 * 9,5 9,5 9,5 9,4 9,6 9,6 9,6 9,7 9,7 9,7 9,7 9,7 9,7 9,7 9,8 9,8 9,8 9,8 9,9 9,9
 90 10 1 0,0 0,0 0,0 0,1 0,1 0,1 0,1 0,2 0,3 0,3
 96 6 * 0,5 0,5 0,7 0,8 0,9 0,9
 97 1 1 0,2

QUINZE

16 16 0 7,9 8,1 8,2 8,2 8,4 8,5 8,6 8,6 8,7 8,7 8,8 8,8 8,9 8,9 8,9 8,9
 36 20 * 9,0 9,0 9,0 9,0 9,0 9,0 9,0 9,1 9,1 9,1 9,1 9,2 9,2 9,2 9,3 9,3 9,3 9,4 9,4 9,4
 59 23 * 9,5 9,5 9,5 9,5 9,5 9,5 9,6 9,6 9,7 9,7 9,7 9,7 9,7 9,7 9,8 9,8 9,8 9,8 9,9 9,9 9,9
 82 23 1 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,1 0,1 0,2 0,2 0,2 0,2 0,2 0,2 0,3 0,3 0,3 0,4 0,4 0,4 0,4
 88 6 * 0,5 0,5 0,5 0,6 0,6 0,9
 90 2 1 1,0 1,2
 91 1 * 1,6
 91 0 1
 92 1 * 2,8

Figura XXXI. **D. malerkotliana**. Distribuição dos tempos de desenvolvimento das fêmeas, em dias, para os grupos CINCO, DEZ e QUINZE.

CINCO

27 27 0 8,0 8,2 8,4 8,4 8,6 8,6 8,7 8,8 9,0 9,0 9,1 9,1 9,1 9,2 9,2 9,2 9,2 9,3 9,3 9,3 9,3 9,3 9,4 9,4 9,4 9,4
 49 22 * 9,5 9,5 9,5 9,5 9,5 9,6 9,6 9,6 9,6 9,7 9,7 9,7 9,8 9,8 9,8 9,8 9,8 9,8 9,8 9,9 9,9 9,9
 74 25 1 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,1 0,1 0,1 0,1 0,1 0,1 0,1 0,2 0,2 0,2 0,2 0,2 0,2 0,2 0,3 0,4 0,4 0,4
 87 13 * 0,5 0,5 0,5 0,6 0,7 0,7 0,7 0,8 0,8 0,8 0,9 0,9 0,9
 91 4 1 1,0 1,0 1,1 1,3
 94 3 * 1,5 1,6 1,6
 95 1 1 2,3

DEZ

15 15 0 7,4 8,0 8,0 8,1 8,2 8,2 8,2 8,3 8,3 8,3 8,4 8,4 8,4 8,4
 38 23 * 8,5 8,6 8,6 8,6 8,7 8,7 8,7 8,7 8,8 8,8 8,8 8,8 8,9 8,9 8,9 8,9 8,9 8,9 8,9 8,9 8,9
 57 19 * 9,0 9,0 9,0 9,0 9,0 9,1 9,1 9,1 9,2 9,2 9,2 9,2 9,3 9,3 9,3 9,4 9,4 9,4 9,4
 84 27 * 9,5 9,5 9,5 9,5 9,5 9,5 9,6 9,6 9,6 9,6 9,6 9,6 9,7 9,7 9,7 9,7 9,7 9,7 9,8 9,8 9,8 9,8 9,8 9,9 9,9
 90 6 1 0,0 0,1 0,2 0,2 0,4 0,4
 94 4 * 0,5 0,5 0,6 0,6
 96 2 1 1,3 1,4
 97 1 * 1,5

QUINZE

30 30 0 7,0 8,2 8,3 8,3 8,4 8,4 8,5 8,5 8,6 8,7 8,7 8,8 8,8 8,8 8,9 8,9 8,9 9,0 9,0 9,0 9,0 9,1 9,1 9,2 9,2 9,2 9,3 9,3 9,4 9,4 9,4
 52 22 * 9,5 9,5 9,5 9,5 9,6 9,6 9,6 9,6 9,6 9,7 9,7 9,7 9,7 9,7 9,8 9,8 9,8 9,8 9,8 9,9 9,9 9,9
 79 27 1 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,1 0,1 0,1 0,1 0,1 0,1 0,1 0,2 0,2 0,3 0,3 0,4 0,4 0,4 0,4 0,4 0,4 0,4
 87 8 * 0,5 0,5 0,5 0,6 0,6 0,7 0,8 0,8
 88 1 1 1,0
 90 2 * 1,5 1,6
 90 0 1
 90 0 *
 91 1 1 3,0

Figura XXXII. **D. malerkotliana.** Distribuição dos tempos de desenvolvimento dos machos, em dias, para os grupos CINCO, DEZ e QUINZE.

CINCO

28 28 0 8,0 8,3 8,3 8,3 8,5 8,6 8,7 8,8 8,9 9,1 9,1 9,1 9,1 9,2 9,2 9,2 9,3 9,3 9,3 9,3 9,3 9,4 9,4 9,4 9,4 9,4 9,4
 54 26 * 9,5 9,5 9,5 9,5 9,5 9,6 9,6 9,6 9,6 9,7 9,7 9,7 9,7 9,7 9,8 9,8 9,8 9,8 9,8 9,8 9,9 9,9 9,9 9,9 9,9 9,9
 77 23 1 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,1 0,1 0,1 0,1 0,1 0,2 0,2 0,2 0,3 0,3 0,3 0,4 0,4 0,4 0,4
 87 10 * 0,5 0,5 0,6 0,6 0,6 0,6 0,6 0,7 0,8 0,9
 92 5 1 1,0 1,1 1,1 1,2 1,2
 92 0 *
 94 2 1 2,1 2,4
 95 1 * 2,5

DEZ

13 13 0 7,5 8,0 8,0 8,1 8,2 8,2 8,3 8,3 8,3 8,4 8,4 8,4
 39 26 * 8,5 8,6 8,6 8,7 8,7 8,7 8,8 8,8 8,8 8,8 8,8 8,8 8,8 8,9 8,9 8,9 8,9 8,9 8,9 8,9 8,9 8,9
 62 23 1 9,0 9,0 9,0 9,0 9,0 9,1 9,1 9,1 9,2 9,2 9,2 9,2 9,3 9,3 9,3 9,3 9,3 9,4 9,4 9,4 9,4 9,4 9,4
 82 20 * 9,5 9,6 9,6 9,6 9,6 9,7 9,7 9,7 9,7 9,7 9,7 9,7 9,7 9,8 9,8 9,8 9,8 9,9 9,9 9,9
 91 9 1 0,1 0,1 0,1 0,1 0,2 0,2 0,3 0,3 0,3
 95 4 * 0,5 0,7 0,8 0,9
 97 2 1 1,2 1,3

QUINZE

17 17 0 7,2 8,1 8,1 8,3 8,4 8,4 8,4 8,5 8,6 8,7 8,7 8,8 8,8 8,9 8,9 8,9 8,9
 35 18 * 9,0 9,0 9,0 9,0 9,0 9,1 9,1 9,2 9,2 9,3 9,3 9,3 9,3 9,4 9,4 9,4 9,4
 57 22 * 9,5 9,6 9,6 9,6 9,6 9,6 9,6 9,7 9,7 9,7 9,7 9,7 9,7 9,8 9,8 9,8 9,8 9,9 9,9 9,9 9,9
 80 23 1 0,0 0,0 0,0 0,0 0,1 0,1 0,1 0,1 0,1 0,1 0,1 0,1 0,2 0,2 0,2 0,2 0,2 0,3 0,3 0,4 0,4 0,4
 89 9 * 0,5 0,5 0,5 0,6 0,6 0,6 0,8 0,8 0,9
 90 1 1 1,3
 91 1 * 1,6
 91 0 1
 92 1 * 2,9

Figura XXXIII. **D. malerkotliana**. Distribuição dos tempos de desenvolvimento da progênie total, em dias, para os grupos CINCO, DEZ e QUINZE.

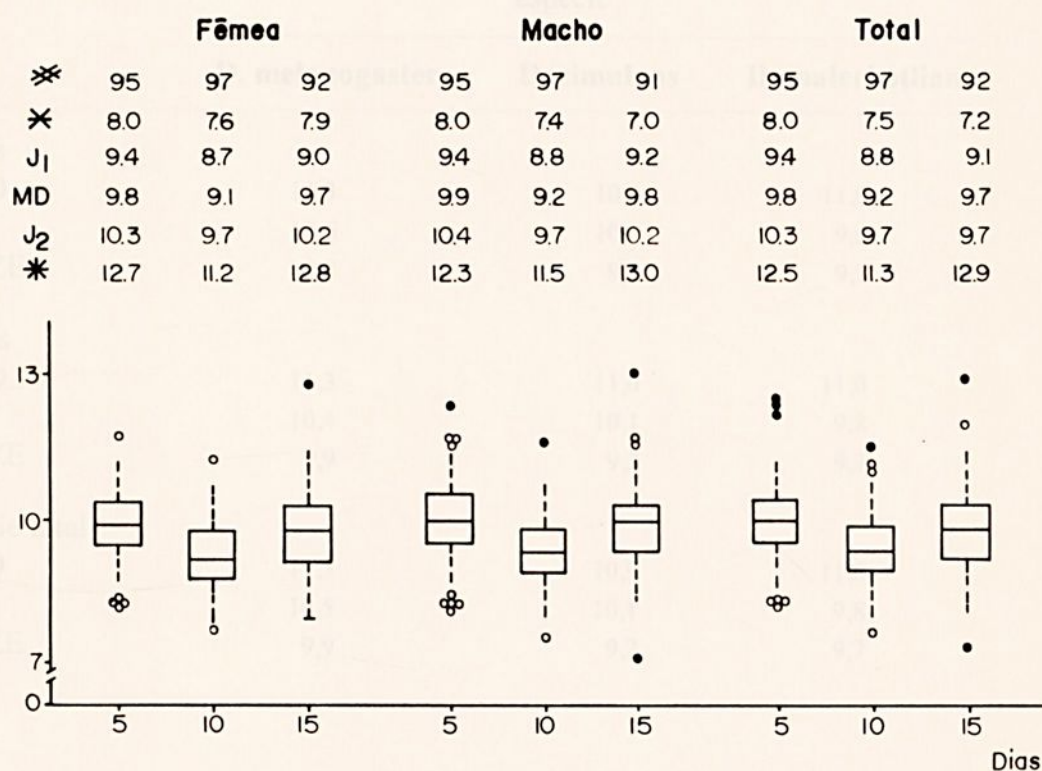


Figura XXXIV. *D. malerkotliana*. Diagramas esquemáticos representando os tempos de desenvolvimento em dias. Parte superior, esquemas de cinco números: #=número de observações; *=número máximo ou mínimo; J₁=junta um; MD=mediana; J₂= junta dois.

Os menores tempos ocorreram, portanto, no grupo CINCO para *D. melanogaster* como para *D. simulans*. Nestas espécies, em mais de 72% dos tubos foram observados machos e fêmeas e o período foi de 10,9 dias. Contudo, os tempos de desenvolvimento de *D. simulans* são menores que os de *D. melanogaster* e pouco maiores do que os de *D. malerkotliana*. Assim, quanto à velocidade de desenvolvimento, nos grupos CINCO e DEZ:

$$D. malerkotliana > D. simulans > D. melanogaster$$

e no grupo QUINZE:

$$D. melanogaster > D. simulans > D. malerkotliana$$

Tabela 11. Comparação das medianas das distribuições dos tempos de desenvolvimento, em dias, para cada idade. N=100. H para homogeneidade das medianas; *=P<0,05.

idade	espécie			H χ^2 [2]
	D. melanogaster	D. simulans	D. malerkotliana	
Fêmeas				
CINCO	11,3	10,9	11,0	10,07*
DEZ	10,6	10,0	9,6	14,56*
QUINZE	9,8	9,2	9,7	28,32*
Machos				
CINCO	11,3	11,0	11,0	7,75*
DEZ	10,4	10,1	9,8	8,76*
QUINZE	9,9	9,2	9,7	33,50*
Progênie total				
CINCO	11,3	10,9	11,0	13,69*
DEZ	10,5	10,1	9,8	11,12*
QUINZE	9,9	9,2	9,7	32,03*

Os menores tempos ocorreram, portanto, no grupo QUINZE tanto para **D. melanogaster** como para **D. simulans**. Nestas espécies, em mais de 72% dos tubos foram observados machos e fêmeas emergidos até os 10,9 dias. Contudo, os tempos de desenvolvimento de **D. simulans** são menores que os de **D. melanogaster** e pouco maiores do que os de **D. malerkotliana**. Assim, quanto à velocidade de desenvolvimento, nos grupos CINCO e DEZ:

D. malerkotliana > D. simulans = D. melanogaster

↳ a diferença não é significativa

e no grupo QUINZE:

D. melanogaster > D. simulans > D. malerkotliana



III.4. Produtividade

Na tabela 12 estão as medianas das distribuições das produtividades de fêmeas e de machos, e do total de moscas, bem como da razão de sexo, obtidos em cada uma das três idades, para as três espécies.

As variações observadas em todas as frações da progênie foram significativas, exceto para a razão de sexo, como se pode observar pelos valores de H.

Em todos os casos, com exceção do número de fêmeas e do total da progênie de **D. malerkotliana** entre dez e quinze dias, verifica-se que à medida que as moscas envelhecem, ocorre um decréscimo no número de descendentes. Assim, a progênie de moscas acasaladas aos cinco dias de idade, é maior do que a progênie das acasaladas aos dez e esta, maior do que a de quinze.

Nas três frações (fêmeas, machos e total da progênie), observa-se, que em todas as espécies, as distribuições do número de descendentes produzidos pelos casais do grupo CINCO não diferem significativamente das produzidas pelos casais do grupo DEZ. Entretanto, a diferença dos grupos CINCO e DEZ em relação à produtividade das moscas do grupo QUINZE, supera o valor crítico 29,15 apontado pelo teste empregado.

Em nenhuma das espécies, observou-se efeito da idade de acasalamento sobre a razão de sexo da descendência.

Os ramos-e-folhas nas figuras de número XXXV a XL, representam as distribuições dos números de fêmeas e de machos e do total da progênie, para **D. melanogaster**, **D. simulans** e **D. malerkotliana**, respectivamente.

Há variação quanto à posição dos dados tanto dentro das espécies como entre as mesmas. Verifica-se também, que o maior número de moscas não-produtivas ocorreu no grupo QUINZE.

Analisando os diagramas esquemáticos (figuras XLI, XLII e XLIII), nota-se que a faixa de valores em **D. melanogaster** e **D. simulans** se desloca para posição inferior, evidenciando a redução da produtividade à medida que aumenta a idade de acasalamento. Em **D. malerkotliana**, porém, essa redução só ocorre entre os grupos CINCO e DEZ.

Procurou-se verificar se os tempos de cópula correlacionavam-se com a produtividade total de fêmeas e de machos, separadamente. Os valores dos coeficientes obtidos estão na tabela 13 e os diagramas de dispersão estão representados na figura XLIV.

Verifica-se que em **D. simulans** do grupo CINCO, as três frações da progênie estão significativamente correlacionadas com os tempos de cópula. Também o valor de rs (coeficiente de Spearman) foi significativo quando foram correlacionados os tempos de cópula do grupo QUINZE com a produtividade de fêmeas.

Na espécie **D. malerkotliana**, foram comuns as correlações negativas, nas três frações da progênie, mas em nenhum dos casos foram significativas.

Comparando-se as três espécies, verifica-se (tabela 14) que elas diferem entre si quanto à produtividade. Para as três idades, as diferenças só foram significativas em relação a **D. simulans**. O número de moscas produzido por esta espécie foi significativamente menor em relação ao produzido por **D. melanogaster** e **D. malerkotliana**.

Portanto, quanto à produtividade, nos três grupos,

$$\mathbf{D. melanogaster = D. malerkotliana > D. simulans}$$

↳ a diferença não é significativa

Tabela 12. Medianas das distribuições dos valores da produtividade de fêmeas e de machos, do total da progênie, e da razão de sexo, para cada grupo de idade. N=100. H para homogeneidade das medianas; *= P<0,05.

espécie e componente	grupos			H χ^2 [2]
	CINCO	DEZ	QUINZE	
Fêmeas				
D. melanogaster	103,0	96,0	86,0	9,05*
D. simulans	73,0	73,0	51,0	57,92*
D. malerkotliana	108,0	95,0	95,0	11,39*
Machos				
D. melanogaster	96,0	87,0	81,0	6,73*
D. simulans	74,0	74,0	47,0	60,28*
D. malerkotliana	101,0	96,0	90,0	12,39*
Total de moscas				
D. melanogaster	199,0	185,0	171,0	7,99*
D. simulans	143,0	147,0	100,0	64,72*
D. malerkotliana	210,0	185,0	185,0	13,00*
Razão de sexo				
D. melanogaster	109,0	105,0	107,0	1,43
D. simulans	101,0	100,0	100,0	0,13
D. malerkotliana	107,0	110,0	107,0	2,20

Figura XXXV *D. melanogaster*. Distribuição das números de fêmeas e de machos, para os grupos CINCO, DEZ e QUINZE.

FÊMEAS

CINCO

5 5 0 00004
 7 2 1 23
 7 0 2
 10 3 3 256
 15 5 4 02248
 19 4 5 5589
 25 6 6 116899
 27 2 7 48
 37 10 8 0033455558
 47 10 9 0014444568
 63 16 10 0223333456678889
 73 10 11 1145566789
 81 8 12 12556788
 89 8 13 01258899
 93 4 14 0335
 97 4 15 1347
 97 0 16
 97 0 17
 99 2 18 99
 100 1 19 3

DEZ

2 0 0 00
 5 3 1 269
 8 3 2 124
 10 2 3 47
 14 4 4 1779
 20 6 5 355779
 25 5 6 02358
 34 9 7 012567799
 45 11 8 12333666789
 57 12 9 334555778899
 64 7 10 0446677
 72 8 11 01167799
 87 15 12 001112234666778
 94 7 13 0222237
 96 2 14 09
 98 2 15 04
 98 0 16
 99 1 17 6
 99 0 18
 100 1 19 1

QUINZE

12 12 0 000000000056
 14 2 1 02
 16 2 2 01
 24 8 3 12345568
 27 3 4 168
 32 5 5 22278
 41 9 6 011233459
 48 7 7 0245777
 57 9 8 014456667
 66 9 9 114555678
 75 9 10 011455668
 88 13 11 0111135566699
 95 7 12 0125589
 98 3 13 355
 99 1 14 8
 99 0 15
 99 0 16
 99 0 17
 100 1 18 7

MACHOS

CINCO

QUINZE

5 5 0 00006
 6 1 1 3
 8 2 2 59
 12 4 3 1336
 16 4 4 2359
 19 3 5 022
 27 8 6 14466799
 37 10 7 1112357779
 44 7 8 2222677
 58 14 9 11223555666779
 73 15 10 000333444456679
 83 10 11 1123344478
 89 6 12 023359
 94 5 13 12456
 96 2 14 02
 97 1 15 9
 99 2 16 49
 100 1 17

DEZ

2 2 0 00
 6 4 1 2277
 6 0 2
 11 5 3 01236
 14 3 4 016
 18 4 5 0478
 33 15 6 000112224566788
 40 7 7 4567899
 53 13 8 1113345666778
 59 6 9 134678
 71 12 10 000023557999
 80 9 11 112477889
 89 9 12 223356779
 95 6 13 004788
 97 2 14 13
 100 3 15 011

12 12 0 00000000000
 15 3 1 446
 18 3 2 128
 23 5 3 25578
 30 7 4 1123669
 35 5 5 04678
 46 11 6 00125677888
 55 9 7 014556899
 62 7 8 2355666
 76 14 9 11223334467789
 84 8 10 13445669
 89 5 11 12334
 92 3 12 788
 97 5 13 00358
 98 1 14 0
 99 1 15 3
 100 1 16 0

Figura XXXV. *D. melanogaster*. Distribuição dos números de fêmeas e de machos, para os grupos CINCO, DEZ e QUINZE.

CINCO	DEZ	QUINZE
4 4 0 0 0 0 0	2 2 0 0 0	11 11 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 8
5 1 1 0	2 0 1	13 2 1 9 9
6 1 2 5	4 2 2 4 8	14 1 2 8
7 1 3 8	5 1 3 9	15 1 3 5
7 0 4	6 1 4 1	16 1 4 8
7 0 5	8 2 5 2 7	18 2 5 4 8
9 2 6 3 9	9 1 6 4	21 3 6 7 7 8
11 2 7 5 8	10 1 7 8	23 2 7 0 2
13 2 8 7 8	12 2 8 7 7	25 2 8 2 4
17 4 9 3 3 4 4	12 9	29 4 9 0 3 5 8
18 2 10 4 6	16 4 10 3 5 6 8	30 1 10 2
18 0 11	19 3 11 1 4 5	33 3 11 0 1 5
18 0 12 0	25 6 12 2 2 4 6 7 7	37 4 12 1 5 8 8
21 3 13 0 2 8	28 3 13 0 4 6	44 7 13 0 1 2 2 7 7 9
28 4 14 1 4 6 6	34 6 14 0 3 4 5 7 9	47 3 14 0 3 9
34 6 15 1 2 2 4 5 6	37 3 15 3 5 7	48 1 15 8
37 3 16 6 7 7	41 4 16 2 3 5 9	53 5 16 1 2 3 8 9
41 4 17 0 2 5 7	48 7 17 0 0 1 3 6 6 8	61 8 17 0 0 1 2 3 6 8 9
47 6 18 1 1 2 5 6 6	53 5 18 0 1 2 8 9	65 4 18 0 2 7 7
53 6 19 0 1 2 6 8 8	55 2 19 1 9	71 6 19 1 1 1 2 7 7
64 11 20 0 0 1 1 2 3 3 5 6 9 9	63 8 20 2 4 4 4 6 8 8 9	76 5 20 1 2 4 5 9
69 5 21 0 1 4 5 5	69 6 21 0 0 4 6 7 7	81 5 21 1 4 4 6 9
73 4 22 2 2 5 5	73 4 22 0 1 2 7	86 5 22 1 3 5 8 9
77 4 23 0 0 9 9	79 6 23 3 4 4 5 8 9	89 3 23 1 1 2
81 4 24 2 3 4 9	83 4 24 1 2 2 4	93 4 24 2 4 5 8
87 6 25 0 1 3 8 9 9	87 4 25 0 1 9 9	95 2 25 1 5
91 4 26 0 1 3 8	94 7 26 2 2 4 5 7 7 9	96 1 26 9
92 1 27 4	97 3 27 1 7 8	98 2 27 0 6
96 4 28 1 2 5 9	97 0 28	99 1 28 8
97 1 29 4	97 0 29	99 0 29
97 0 30	98 1 30 5	99 0 30
97 0 31	99 0 31	99 0 31
97 0 32	100 1 32 6	99 0 32
97 0 33	33	99 0 33
97 0 34	34 2	100 1 34 0
99 2 35 3 9		
100 1 36 2		

Figura XXXVI. **D. melanogaster**. Distribuição dos números do total da progênie, para os grupos CINCO, DEZ e QUINZE.

FÊMEAS**CINCO**

3 3 0 0 0 0
 3 0 1
 8 5 2 3 5 7 7 8
 12 4 3 4 6 7 7
 20 8 4 1 1 2 4 7 7 9 9
 33 13 5 2 3 4 4 5 6 6 7 7 7 8 8 8
 47 14 6 1 2 4 4 4 5 5 6 7 7 8 8 8 8
 61 14 7 0 2 3 3 3 4 4 4 5 5 7 8 8 8
 72 11 8 0 2 3 4 4
 83 11 9 0 0 1 1 3 4 4 5 5 6 9
 88 5 10 1 4 7 9 9
 95 7 11 3 3 4 6 6 7 9
 98 3 12 5 6 7
 99 1 13 5
 100 1 14 0

DEZ

15 15 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
 17 2 1 0 8
 20 3 2 0 3 6
 23 3 3 0 6 7
 27 4 4 4 4 5 6
 38 11 5 1 1 1 1 2 3 5 7 8 8 8
 50 12 6 0 0 3 4 4 6 8 8 8 8 9 9
 73 23 7 0 1 1 1 2 2 3 3 3 3 4 4 4 4 5 5 5 5 7 8 8 9
 84 11 8 1 2 2 3 3 4 5 5 8 8 9
 93 9 9 2 2 4 5 5 5 7 8 9
 97 4 10 1 5 5 5
 100 3 11 0 1 7

QUINZE

28 28 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 2 2 3 7 7 8 9
 31 3 1 6 8 9
 37 6 2 1 1 7 8 9 9
 41 4 3 2 3 6 7
 57 16 4 0 0 1 2 2 3 4 5 6 6 6 8 8 9 9 9
 79 22 5 0 0 1 2 2 3 3 3 3 3 4 5 5 6 6 7 7 7 7 8 9 9
 89 10 6 0 1 2 4 4 5 6 8 8 9
 98 9 7 0 0 1 2 2 3 3 7 8
 100 2 8 0 6

MACHOS**CINCO**

3 3 0 0 0 0
 4 1 1 2
 7 3 2 8 9 9
 12 5 3 1 2 5 8 9
 21 9 4 1 1 1 3 4 4 5 8 9
 32 11 5 2 3 4 4 6 6 7 8 9 9 9
 47 15 6 0 1 1 2 5 5 6 6 7 7 8 8 9 9 9
 57 10 7 1 2 3 4 4 4 5 6 8 8
 71 14 8 1 2 2 2 3 3 3 3 6 6 8 9 9 9
 83 12 9 0 2 3 3 4 4 4 5 7 7 7 9
 91 8 10 1 1 2 3 5 6 7 9
 96 5 11 1 1 4 8 9
 100 4 12 2 5 6 7

DEZ

16 16 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
 17 1 1 0
 21 4 2 3 4 4 8
 25 4 3 2 6 6 8
 27 2 4 1 7
 41 14 5 1 2 2 3 3 6 7 7 7 7 8 8 9 9
 51 10 6 2 3 3 4 6 7 7 8 8 9
 66 15 7 1 2 2 3 4 4 4 4 5 5 6 7 8 8 9
 83 17 8 0 0 0 1 1 2 2 3 3 4 4 6 7 7 7 9 9
 95 12 9 2 2 3 3 4 5 6 6 6 7 7 9
 98 3 10 0 1 5
 100 2 11 2 5

QUINZE

27 27 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 3 3 4 5 6 7 9
 31 4 1 0 2 8 8
 35 4 2 0 2 3 4
 43 8 3 1 3 3 4 6 7 7 8
 62 19 4 0 0 2 3 4 4 5 5 5 6 6 6 6 7 7 7 7 9
 76 14 5 0 0 0 1 1 1 1 2 3 4 6 6 8 8
 92 16 6 0 0 1 2 2 2 3 5 6 6 7 7 8 8 8 9
 98 6 7 0 2 3 6 8 9
 100 2 8 2 6

Figura XXXVII.

D.simulans. Distribuição dos números de fêmeas e de machos, para os grupos CINCO, DEZ e QUINZE.

CINCO

3 3 0 0 0 0
 3 0 1
 3 0 2
 4 1 3 9
 4 2 4
 6 4 5 2 5
 10 3 6 0 6 7 9
 13 2 7 0 7 8
 15 3 8 0 6
 18 5 9 0 5 8
 23 9 10 1 5 6 9 9
 32 6 11 0 1 1 2 5 6 7 8 8
 38 7 12 4 4 6 7 8 8
 45 11 13 1 5 5 5 7 9 9
 56 4 14 0 1 1 2 3 3 3 4 4 6 6
 60 5 15 1 6 7 8
 65 6 16 1 4 5 8 8
 71 6 17 1 3 6 6 7 8
 77 4 18 1 1 3 4 9 9
 81 8 19 1 2 2 9
 89 2 20 0 0 1 2 3 4 5 6
 91 3 21 0 5
 94 1 22 0 3 8
 95 3 23 9
 98 2 24 5 5 5

DEZ

15 15 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
 16 1 1 7
 20 4 2 3 4 4 8
 24 4 3 2 6 6 8
 26 2 4 1 7
 40 14 5 1 2 2 3 3 6 7 7 7 7 8 8 9 9
 50 10 6 2 3 3 4 6 7 7 8 8 9
 65 15 7 1 2 2 3 4 4 4 4 5 5 6 7 8 8 9
 83 18 8 0 0 0 1 1 2 2 3 3 3 4 4 6 7 7 7 9 9
 95 12 9 2 2 3 3 4 5 6 6 6 7 7 9
 98 3 10 0 1 5
 100 2 11 2 5

QUINZE

24 24 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 4 6 6 7
 28 4 1 3 7 9 9
 29 1 2 8
 31 2 3 4 7
 33 2 4 1 2
 35 2 5 0 1
 39 4 6 1 3 3 9
 42 3 7 6 7 8
 46 4 8 5 5 6 6
 58 12 9 0 1 1 2 2 2 3 4 5 6 9 9
 67 9 10 0 0 3 3 4 5 6 6 7
 77 10 11 0 0 1 2 2 3 3 7 8 9
 87 10 12 0 0 0 0 1 2 4 6 6 7
 94 7 13 0 3 3 4 5 8 8
 96 2 14 4 5
 99 3 15 3 8 9
 100 1 16 0

Figura XXXVIII.

D. simulans. Distribuição dos números do total da progênie, para os grupos CINCO, DEZ e QUINZE.

FÊMEAS**CINCO**

5 5 0 0 0 0 0 0
 5 0 1
 6 1 2 2
 6 0 3
 9 3 4 2 4 9
 12 3 5 0 4 5
 15 3 6 5 7 7
 20 5 7 0 1 1 8 8
 28 8 8 5 6 7 8 8 9 9 9
 41 13 9 1 2 4 5 5 5 5 5 6 6 6 7
 58 17 10 0 0 0 1 1 4 4 5 7 7 8 8 8 8 9 9 9
 71 13 11 0 3 4 4 5 5 5 6 6 6 7 8 9
 78 7 12 0 0 1 1 3 6 7
 87 9 13 0 0 1 3 4 5 6 6 9
 94 7 14 0 0 1 7 8 8 8
 98 4 15 0 1 8 9
 100 2 16 1 4

DEZ

6 6 0 0 0 0 3 7 9
 8 2 1 0 4
 8 0 2
 9 1 3 6
 10 1 4 4
 12 2 5 7 7
 16 4 6 1 2 6 7
 24 8 7 0 0 1 1 2 2 8 9
 34 10 8 1 3 5 6 6 6 8 8 8 9
 42 8 9 1 1 2 4 5 5 6 7
 56 14 10 0 0 1 1 4 4 5 5 5 5 6 6 6 8
 67 11 11 2 2 3 3 4 4 5 7 8 8 9
 74 7 12 1 2 3 4 7 7 7
 81 7 13 0 1 2 4 6 7 8
 88 7 14 1 1 1 5 7 7 9
 91 3 15 1 6 6
 96 5 16 0 1 4 8 9
 97 1 17 8
 100 3 18 1 2 3
 100 1 19 4

QUINZE

10 10 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 1
 10 0 1
 12 2 2 8 9
 17 5 3 1 3 3 4 9
 19 2 4 2 7
 22 3 5 3 7 9
 27 5 6 0 3 3 4 7
 35 8 7 2 3 3 4 5 6 8 8
 44 9 8 0 0 2 2 4 4 6 6 9
 57 13 9 0 0 1 2 3 3 3 4 4 4 5 6 6
 71 14 10 0 0 0 1 2 2 2 3 3 4 5 6 8 9
 86 15 11 0 2 2 2 3 3 4 5 5 6 7 8 8 9 9
 92 6 12 0 1 1 1 2 6
 99 7 13 2 4 6 7 7 7 9
 99 0 14
 99 0 15
 99 0 16
 99 0 17
 99 0 18

MACHOS**CINCO**

5 5 0 0 0 0 0 0
 6 1 1 6
 6 0 2
 7 1 3 6
 10 3 4 7 8 9
 12 2 5 2 9
 16 4 6 0 1 6 6
 26 10 7 1 2 4 5 5 6 7 7 9 9
 41 15 8 0 0 1 1 1 3 3 5 5 5 6 7 7 7
 51 10 9 0 0 1 1 2 4 5 6 6 7
 62 11 10 1 1 2 2 4 4 5 5 6 7 9
 72 10 11 1 2 3 3 4 5 6 8 8 9
 81 9 12 0 1 4 4 4 5 7 7 9
 89 8 13 0 1 1 1 3 3 4 9
 93 4 14 0 0 1 4
 97 4 15 0 0 3 3
 98 1 16 1
 100 2 17 4 5

DEZ

7 7 0 0 0 0 1 6 6 7
 8 1 1 9
 9 1 2 7
 9 0 3
 11 2 4 3 7
 15 4 5 4 6 8 9
 22 7 6 1 1 2 6 6 8 9
 28 6 7 2 2 3 3 6 7
 40 12 8 0 1 2 2 4 5 6 7 8 8 9 9
 56 16 9 0 1 1 1 1 1 2 2 4 5 6 6 8 8 8 9
 65 9 10 1 2 3 4 5 5 6 7 9
 74 9 11 0 1 2 4 6 6 7 7 7
 81 7 12 0 1 2 6 6 8 8
 85 4 13 1 1 3 7
 94 9 14 0 2 3 4 4 5 5 7 7
 99 5 15 5 6 6 9 9
 100 1 16 5

QUINZE

11 11 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 2
 12 1 1 7
 15 3 2 0 7 8
 20 5 3 0 2 3 4 4
 22 2 4 0 8
 27 5 5 1 1 6 7 8
 37 10 6 0 3 3 4 5 5 7 7 9 9
 43 6 7 0 2 4 4 5 6
 54 11 8 0 0 0 1 2 2 2 3 5 6 9
 72 18 9 1 2 3 3 3 3 3 4 4 4 5 6 6 6 7 9 9 9
 82 10 10 2 2 3 3 3 4 5 7 8 9
 88 6 11 0 3 3 4 7 7
 93 5 12 0 1 2 5 6
 98 5 13 0 2 3 5 8
 98 0 14
 99 1 15 0
 99 0 16
 99 0 17
 99 0 18
 99 0 19
 100 1 20 7

Figura XXXIX. **D. malerkotliana**. Distribuição dos números de fêmeas e de machos, para os grupo CINCO, DEZ e QUINZE.

CINCO	DEZ	QUINZE
5 5 0 0 0 0 0	4 4 0 0 0 0 4	10 10 0 0 0 0 0 0 0 0 2 3
5 0 1	7 3 1 3 6 6	10 0 1
5 0 2	7 0 2	10 0 2
6 1 3 8	8 1 3 3	10 0 3
6 0 4	8 0 4	11 1 4 6
7 0 5	8 0 5	13 2 5 3 9
6 0 6	9 1 6 3	16 3 6 0 6 8
6 0 7	9 0 7	18 2 7 2 3
8 2 8 6 9	10 1 8 7	19 1 8 6
9 0 9	10 0 9	21 2 9 3 5
12 3 10 13 5	11 1 10 4	21 0 10
13 1 11 8	13 2 11 3 5	23 2 11 2 4
14 1 12 1	14 1 12 6	28 5 12 0 1 4 5 7
16 2 13 7 8	18 5 13 13 4 9	29 1 13 6
19 3 14 0 7 7	23 5 14 3 8 8 9 9	37 8 14 0 1 1 2 2 5 6 7
21 2 15 2 9	26 3 15 3 4 8	40 3 15 0 7 7
27 6 16 2 3 7 7 7 9	32 6 16 1 1 4 4 7 8	46 6 16 2 5 6 6 7 9
34 7 17 0 1 1 2 4 8 9	39 7 17 2 3 4 7 7 9 9	50 4 17 1 5 5 5
44 10 18 1 1 2 3 5 6 6 7 7 9	40 1 18 3	56 6 18 1 2 2 5 5 9
50 6 19 0 1 6 6 7 9	46 6 19 4 4 5 8 8 9	65 9 19 0 2 2 3 3 3 6
52 2 20 2 4	54 8 20 1 4 4 5 6 6 7 8	75 10 20 2 2 2 4 5 6 7 8 8 9
61 9 21 0 0 1 4 4 5 6 9 9	61 7 21 1 2 4 6 8 8 9	80 5 21 0 0 7 7 8
67 6 22 0 0 1 2 3 5	68 7 22 0 1 2 2 4 6 7	84 4 22 0 2 5 8
75 8 23 2 2 2 4 5 5 9 9	69 1 23 8	89 5 23 0 5 5 7 8
77 2 24 1 8	76 7 24 0 0 3 4 4 7 8	91 2 24 4 6
79 2 25 0 4	79 3 25 0 4 5	94 3 25 4 6 7
84 5 26 2 3 7 7 9	81 2 26 3 4	95 1 26 0
87 3 27 1 3 9	85 4 27 3 5 8 8	97 2 27 1 5
95 8 28 3 5 7 8 8 9 9 9	88 3 28 5 6 9	98 1 28 7
95 0 29	90 2 29 1 8	00 0 29
98 3 30 5 7 9	93 3 30 5 7 8	00 0 30
99 1 31 4	96 3 31 3 5 7	00 0 31
100 1 32 6	97 1 32 4	100 2 32 6 9
	98 1 33 0	100 2 34 1 6

Figura XL. **D. malerkotliana.** Distribuição dos números do total da progênie de moscas, para os grupos CINCO, DEZ e QUINZE.

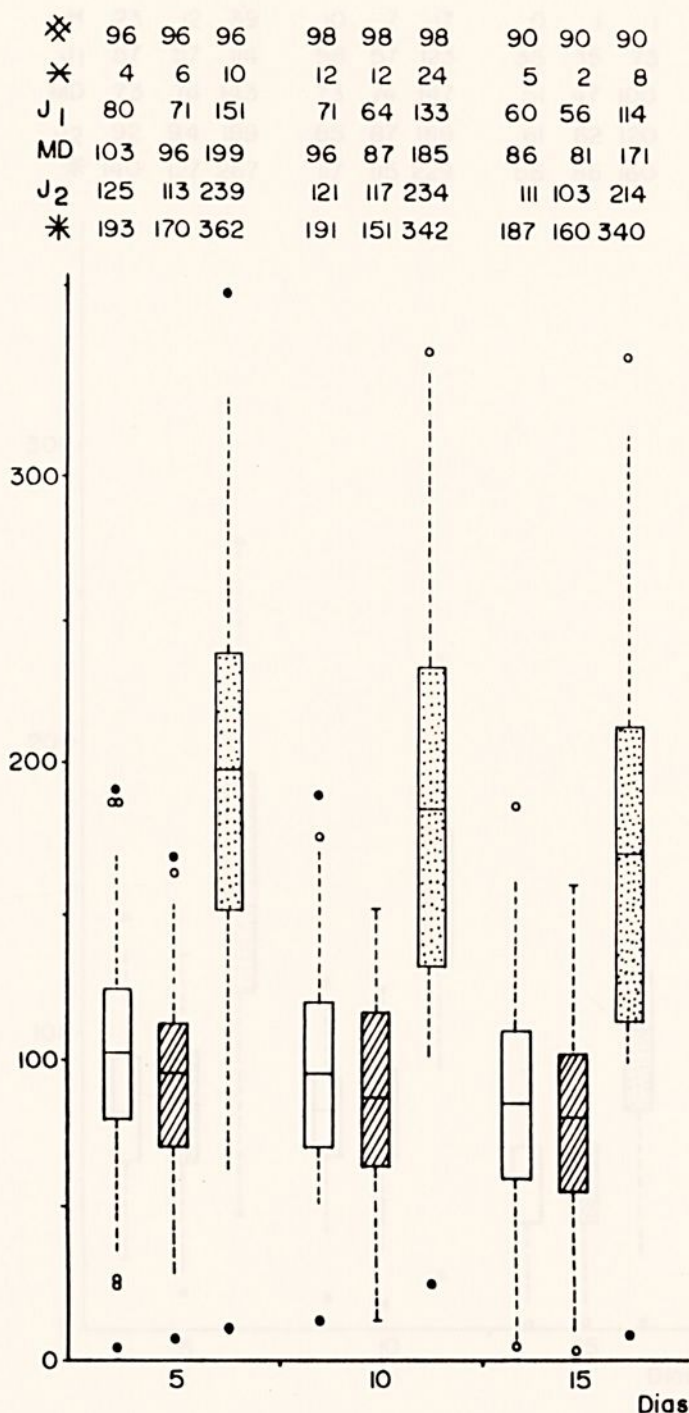


Figura XLI.

D. melanogaster. Diagramas esquemáticos representando a produtividade. Fêmeas (□); machos (▨); progênie total (▤). Parte superior, esquemas de cinco números: #=número de observações; *=número máximo ou mínimo; J₁=junta um; MD=mediana; J₂=junta dois.

*	97	97	97	85	85	85	81	81	81
*	23	12	39	10	7	17	0	1	1
J ₁	57	57	114	58	57	123	35	35	73
MD	73	74	143	73	74	147	51	47	100
J ₂	92	94	189	85	87	169	61	62	120
*	140	127	267	117	115	229	86	86	160

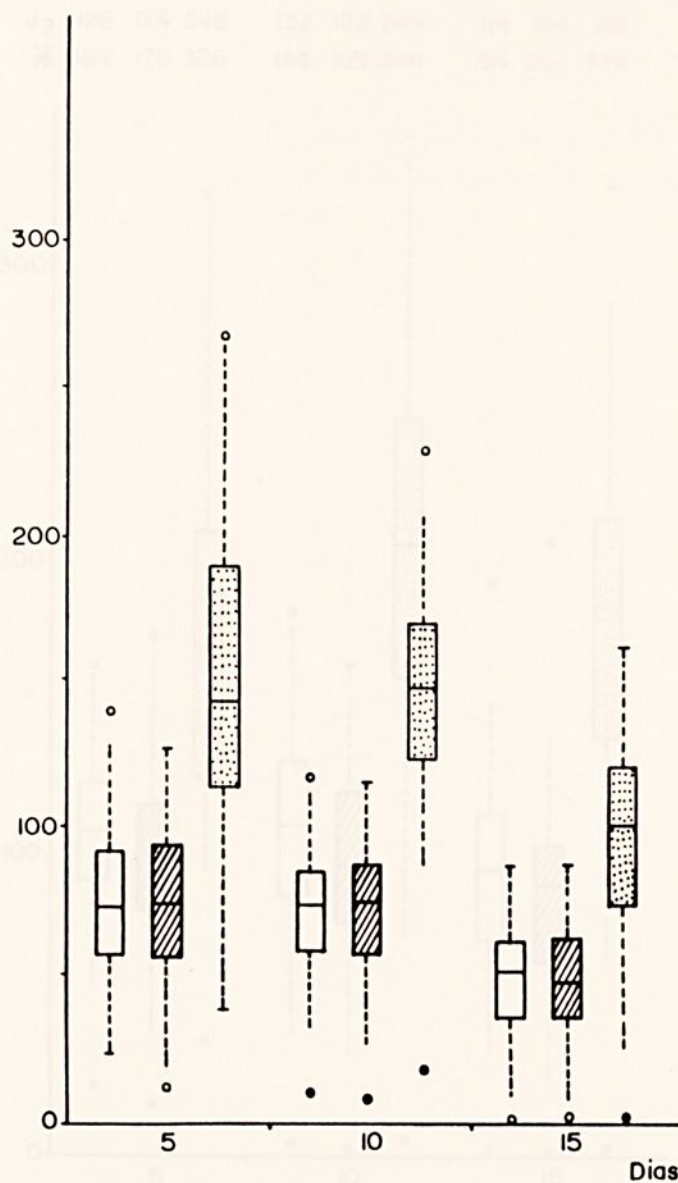


Figura XLII. **D. simulans**. Diagramas esquemáticos representando a produtividade. Fêmeas (□); machos (▨); progênie total (▤). Parte superior, esquemas de cinco números: #=número de observações; *=número máximo ou mínimo; J₁=junta um; MD=mediana; J₂= junta dois.

*	95	95	95	97	97	97	92	92	92
*	22	16	38	4	3	1	1	1	2
J ₁	91	81	171	86	77	161	74	64	141
MD	108	101	210	105	96	206	95	90	185
J ₂	126	124	248	132	122	249	114	104	215
*	164	175	326	183	165	346	194	207	329

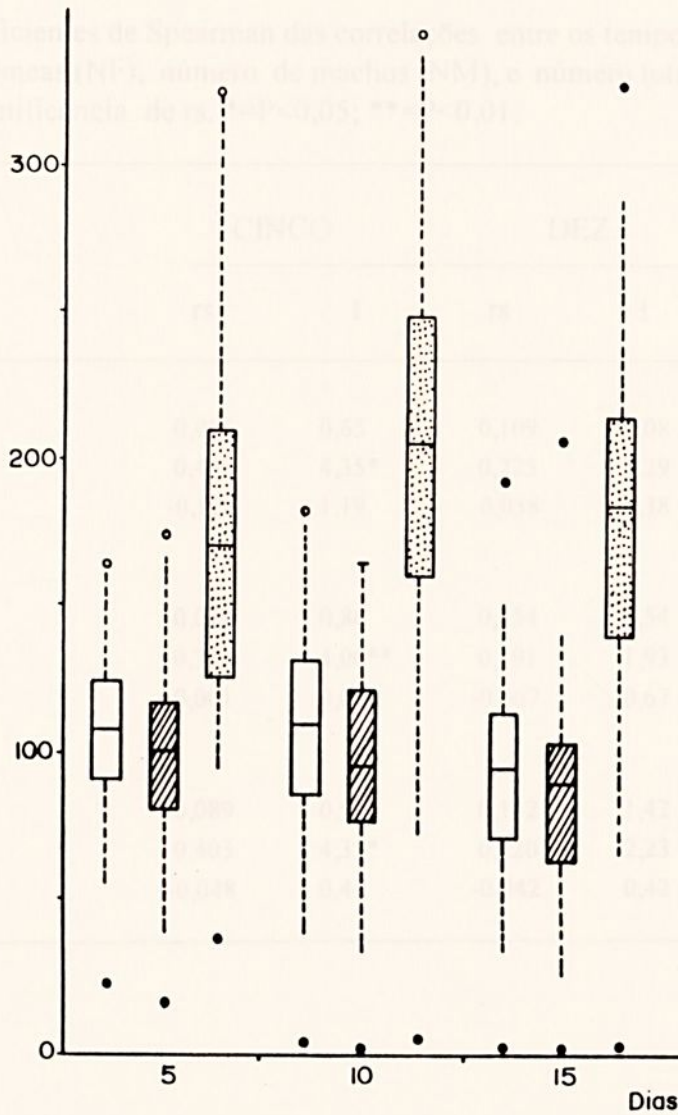


Figura XLIII.

D. malerkotliana. Diagramas esquemáticos representando a produtividade. Fêmeas (); machos (); Progenie total (). Parte superior, esquema de cinco números: #=número de observações; *=número máximo ou mínimo; J1=junta um; MD=mediana; J2= junta dois.

Tabela 13. Coeficientes de Spearman das correlações entre os tempos de cópula (TC), número de fêmeas (NF), número de machos (NM), e número total da progênie (NP). t para a significância de rs. *=P<0,05; **=P<0,01.

espécie	CINCO		DEZ		QUINZE	
	rs	t	rs	t	rs	t
TC vs NF						
D. melanogaster	0,065	0,65	0,109	1,08	0,217	2,20
D. simulans	0,403	4,35*	0,225	2,29	0,300	3,11**
D. malerkotliana	-0,120	1,19	-0,038	0,38	-0,020	0,20
TC vs NM						
D. melanogaster	0,086	0,86	0,154	1,54	0,200	2,02
D. simulans	0,374	4,00**	0,191	1,93	0,269	2,76
D. malerkotliana	0,001	0,01	-0,067	0,67	-0,046	0,46
TC vs NP						
D. melanogaster	0,089	0,91	0,142	1,42	0,218	2,21
D. simulans	0,403	4,35*	0,220	2,23	0,282	2,91
D. malerkotliana	-0,048	0,48	-0,042	0,42	-0,035	0,35

Figura XI IV. Diagramas de dispersão das correlações entre os tempos de cópula e a produtividade de fêmeas (A), de machos (B) e da progênie total (C) de *D. simulans* com cinco dias e da produtividade de fêmeas com quinze dias (D).

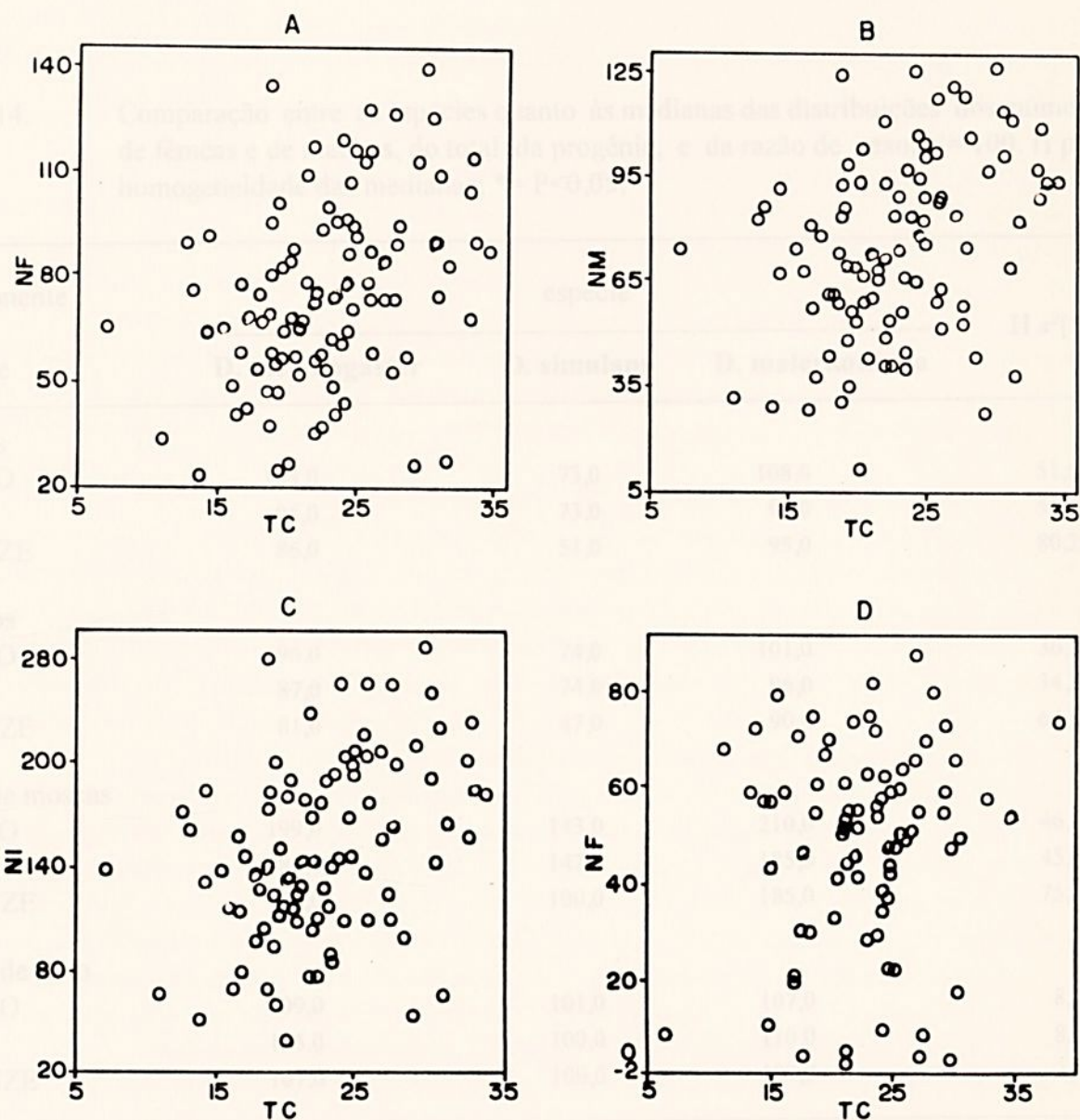


Figura XLIV. Diagramas de dispersão das correlações entre os tempos de cópula e a produtividade de fêmeas (A), de machos (B) e da progênie total (C) de *D. simulans* com cinco dias e da produtividade de fêmeas com quinze dias (D).

Tabela 14. Comparação entre as espécies quanto às medianas das distribuições dos números de fêmeas e de machos, do total da progênie, e da razão de sexo. N= 100. H para homogeneidade das medianas; *= P<0,05.

componente e idade	espécie			H $\chi^2[2]$
	D. melanogaster	D. simulans	D. malerkotliana	
fêmeas				
CINCO	103,0	73,0	108,0	51,64*
DEZ	96,0	73,0	95,0	51,63*
QUINZE	86,0	51,0	95,0	80,25*
machos				
CINCO	96,0	74,0	101,0	36,11*
DEZ	87,0	74,0	96,0	34,36*
QUINZE	81,0	47,0	90,0	64,13*
total de moscas				
CINCO	199,0	143,0	210,0	46,18*
DEZ	185,0	147,0	185,0	45,96*
QUINZE	171,0	100,0	185,0	75,87*
razão de sexo				
CINCO	109,0	101,0	107,0	8,40*
DEZ	105,0	100,0	110,0	8,84*
QUINZE	107,0	100,0	107,0	7,60*

DISCUSSÃO

De longa data, têm sido realizados estudos para conhecer semelhanças e diferenças entre **D. melanogaster** e **D. simulans** e assim tentar o estabelecimento das relações de proximidade entre elas. Estas duas espécies pertencem ao grupo **melanogaster**, apresentam o mesmo cariótipo constituído de quatro pares de cromossomos e são extremamente semelhantes morfológicamente. A similaridade morfológica é tão marcante que em relatos sobre flutuações, as frequências de fêmeas de ambas as espécies têm sido registradas juntas (PATTERSON, 1943; PAVAN, 1959). A sua separação morfológica só pode ser feita satisfatoriamente pela análise da genitália masculina externa (PATTERSON e STONE, 1952); nos machos, o processo posterior do arco genital encontra-se mais desenvolvido em **D. simulans** que em **D. melanogaster**.

GALLO (1973) desenvolveu um método quantitativo que permite a distinção das fêmeas em ambas as espécies. O método baseia-se em duas características: a largura de uma região da faceta e a distribuição de pigmentos do sexto tergito abdominal. A diferenciação pela largura da faceta utiliza a distância entre a base da última cerda que acompanha o bordo inferior da faceta e o bordo do olho. Essa medida é maior em **D. simulans**. Quanto à distribuição de pigmento no sexto tergito abdominal ela é maior em **D. melanogaster**, atingindo a margem lateral do mesmo e formando uma figura trapezoidal, enquanto em **D. simulans**, o pigmento distribui-se por uma área menor, raramente atingindo a margem lateral do tergito, terminando em ângulo agudo. Em amostras de populações naturais de **D. melanogaster** e de **D. simulans**, o autor encontrou alguma sobreposição das distribuições das duas características.

DYTHAM e MCNAMEE (1992; 1993) e MCNAMEE e DYTHAM (1993) descreveram um método de separação das duas espécies utilizando medidas lineares e de tamanho de várias estruturas morfológicas das fêmeas, tais como comprimento do tórax, largura da tibia, altura e largura do olho, etc, e realizando uma análise de variância canônica. Por esse processo, fêmeas das duas espécies puderam ser diferenciadas. As fêmeas híbridas das duas espécies mostraram ser intermediárias quanto às suas características, mas mais próximas de **D. melanogaster**. No caso deste método também há superposição na distribuição dos indivíduos.

O cruzamento de **D. melanogaster** com **D. simulans**, constituiu o primeiro caso de hibridização conhecido no gênero **Drosophila** (STURTEVANT, 1920 a e b). Na direção de cruzamento de fêmeas de **D. melanogaster** com machos de **D. simulans**, são produzidas apenas fêmeas. Na direção recíproca, frequentemente são produzidos apenas machos, mas em alguns casos, também são produzidas fêmeas híbridas em pequeno número. De acordo com STURTEVANT (1920 b), só sobrevivem os híbridos que transportam um cromossomo X de **D. simulans**. Na presença de citoplasma do ovo de **D. simulans** e um cromossomo X de **D. melanogaster**, geralmente não há sobrevivência dos híbridos, mesmo que um cromossomo X de **D. simulans** esteja presente.

Assim, no cruzamento de fêmeas de **D. melanogaster** com machos de **D. simulans**, os machos morrem em fases larvais. Ainda de acordo com STURTEVANT (op. cit), todos os híbridos têm gônadas atrofiadas e são completamente estéreis. DYTHAM e MCNAMEE (1993) recomendam sua técnica de medidas para monitorar a incidência de híbridos dessas duas espécies, em populações mistas, na natureza ou no laboratório.

Como já foi mencionado, as duas espécies têm quatro pares de cromossomos e segundo STURTEVANT e NOVITSKI (1941), ambas têm padrões de banda nos cromossomos politênicos quase isosequenciais, diferindo apenas por três inversões paracêntricas.

Em trabalhos mais recentes, foi analisada a distribuição da eucromatina e heterocromatina nos cromossomos mitóticos dessas duas espécies. Em **D. melanogaster**, cerca de 22% do genoma consistem de sequências de DNA altamente repetido. As sequência altamente repetidas

foram isoladas e analisadas em gradiente de densidade de cloreto de cério neutro, por esses autores, tendo apresentado dois pequenos picos satélites nas densidades de 1,672 g/cm³ e 1,688 g/cm³ e um pico principal a 1,701 g/cm³ (PEACOCK *et al.*, 1979 ; BRUTLAG *et al.*, 1977 *in* PEACOCK e LOHE, 1980).

A distribuição da eucromatina e da heterocromatina em *D. simulans* é semelhante à encontrada em *D. melanogaster*. Entretanto, LOHE (1977, *in* PEACOCK E LOHE, 1980) observou que quase todo o DNA altamente repetido de *D. simulans* diferiu do DNA satélite principal de *D. melanogaster*. Somente o satélite de 1,672 g/cm³ está presente em ambas as espécies.

LOHE (*op. cit.*) estabeleceu por meio da hibridização *in situ*, que os satélites de *D. simulans* distribuem-se de forma concentrada nos vários blocos heterocromáticos da espécie e, como em *D. melanogaster*, cada sequência satélite estava localizada nos cinco cromossomos do complemento (X, Y, 2, 3 e 4). O autor conclui que, embora haja pouca concordância entre os seis satélites principais de *D. melanogaster* e os oito satélites principais de *D. simulans*, a análise detalhada de oito desses satélites mostrou que não há especificidade para as espécies, quanto às sequências de DNA. O que ocorre é uma variação da quantidade de cada tipo de sequência repetida, entre as duas espécies, de modo que em uma, ou outra, a sequência pode não estar presente em concentração suficiente para ser detectada pela técnica de gradiente de densidade.

DYTHAM e O'BRIEN (1993) sugeriram a possibilidade de transmissão horizontal do DNA, de uma dessas espécies para a outra, desde que se mantenha fêmeas de *D. melanogaster* com macho de *D. simulans*, com dois a três dias de idade. Em seus experimentos, a fêmea foi retirada de uma população com alta frequência de uma sequência de DNA inserida por transformação mediada por elementos P. Os resultados mostraram que nenhum dos machos de *D. simulans* apresentou a sequência de inserção, mas todas as fêmeas de *D. melanogaster* eram transgênicas. A sequência de inserção parece ser herdada pelos híbridos por herança mendeliana normal.

Estudos comparativos da resposta dessas espécies às variações do habitat também têm sido realizados. Alguns deles mostram que, na natureza, a temperatura exerce importante papel sobre a frequência de ambas. DE LA ROSA *et al.* (1989) relacionaram a viabilidade ovo-imago da progênie e a resistência das larvas à dessecação, com a sazonalidade, observando que *D. melanogaster* foi superior a *D. simulans* nos dois parâmetros estudados. Os autores sugeriram que as linhagens fundadas com fêmeas coletadas em meses mais quentes e que apresentam superioridade dos parâmetros, refletem os fatores que levam *D. melanogaster* a ser mais frequente que *D. simulans*, nas condições ambientais da coleta.

PEREZ (1981), na Espanha, e WATANABE *et al.* (1984), no Japão, já haviam observado a influência da temperatura nas frequências das duas espécies, indicando maior adaptabilidade de *D. melanogaster* às temperaturas mais elevadas.

LOURENÇO (1993), em um ano de coletas realizadas em São José do Rio Preto, SP, verificou maior frequência de *D. simulans* (26,98 %) que *D. melanogaster* (0,92 %). No momento das coletas, o autor mediu os valores referentes à temperatura e à umidade do ar, de modo que as variações nestes dois fatores determinaram dois períodos distintos no ano: um mais quente e úmido e o outro mais frio e seco determinando, este último, um menor número total de moscas. A análise de dependência (ANADEP) utilizada para a associação ecológica dessas e outras espécies coletadas, e para a quantificação das pressões exercidas pelos fatores climáticos sobre a dinâmica das populações, mostrou que o fator mais importante foi a umidade (em média 60%), seguido da temperatura (15%). De modo geral, os resultados obtidos por esse autor mostraram que as interações entre os fatores bióticos e abióticos são complexas, faltando muito ainda para entendimento dos mecanismos que controlam a dinâmica das populações naturais de *Drosophila*.

Quanto à *D. malerkotliana*, a terceira espécie analisada neste trabalho, pertencente



ao mesmo subgrupo **melanogaster**, foi descrita por PARSHAD e PAIKA (1964, in BOCK e WHEELER, 1972), a partir de coleta realizada em Malerkotla, Índia.

Segundo SENE e DO VAL (1977), nas grandes coletas de **Drosophila** feitas até 1950 nunca foi relatada a existência desta espécie no Brasil. Segundo os mesmos autores, isto indica que a introdução dessa espécie na América do Sul, originária provavelmente da África ou Ásia, ocorreu nas últimas décadas. A alta frequência com que ela tem sido encontrada (às vezes mais de 50%) em coletas realizadas, nas duas últimas décadas, em localidades brasileiras, desde o norte até São Paulo sugere, de acordo com os autores mencionados, uma perfeita adaptação ao novo ambiente.

Nas coletas de LOURENÇO (1993), já mencionadas, **D. malerkotliana** foi, entre as 24 espécies coletadas, a mais abundante (27,54%).

Estudos referentes a essa espécie, morfológicamente distinguível de **D. melanogaster** e de **D. simulans** devido a várias características tais como tamanho (aparentemente machos e fêmeas são bem pequenos), presença de pente sexual e cerdas adicionais que podem estar presentes acima do bordo do metatarso, são pouco frequentes na literatura limitando-se praticamente a estudos realizados por pesquisadores da Índia. Por exemplo, PARKASH (1993a) analisou a variação da alcool desidrogenase (ADH) e da alfa-glicerofosfato desidrogenase (alfa-GPDH), tendo verificado que ela apresenta um padrão monomórfico para a alfa-GPDH e polimórfico para a ADH. PARKASH (1993b) analisou a atividade de três fosfatases ácidas alozímicas, dessa espécie, com o fim de caracterizá-las bioquimicamente e compará-las com as de **D. melanogaster**, tendo obtido diferenças entre as espécies, por exemplo, quanto à estabilidade térmica dessas fosfatases.

Nós conduzimos os experimentos no sentido de avaliar alguns componentes do valor adaptativo das três espécies, **D. melanogaster**, **D. simulans** e **D. malerkotliana**, considerando o efeito da idade de acasalamento das moscas, em cada espécie, e comparando-as, pelos resultados obtidos. Em outras palavras, procuramos, estabelecer uma comparação, em termos do padrão de resposta, das três espécies, às variações da idade de acasalamento, quanto a alguns parâmetros biológicos.

No estudo da frequência de acasalamentos, observamos que esta não é a mesma nas diferentes idades, em cada espécie, porém as proporções só diferem significativamente em **D. simulans**, quando se comparam as moscas de cinco dias de idade com as moscas de dez. À medida que aumenta a idade dos casais, aumenta também essa frequência. Assim, a maior proporção de acasalamentos, nesta espécie, foi observada para moscas com quinze dias.

Já em **D. melanogaster**, ocorreu o contrário. A maior proporção foi encontrada para moscas de cinco dias, reduzindo nas moscas de dez e de quinze, mas as diferenças não foram significativas.

Em **D. malerkotliana**, o maior número de acasalamentos foi observado entre moscas com dez dias; porém, da mesma forma que em **D. melanogaster**, não houve diferenças significativas entre as proporções de acasalamentos obtidas nas três idades.

Assim, considerando as variações em cada espécie, e apenas os resultados significativos, somente **D. simulans** apresentou efeito da idade na frequência de acasalamentos.

À vista dos números, porém, as três espécies apresentaram padrões característicos específicos.

Variação na frequência de acasalamentos dependente da idade já havia sido observada, em outras espécies de **Drosophila**. BUZINI (1973) demonstrou-a em linhagens de **D. prosaltans** e CARARETO (1991a), em **D. sturtevantii**.

As bases genéticas para a variação desse comportamento entre espécies e linhagens têm sido evidenciadas em algumas espécies de **Drosophila**. SPIESS e LANGER (1961; 1964) atribuíram aos arranjos WT e KL do cromossomo III de **D. persimilis**, diferenças detectadas na propensão de cruzamento de linhagens portadoras dos mesmos. Verificaram que, enquanto WT

apresentou 80% de seus cruzamentos em uma hora de observação, a linhagem KL só apresentou 18% no mesmo tempo.

KAUL e PARSONS (1965), em *D. pseudoobscura*, verificaram que o número de machos portadores do arranjo cromossômico CH/CH, cruzando em um intervalo de cinco minutos, foi significativamente menor que o de machos ST/CH e ST/ST. BUZINI (1973), em estudos com diferentes linhagens de diferentes origens geográficas, atribuiu as diferenças encontradas para a frequência de cruzamento, aos fatores idade e temperatura pois que, não foram significativas as diferenças relacionadas a arranjos cromossômicos. Como não realizamos análise cromossômica, nossos resultados não podem ser discutidos com relação a esta característica. A temperatura foi a mesma para todo o experimento.

A comparação das três espécies mostrou que as mesmas diferem significativamente quanto as frequência de acasalamento, quando acasaladas aos cinco e aos quinze dias de idade. Aos dez dias *D. melanogaster* e *D. malerkotliana* não diferem entre si, mas, ambas diferem de *D. simulans*. Em todas as idades *D. melanogaster* foi a mais ativa e, *D. simulans*, a menos ativa. Esses resultados mostram que embora dentro da mesma espécie só haja efeito da idade atuando nessa característica, em *D. simulans*, cada uma das três espécies tem seu padrão específico quanto à frequência de acasalamentos.

Considerando as frequências de acasalamento obtidas, para as três espécies, e comparando-as com as obtidas por SPIESS e LANGER (1964), em *D. persimilis*, e por BUZINI (1973) em quatro linhagens de *D. prosaltans*, *D. simulans* é, entre todas, a menos ativa.

A velocidade de cruzamento e a duração da cópula têm sido consideradas, em *Drosophila*, como componentes muito importantes do valor adaptativo. Considera-se que as variações encontradas nas populações, para ambos os componentes, desempenham importante papel na determinação de quais moscas passarão mais rapidamente seus genes para as gerações seguintes. Do ponto de vista evolutivo e principalmente seletivo, é interessante saber se existe ou não variação desses caracteres ao nível intra-específico e interespecífico. Tal variação, se existir, deve estar sujeita à ação da seleção e sua permanência na população pode ser interpretada como uma condição que capacita a espécie a diversificar-se em um dado momento, podendo levar ao isolamento reprodutivo (BUZINI, 1973).

A importância da velocidade de acasalamento do macho foi demonstrada por FULKER (1966) em *D. melanogaster* e por PRAKASH (1967) em *D. robusta*: machos que se acasalam mais velozmente, acasalam-se mais frequentemente e produzem maior número de descendentes. De acordo com SHERWIN (1975), quanto mais cedo a fêmea se acasala, mais cedo ela produz ovos e maior será a probabilidade de um segundo acasalamento. Segundo esses autores, este componente deve ter alto valor adaptativo.

No presente trabalho, *D. melanogaster* e *D. malerkotliana* apresentaram diferenças intraespecíficas significativas entre as três idades quanto aos três parâmetros: tempo de pré-cópula, tempo de cópula e tempo de acasalamento. *D. simulans*, porém, apresentou valores com diferenças não significativas para os três parâmetros.

Na comparação entre as três espécies, todas diferem entre si, nas três idades, quanto aos tempos de cópula e acasalamento. Quanto aos tempos de pré-cópula, *D. melanogaster* e *D. malerkotliana* diferem significativamente de *D. simulans*, nas três idades, mas, *D. melanogaster* e *D. malerkotliana* não diferem significativamente, quanto a essa característica, em nenhuma das idades.

Considerando o tempo de acasalamento, *D. melanogaster* e *D. malerkotliana* apresentam o menor tempo aos cinco dias. Nessa idade, aos quinze minutos de observação, 80% já haviam iniciado a cópula, nas duas espécies. Em *D. malerkotliana*, aos 15,5 minutos, 35% já haviam terminado a cópula.

Das três espécies, *D. malerkotliana* é a que apresenta tempos mais curtos de acasalamento, isto é, menor duração de pré-cópula mais cópula, nas três idades. Isto pode conferir, a

esta espécie, maior sucesso na natureza pela possibilidade de produzir mais descendentes em menor intervalo de tempo, se analisada sob o ponto de vista de FULKER (1966), em *D. melanogaster*, PRAKASH (1967), em *D. robusta* e BUZINI (1973), em *D. prosaltans*.

FULKER (op. cit) observou que as linhagens com maior velocidade de cruzamento, por gastarem menor tempo para realizar o primeiro cruzamento, realizam maior número de cópulas com fertilização e, conseqüentemente, deixam maior número de descendentes, tendo, portanto, maior valor adaptativo. PRAKASH (1967) utilizando *D. robusta*, concluiu que quando o macho tem maior velocidade de cópula, o número de descendentes é significativamente maior.

Nós verificamos que *D. malerkotliana*, a mais rápida no cruzamento, é, entre as três espécies estudadas, a mais produtiva e *D. simulans*, a mais lenta, é a menos produtiva.

Segundo PARTRIDGE e FARQUHAR (1981) e PARTRIDGE e ANDREWS, (1985), a intensa atividade sexual pode reduzir a longevidade de machos de *D. melanogaster*. A redução da longevidade, segundo os autores, pode estar relacionada com um desgaste fisiológico que poderia incluir a produção de esperma e fluido seminal e a ação muscular associada com o próprio cruzamento.

Em nossos experimentos, machos e fêmeas tiveram uma única cópula. Isto permite descartar como causa de variação, o desgaste fisiológico decorrente da atividade sexual, como sugerem os autores.

Nós verificamos, porém, que a idade de acasalamento é um fator que pode interferir na longevidade, em grau maior ou menor, nas três espécies de *Drosophila*. Dentro de cada espécie as variações encontradas foram significativas para fêmeas de *D. melanogaster*, fêmeas e machos de *D. malerkotliana* e para machos de *D. simulans*.

Em *D. melanogaster*, fêmeas acasaladas aos quinze dias tiveram os menores tempos de sobrevivência. A longevidade dos machos, porém não foi afetada pela idade de acasalamento. Em *D. malerkotliana* ocorreu o contrário, isto é, fêmeas acasaladas mais jovens viveram menos tempo e a longevidade dos machos também foi afetada pela idade de acasalamento, sendo maior aos dez dias. Em *D. simulans*, a idade de acasalamento não afetou de forma significativa a longevidade das fêmeas mas interferiu na dos machos, de modo que os tempos menores foram obtidos para machos acasalados aos quinze dias, como foi observado para fêmeas de *D. melanogaster*.

Na comparação entre as espécies, exceto na idade de dez dias, tanto para fêmeas como para machos as longevidades foram significativamente diferentes entre as três espécies.

À vista dos números, nas três espécies a longevidade dos machos foi superior à das fêmeas, de modo especial aos cinco e dez dias de *D. simulans* e *D. malerkotliana*.

Com relação à longevidade das fêmeas, vimos na introdução que o bloqueio da reprodução quer por esterilização causada por alta temperatura ou extração dos ovários ou pelo uso da cafeína, de acordo com dados da literatura (MAYNARD SMITH, 1958; LAMB, 1964; ITOYAMA e BICUDO, 1992) leva a um aumento da longevidade. Além desses, há outros trabalhos demonstrando redução da longevidade de fêmeas acasaladas (BILEWICZ, 1953 in LAMB, 1978; GOWDA et al., 1973). Assim, de acordo com os dos desses autores, é possível relacionar o esforço fisiológico da reprodução com redução do período de sobrevivência.

No presente trabalho não foi encontrada correlação negativa entre produtividade e longevidade de fêmeas em nenhuma das idades e nenhuma das espécies. Ao contrário, uma correlação positiva e significativa entre esses dois parâmetros foi encontrada em *D. melanogaster*, para as fêmeas acasaladas aos cinco e aos quinze dias.

Para COHET (1976), o grau de redução da longevidade varia de acordo com a temperatura em que ocorreu o desenvolvimento da mosca, mas, como já mencionamos, essa variável foi controlada.

Chama-se homeostase de desenvolvimento ou homeostase ontogenética a capacidade



do genótipo de um indivíduo produzir um fenótipo apropriado, bem formado e adaptado em face às perturbações que podem ocorrer durante o processo ontogenético. O desenvolvimento de um fenótipo normal é canalizado ao longo de caminhos apropriados e resiste a desvios. O desenvolvimento de um organismo a partir de um ovo fertilizado inclui processos complexos altamente interligados, abrangendo fenômenos bioquímicos e estruturais, capazes de sofrer e responder à ação de estímulos internos e externos. Segundo FUTUYMA (1992) muito do progresso na biologia do desenvolvimento tem apenas uma tênue relação com estudos evolutivos. Raramente um geneticista determina o mecanismo pelo qual uma diferença genética entre espécies próximas causa sua diferença morfológica. Semelhantemente, poucos estudos em embriologia experimental descrevem os mecanismos que causam diferenças entre espécies próximas.

O tempo de desenvolvimento da progênie apresentou variações significativas, nas três espécies, entre os três grupos de idade de acasalamento. Entretanto, para as três espécies, os menores tempos ocorreram para a progênie de moscas acasaladas aos dez dias.

Em comparação com as outras espécies estudadas, **D. melanogaster** apresentou os maiores tempos de desenvolvimento, nas três idades de acasalamento, para fêmeas e machos. Na comparação dentro da espécie esse tempo foi maior aos cinco dias.

DELCOUR (1969) encontrou também variações quanto ao tempo de desenvolvimento de **D. melanogaster** decorrentes da idade parental. Entretanto, em seus experimentos, progênies de pais com cinco a sete dias desenvolviam-se em menor tempo, ocorrendo aumento para progênies de pais de doze a trinta dias, e diminuindo novamente no caso de pais de idades posteriores às citadas.

Ao contrário de **D. melanogaster**, **D. malerkotliana** foi a espécie por nós analisada que se desenvolveu mais rapidamente. Assim, deve-se ressaltar que, para essa espécie, sob ação da idade de cruzamento foram encontrados os menores tempos de acasalamento, as maiores longevidades, as maiores produtividades e os menores tempos de desenvolvimento da progênie. Portanto, em termos de valor adaptativo, com base nos dados da literatura, pode-se admitir que **D. malerkotliana** supera **D. melanogaster** e **D. simulans**. A presença maciça dessa mosca em muitas coletas em várias regiões do Brasil, já havia sugerido sua alta adaptabilidade às condições que encontrou em território brasileiro.

OLIVEIRA (1990), analisando os efeitos da idade parental em traços do valor adaptativo, em progênie de **D. hydei**, mostrou que os maiores tempos encontrados em seus experimentos ocorreram em função das maiores densidades, o que está de acordo com muitos autores que demonstraram ser, a densidade larval, um fator que altera o tempo de desenvolvimento, bem como o tamanho do imago e sua longevidade (OBHA, 1961; LINTS e LINTS, 1971a,b; BAKER e PODGER, 1970).

Nós procuramos evitar possíveis efeitos da densidade larval deixando a fêmea, no máximo, quatro dias em cada tubo. Assim, atribuímos as diferenças encontradas às idades de acasalamento dos pais e aos seus componentes genéticos específicos.

Quanto aos dados referentes ao tamanho da progênie, observamos que, à medida que aumenta a idade de acasalamento diminui a produtividade nas três espécies. Entretanto, na comparação das três espécies ocorrem diferenças significativas em todos os casos. Portanto, o padrão de comportamento das três espécies é o mesmo, mas sua produtividade é diferente. **D. simulans** foi a espécie que se mostrou menos produtiva em todas as idades e **D. malerkotliana**, como já mencionamos, foi a mais produtiva em todas as idades, estando **D. melanogaster** numa posição intermediária, porém mais próxima de **D. malerkotliana** do que de **D. simulans**.

BUTZ e HAYDEN (1962, in LAMB, 1978) mostraram em **Drosophila**, que, para a produtividade, a idade da fêmea é mais importante que a do macho nos cruzamentos recíprocos entre moscas jovens e envelhecidas. Verificaram que o tamanho da progênie diminuiu com a idade materna mais avançada e, conseqüentemente, as progênies de parentais envelhecidos desenvolveram-se em culturas menos apinhadas.

CORRADI (1979), em *D. hydei*, verificou que fêmeas de diferentes idades diferem quanto à sua capacidade reprodutiva. Estudando moscas de ambos os sexos desde recém-emergidas até 45,5 dias de idade, mostrou que a maior produtividade ocorreu, para os dois sexos, a 14, 17,5 e 21 dias. Para fêmeas abaixo de 14 e acima de 21 dias, o tamanho da progênie e a eficiência reprodutiva decresceram.

Feitas as correlações entre todos os parâmetros analisados apenas duas foram positivas e significativas. A já mencionada entre as longevidades das fêmeas de *D. melanogaster* de cinco e quinze dias e a sua produtividade e a correlação, em *D. simulans*, entre os tempos de cópula e a produtividade de moscas acasaladas aos cinco dias para fêmeas e machos, e aos quinze dias só para fêmeas.

Correlações positivas entre produtividade e tempo de cópula também foram observadas por PRAKASH (1967) em *D. robusta*.

Não verificamos variações significativas na razão de sexo da progênie dentro das três espécies, entre as três idades de acasalamento, mas, na comparação entre as espécies constatamos que elas existem. Em *D. melanogaster* e *D. simulans*, a maior proporção de fêmeas foi verificada na progênie de pais acasalados aos cinco dias, já em *D. malerkotliana* isto ocorreu na progênie de acasalamentos ocorridos aos dez.

YANDERS (1965) atribuiu a maior proporção de fêmeas encontrada em seus experimentos à idade paterna na época do cruzamento. O autor sugeriu que a razão de sexo alterada em *Drosophila* relacionada à idade paterna, é devida à segregação anormal. Além disso, a tendência do cromossomo Y ir para o polo não funcional na anáfase I, aumenta com a idade do macho (PEACOCK e ERICSON, 1965).

Contrariamente, HANNAH (1955, in YANDERS, 1965) havia observado que fêmeas envelhecidas produziam maior proporção de machos.

Fazendo-se uma comparação global entre *D. melanogaster*, *D. simulans* e *D. malerkotliana*, pelos resultados obtidos no presente estudo do efeito da idade de acasalamento sobre componentes do valor adaptativo, verifica-se que o desempenho de *D. melanogaster* foi mais frequentemente mais próximo de *D. malerkotliana* do que o de qualquer dessas duas espécies em relação a *D. simulans*. *D. melanogaster* e *D. malerkotliana* assemelham-se, por exemplo, quanto à frequência de acasalamentos, tempo de pré-cópula, quanto à produtividade, ou no padrão de respostas às alterações da idade de acasalamento, ora aumentando ora diminuindo na mesma direção. Pode-se pensar que essa maior semelhança de desempenho entre *D. melanogaster* e *D. malerkotliana* conflita com o grau de semelhança morfológica que é muito maior entre *D. melanogaster* e *D. simulans*, como já foi mencionado.

É possível, porém, que em relação a outros parâmetros por nós não estudados, os resultados sejam diferentes e aproximam mais *D. melanogaster* de *D. simulans*. Na verdade, a análise mais detalhada mostra que cada uma das três espécies apresentou um padrão único de comportamento, refletindo a presença de um conjunto diferenciado de componentes genotípicos. Cada um desses conjuntos deve conferir à espécie que o transporta uma estratégia única na preservação ou conquista de espaços.

RESUMO E CONCLUSÕES

No presente trabalho foram analisadas e comparadas as espécies **D. melanogaster**, **D. simulans** e **D. malerkotliana** (grupo **melanogaster**), quanto aos efeitos da idade de acasalamento (cinco, dez e quinze dias) sobre a expressão de componentes da atividade sexual (frequência de acasalamento, tempo de pré-cópula, tempo de cópula e tempo de acasalamento), sobre a longevidade parental e a progênie (número e razão de sexo).

Em cada espécie, a frequência de acasalamentos variou nas diferentes idades, mas as diferenças só foram significativas em **D. simulans**. Em todas as idades **D. simulans** foi a menos ativa e **D. melanogaster** a mais ativa sexualmente.

D. simulans não apresentou diferenças significativas, entre as três idades, quanto aos tempos de pré-cópula, cópula e acasalamento. Já para **D. melanogaster**, as diferenças foram significativas entre as idades, em todos estes parâmetros e, para **D. malerkotliana**, em todas as idades quanto aos tempos de pré-cópula e tempo de acasalamento. Os menores tempos de acasalamento foram apresentados por **D. malerkotliana** e os maiores, por **D. simulans**.

Em relação à longevidade, foram encontradas, dentro de cada espécie, variações significativas para fêmeas de **D. melanogaster**, fêmeas e machos de **D. malerkotliana** e para machos de **D. simulans**.

Na comparação entre as espécies, tanto para fêmeas como para machos, as longevidades diferiram significativamente entre as três espécies. Em geral, a longevidade dos machos foi superior à das fêmeas. As maiores longevidades foram encontradas em **D. malerkotliana** e as menores, em **D. simulans**.

Quanto aos tempos de desenvolvimento, diferiram significativamente os três grupos de idade, em cada espécie, bem como as três espécies em todos os grupos de idade. **D. melanogaster** apresentou os tempos mais longos e **D. malerkotliana** os tempos mais curtos, estando os valores desta última espécie mais próximos dos valores obtidos para **D. simulans**.

Quanto à produtividade, exceto **D. simulans** de dez dias, à medida que aumentou a idade de acasalamento diminuiu significativamente o número de moscas produzidas. **D. malerkotliana** foi a espécie mais produtiva e **D. simulans** a menos produtiva.

Não foram verificadas diferenças intraespecíficas, entre os grupos de idade, quanto à razão de sexo, mas esta foi significativamente diferente entre as espécies.

Esses resultados foram indicativos da influência da idade de acasalamento nos parâmetros frequência de acasalamentos (**D. simulans**), tempos de pré-cópula e acasalamento (**D. melanogaster** e **D. malerkotliana**), tempo de cópula (**D. melanogaster**), longevidade (fêmeas de **D. melanogaster** e de **D. malerkotliana**, machos de **D. malerkotliana** e de **D. simulans**), tempo de desenvolvimento (as três espécies) e produtividade (as três espécies). Nenhuma espécie mostrou influência da idade de acasalamento sobre a razão sexual.

Na comparação das três espécies verificou-se que **D. simulans** apresentou as menores frequências de acasalamento, os maiores tempos de acasalamento, as menores longevidades e as menores produtividades. Já **D. malerkotliana** apresentou os menores tempos de acasalamento, as maiores longevidades, as maiores produtividades e os menores tempos de desenvolvimento da progênie, o que interpretado em vista da literatura significa maior valor adaptativo. Essa idéia parece ser corroborada pela alta frequência com que essa espécie tem aparecido nas coletas realizadas no Brasil por diferentes autores.

O desempenho de **D. melanogaster** nos parâmetros analisados foi, com mais frequência, mais próximo do desempenho de **D. malerkotliana** do que **D. simulans**. Considerando que **D. melanogaster** e **D. simulans** são espécies crípticas, poder-se-ia esperar resultados opostos. Contudo é possível que em outras características, essa maior proximidade se manifeste.

Na verdade, os dados obtidos mostram, mais uma vez, que cada espécie é única no seu comportamento, refletindo a variabilidade genética que lhe fornece um potencial evolutivo diferenciado, a ser desenvolvido em relação ao ambiente.



SUMMARY AND CONCLUSIONS

Drosophila melanogaster, **D. simulans** and **D. malerkotliana** (melanogaster group) were analyzed and compared to each other as to the effect of mating of flies in different ages (five, 10 and 15 days old) including mating frequency, pre-copula and copula duration, mating speed, longevity, development time, productivity and sex-ratio of progeny.

The mating frequency varied with age, but the differences were only significant for **D. simulans**. At every age **D. simulans** was the less sexually active species and **D. melanogaster** the most active.

D. simulans did not show significant differences among ages relative to pre-copula and copula duration or mating speed. For **D. melanogaster** the differences were significant in every comparison and for **D. malerkotliana**, in every comparison except copula duration. The shortest mating speed was shown by **D. malerkotliana** and the longest by **D. simulans**.

As to longevity, significant differences among ages were found in **D. melanogaster** females, **D. malerkotliana** males and females and **D. simulans** males. On the comparison of the three species, longevities were significantly different for both males and females in every case. In general male longevity was greater than female longevity, the greatest longevities being shown by males and females of **D. malerkotliana**.

Each species varied as to development time, for the three ages. Differences among species were also significant in every comparison. The longest development times were found in **D. melanogaster** and the shortest in **D. malerkotliana**, this last species being closer to **D. simulans** than to **D. melanogaster** for this feature.

Productivity decreased as age increased in every species, except for 10 day old **D. simulans**. **D. malerkotliana** was the most productive species and **D. simulans** the least productive.

In every species, the different ages did not differ as to sex-ratio, but species differed from each other for this feature.

The present results indicate that crossing age influences mating frequency (**D. simulans**), pre-copula duration and mating speed (**D. melanogaster** and **D. malerkotliana**), copula duration (**D. melanogaster**), longevity (**D. melanogaster** and **D. malerkotliana** females, **D. malerkotliana** and **D. simulans** males), development time (the three species) and productivity (the three species). Crossing age had no influence on sex-ratio.

In the comparison of the three species, **D. simulans** showed the smallest mating frequencies, the greatest mating speed and the shortest longevities and productivities. **D. malerkotliana**, in its turn, showed the shortest mating speed, the greatest longevity and productivity and the shortest development time. In view of the literature this means that it exhibited the greatest adaptative value among the three analyzed species. The high frequency of **D. malerkotliana** in collections made by different authors in Brazil, corroborate this idea.

The performance of **D. melanogaster** in the analyzed features was more frequently closer to that of **D. malerkotliana** than to that of **D. simulans**. Because **D. melanogaster** and **D. simulans** are considered sibling species, this result was not expected. However, we cannot discard the possibility that, relative to other features, a greater proximity between them exists.

As expected, the present data showed once more that each species is unique in its behavior, reflecting the genetic variability that endows it with an unique evolutionary potential to be developed in relation to the environment.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AIGAKI, T., OHBA, S. Effect of mating status on *Drosophila virilis* lifespan. *Exp. Gerontol.* v. 19, p. 267-287, 1984.
- ANDJELKOVIC, M., MARINKOVIC, D., TUCIC, N., TOSIC, M. Age-affected changes in viability and longevity loads of *Drosophila melanogaster*. *The American naturalist*, v. 114, n. 6, p. 915-939, 1979.
- ARKING, R. Genetic analyses of aging processes in *Drosophila*. *Experimental Aging Research*, v. 14, n. 3, p. 125-135, 1988.
- BEARDMORE, J.A., SHAMI, S.A. The lansing effect and age-mediated changes in genetic parameters. *Genetica*, v. 68, p. 37-46, 1985
- BEARDMORE, J.A., LINTS, F., AL-BALDAWI, A.L.F. Parental age and heritability of sternopleural chaeta number in *Drosophila melanogaster*. *Heredity*, v. 34, p. 71-82, 1975.
- BEGON, M. *Drosophila* and "dead" laboratory medium. *D.I.S.*, v. 51, p. 106, 1974.
- BIEMONT, C. Interactions between ageing and inbreeding effects on development of *Drosophila melanogaster* embryos. *Mechanisms of Ageing and Development*, v.5, p. 315-324, 1976.
- BILEWICZ, S. Experiments on the effects of reproductive functions on the length of life of *Drosophila melanogaster*. *Folia Biol.* n. 1, p. 177-194, 1953.
- BLACKMAN, R.L., HEWITT, G.M., ASHBURNER, M. *Insect Cytogenetics*. Ed. Blackwell Scientific Publications, London, 1980.
- BOCK, I.R., WHEELER, M.R. The *Drosophila melanogaster* species group. *The University of Texas Publication*, Texas, p. 205, 1972.
- BRANCO, S. Efeito do Dicofol sobre alguns componentes do valor adaptativo de *Drosophila melanogaster*. Dissertação de mestrado. IBILCE-UNESP, São José do Rio Preto, SP, 1989.
- BRUTLAG, D.L., APPELS, R., DENNIS, E.S., PEACOCK, W.J. Highly repeated DNA in *Drosophila melanogaster*. *J. Mol. Biol.* n. 112, p. 31-47, 1977.
- BURCOMBE, J.V., HOLLINGSWORTH, M.J. The relationship between developmental temperature and longevity in *Drosophila*. *Gerontology*, v. 16, p. 172-181, 1970.
- BUZINI, A. Estudo da velocidade de cruzamento e da duração da cópula em linhagens de *Drosophila prosaltans*. Dissertação de mestrado. IBILCE-UNESP, São José do Rio Preto, SP, 1973.
- CARARETO, C.M.A. Valor adaptativo em *Drosophila sturtevantii*. Tese de doutorado. IBILCE-UNESP, São José do Rio Preto, SP, 1989.
- CARARETO, C.M.A., MOURÃO, C.A. Darwinian fitness in *Drosophila*. I. Fitness components of *Drosophila prosaltans*. *Revista Brasileira de Genética*, v.4, n. 3, p. 661-672, 1991a.
- CARARETO, C.M.A. Isolamento etológico incipiente entre linhagens de laboratório de *Drosophila sturtevantii*. *Anais do 18 CIP*, IBILCE-UNESP, São José do Rio Preto, SP, p. 21, 1991b.
- CLARK, J.M., MAYNARD SMITH, J. Two phases of ageing in *Drosophila subobscura*. *Journal Experimental Biological*, v. 38, p. 679-684, 1961.
- CLARK, G.A., FELDMAN, M.W. The estimation of epistasis in components of fitness in experimental populations de *Drosophila melanogaster*. II. Assesment of meiotic drive, viability, fecundity and sexual selection. *Heredity*, v. 46, p. 347-377, 1981.
- COHET, Y., DAVID, J.R. Deleterious effects of copulation in *Drosophila* females as funtion of growth temperature of both sexes. *Experientia*, v. 2, p. 696-697, 1976.
- CORRADI, M.A.S. Esforço reprodutivo e idade em populações experimentais de *Drosophila hydei*. Dissertação de mestrado. IBILCE-UNESP, São José do Rio Preto, SP, 1979.
- COSTA - NETO, P.L.O.C. *Estatística: testes de proporções*. Ed. Edgard Blucher, 1971.
- DARWIN, C. *A origem das espécies*. Editora Itatiaia Ltda e Editora da Universidade de São Paulo, 1859.



- DELCOUR, J. Influence de l'âge parental sur la dimension des oeufs, la durée de développement, et la taille thoracique des descendants, chez *Drosophila melanogaster*. *J. Insect. Physiol.* v. 15, p. 1999-2011, 1969.
- DE LA ROSA, M.E., GUSMAN, J., LEVINE, L., OLVERA, O., ROCKWELL, R.F. Studies from Laguna Verde, Veracruz, Mexico: I. Species frequencies, viability, dissection resistance and vagility. *J. Heredity*, v. 80, p. 44-47, 1989.
- DYTHAM, C., McNAMEE, S. Identifying hybrids of *Drosophila melanogaster* and *Drosophila simulans*. *D.I.S.* n.72, p.111, 1993.
- DYTHAM, C., O'BRIEN, L. Transmission of an inserted sequence from *Drosophila melanogaster* to hybrids with *Drosophila simulans*. *D.I.S.* n.72, p.114, 1993.
- DOBZHANSKY, Th. On some fundamental concepts of Darwinian biology. In *Evolutionary Biology* (Dobzhansky, Th., Hecht, M.K. and Steere, W.C. Eds.) Appleton-Century - Crofts, New York, v. II, p. 1-34, 1968.
- EHRMAN, L. A factor influencing the rare male advantage. *Behav. Genet.* v. 2, p. 69-78, 1972.
- EHRMAN, L., PARSONS, P.A. *The Genetics Behavior*. Sinauer Associates, Inc. Publishers, Sunderland, Massachusetts, 1977.
- FLEISS, J.L. *Statistical methods for rates and proportions*. John Wiley & Sons, New York, 1981.
- FOWLER, K., PARTRIDGE, L. A cost of mating in female fruit flies. *Nature*, v. 338, p. 760-761, 1989.
- FULKER, D.W. Mating speed in male *Drosophila melanogaster*: A psychogenetic analysis. *Science*, v. 153, n. 3732, p. 203-205, 1966.
- FUTUYMA, D.J. *Biologia evolutiva*. Ed. Sociedade Brasileira de Genética, 1992.
- GALLO, A.J. Morphological distinction between female *Drosophila melanogaster* and female *D. simulans*. *Ciência e Cultura*, v. 25, n.4, p. 341-345, 1973.
- GOWDA, S.L., RANGANATH, H.A., KRISHNAMURTHY, N.B. Virginity and longevity in *Drosophila*. *D.I.S.*, n. 50, p. 49, 1973.
- HAMILTON, W.D. The mouding of senescence by natural selection. *J. Theoret. Biol.*, v. 12, p. 12-45, 1966.
- HANNAH, A. The effect of aging the maternal parent upon the sex ratio in *Drosophila melanogaster*. *Z. Ind. Abst. Vererb.*, n. 86, p. 574-599, 1985.
- HIRAIZUMI, Y. Negative correlation between rate of development and female fertility in *Drosophila melanogaster*. *Genetics*, v. 46, p. 615-624, 1961.
- HOFFMANN, A.A., HARSHMAN, L.G. Male effects of fecundity in *Drosophila melanogaster*. *Evolution*, v. 39, n. 3, p. 638-644, 1985.
- HOLLANDER, M., WOLFE, D.A. *Nonparametric statistical methods*. John Wiley & Sons, 1973.
- ITOYAMA, M.M., BICUDO, E.E.M.C. Effects of caffeine on fecundity, egg laying capacity, development time and longevity in *Drosophila prosaltans*. *Revista Brasileira de Genética*, v. 15, n.2, p. 303-321, 1992.
- KAUL, D., PARSONS, P.A. The genotypic control of mating speed and duration of copulation in *Drosophila pseudoobscura*. *Heredity*, p. 381-392, 1965.
- KIDWELL, J.F., MALICK, L. The effect of genotype, mating status, weight and egg production on longevity in *Drosophila melanogaster*. *J. Heredity*, v. 58, p. 169-172, 1967.
- KVELLAND, I. Some observations on the mating activity and fertility of *Drosophila melanogaster* males, *Hereditas*, v. 53, p. 281-305, 1965.
- LACK, D. The evolution of reproductive rates - In: *Evolution as a Process*. J.S. Huxley, A.C. Hardy & E.B. Ford, p. 143-156, 1954.
- LAMB, M.J. The effects of radiation on the longevity of female *Drosophila subobscura*. *J. Insect. Physiol.*, v. 10, p. 487-497, 1964.

- LAMB, M.J. Ageing. In **The Genetics and Biology of Drosophila**. Ashburner, M. and Wrigth T.R.G. Eds.). Academic Press, New York and London, p. 43-95, 1978.
- LANSING, A.I. A transmissible, cumulative and reversible factor in ageing. **J. Gerontol.**, v. 2, p. 228-239, 1947.
- LAPENTA, A.S. Padrões de esterases de linhagens da super espécie **Drosophila serido**. Dissertação de mestrado. IBILCE-UNESP, São José do Rio Preto, SP, 1992.
- LEFEVRE, G., JOHNSON, V. Sperm transfer; storage, displacement, and utilization in **Drosophila melanogaster**. **Genetics**, v. 4, 1719-1736, 1962.
- LINTS, F.A. **Drosophila** and the future of research in the genetics of ageing. **Genetika**, v. 12, n. 2, p. 187-200, 1980.
- LINTS, F.A. Genetics. In "Present state and future development of experimental gerontology: A memorial to Fritz Verzar 1886-1979). **Experientia**, v. 37, p. 1046-1050, 1981.
- LINTS, F.A. **Drosophila**. Interdisciplinar Topics. **Gerontology**, v.21, p. 91-119, 1985.
- LINTS, F.A., BOURGOIS, M. Aging and lifespan in insects with special regard to **Drosophila**. Review 1982-1984. **Review of Biological Research in Aging**, v. 2, p. 61-84, 1985.
- LINTS, F.A., LINTS, C.V. Influence of preimaginal environment on fecundity and ageing in **Drosophila melanogaster** hybrids - III. Developmental speed and life-span. **Experimental Gerontology**, v. 6, p. 427-445, 1971.
- LINTS, F.A., BOURGOIS, N., DELALIEUX, A., STOLL, J., LINTS, C.V. Does the female life span exceed that of the male? A study in **Drosophila melanogaster**. **Gerontology**, v. 29, p. 336-352, 1983.
- LOHE, A.R. Highly repeated DNA in **Drosophila simulans**; chromosomal organization and evolutionary stability. Ph.D. thesis, Australian National University, Canberra, 1977.
- LONG, C.E., MARCOV, T.A., YAEGER, P. Relative male age, fertility, and competitive mating success in **Drosophila melanogaster**. **Behavior Genetics**, v. 10, n. 2, p. 163-170, 1980.
- LOURENÇO, M.F. Abundância e diversidade em populações naturais de **Drosophila** (Diptera, Drosophilidae) do bosque municipal de São José do Rio Preto, SP. Dissertação de Mestrado, UNESP, São José do Rio Preto, 1993.
- LUCKINBILL, L.S., GRAVES, J.L., REED, A.H., KOETSAWANG, S. Localizing genes that defer senescence in **Drosophila melanogaster**. **Heredity**, v. 60, p. 367-374, 1988.
- MANE, S.D., TOMPKINS, L., RICHMOND, R.C. Male esterase 6 catalyzes the synthesis of a sex pheromoni in **Drosophila melanogaster** females. **Science**, v.222, p.419-421, 1983.
- MANNING, A. The effects of artificial selection for mating speed in **Drosophila melanogaster**. **Animal Behavior**, v.9, p. 82-92, 1961.
- MCNAMEE, S., DYTHAM, C. Morphology of **Drosophila melanogaster** in populations sympatric with and allopatric to **D. simulans**. **D.I.S.** n. 72, p. 112, 1993.
- MARINCOVIC, D., BAJRAKTARI, I. Parental age dependent change as a source of genetic variation in **Drosophila melanogaster**. **Genetica**, v. 77, p. 11-121, 1988.
- MARINKOVIC, D., TUCIC, N., KEKIC, V., ANDJELKOVIC, M. Age-associated changes in viability genetic loads of **Drosophila melanogaster**. **Experimental Gerontology**, v. 8, p. 199, 1973.
- MARINKOVIC, D., TUCIC, N., ANDJELKOVIC, M. The effect of streptomycin on age-associated viability genetic loads in **Drosophila melanogaster**. **ACTA BIOL.**, v. 7/8, p. 339-343, 1975.
- MARKOW, T., ANKNEY, P.F. **Drosophila** males contribute to oogenesis in a multiple mating species. **Science**, v. 224, p. 302-303, 1984.
- MAYER, P.J., BAKER, G.T. Genetic aspects of **Drosophila** as a model system of eucaryotic aging. **International Review of Cytology**, v. 95, p. 61-101, 1985.

- MAYNARD SMITH, J. The effects of temperature and of egg-laying on the longevity of **Drosophila subobscura**. **J. Exp. Biol.**, v. 35, p. 832-842, 1958.
- MAYNARD SMITH, J. The causes of ageing. **Proc. Roy. Soc. Lond. Ser. B.**, v. 157, p. 115-127, 1962.
- MAYR, E. **Animal, Species and Evolution**, Belknap Press of Harvard Univ. Press. Cambridge, Massachusetts, 1963.
- MAYR, E. **Populações, Espécies e Evolução**. Eds. USP e Nacional, São Paulo, 1977.
- MEDAWAR, P.B. **An unsolved problem of biology**. Lewis, London, 1952.
- MEDAWAR, P.B. **La singularidad del individuo**. Ed. Acribia, Zaragoza, Espanha, 1960.
- O'BRIAN, D.M. Effects of parental age on the life cycle of **Drosophila melanogaster**. **Ann. Entomol. Soc. Am.**, v. 54, p. 412-416, 1961.
- OBHA, S. Analytical studies on the experimental population of **Drosophila**. I. The effect of larval population density upon the pre-adult growth in **D. melanogaster** and **D. virilis**, with special reference to their nutritional condition. **Biol. Jr. Okayama Univ.** n. 7, p. 87-125, 1961.
- OLIVEIRA, A.M.A. Efeitos da idade parental em traços do valor adaptativo da progênie, em **Drosophila hydei**. Dissertação de mestrado. IBILCE-UNESP, São José do Rio Preto, SP, 1990.
- PARKASH, R. Biochemical differences among three acid phosphatase allozymes in **Drosophila malerkotliana**. **D.I.S.** n. 72, p. 117, 1993.
- PARKASH, R. Adh and alpha-6pdh genic variation in some **Drosophila species**. **D.I.S.** n. 72, p. 121, 1993.
- PARSHAD, R., PAIKA, J. Drosophilid survey of India. II. Taxonomy and cytology of the subgenus **Sophophora (Drosophila)**. **Res. Bull. Panjab Univ.** n. 15, p. 225-252, 1964.
- PARTRIDGE, L., ANDREWS, R. The effect of reproductive activity on the longevity of male **Drosophila melanogaster** is not caused by acceleration of ageing. **J. Insect. Physiol.**, v. 31, p. 393-395, 1985.
- PARTRIDGE, L., FARQUHAR, M. Sexual activity reduces lifespan of male fruitflies. **Nature**, v. 294, p. 580-582, 1985.
- PARTRIDGE, L., FOWLER, K., TREVITT, S., SHARP, W. An examination of the effects of male on the survival and egg-production rates of female **Drosophila melanogaster**. **J. Insect. Physiol.**, v. 32, p. 925-929, 1986.
- PARTRIDGE, L., GREEN, A., FOWLER, K. Effects of egg-production and exposure to males on female survival in **Drosophila melanogaster**. **J. Insect. Physiol.**, v. 33, n. 10, p. 745-749, 1987.
- PATTERSON, J.T. The Drosophilidae of the Southwest. **Univ. Texas Publ.**, v. 4313, p. 7-214, 1943.
- PATTERSON, J.T., STONE, W.S. **Evolution in the genus DROSOPHILA**. The MacMillan Company, 1952.
- PAVAN, C. Relações entre populações naturais de **Drosophila** e o meio ambiente. **Boletim da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo**, n. 221: Biologia geral, n.11, p. 1-81, 1959.
- PEACOCK, W.J., ERICSON, J. Segregation-distortion and regularly nonfunctional products of spermatogenesis in **Drosophila melanogaster**. **Genetic**, n. 51, p. 313-328, 1965.
- PEACOCK, W.J., LOHE, A.R. Repeated sequences in the chromosomes of **Drosophila**. **Insect Cytogenetics**. Blackwell Scientific Publications, p. 1-12, 1980.
- PEARL, R. **The rate of living**. University of London Press, London, 1928.
- PEREZ, M.M. Distribution of sibling species of **Drosophila D. melanogaster** and **D. simulans** in the wild. **Egypt. J. Genetic. Cytol.**, v. 10, p. 89-94, 1981.
- PRAKASH, S. Mating speed of homokaryotypes and heterokaryotypes in **Drosophila robusta**. **Genetics**, v. 52, p. 468, 1967.

- RICHMOND, R.C., GILBERT, D.G., SHEEHAN, K.B. Esterase 6 and reproduction in **Drosophila melanogaster**. *Science*, v.207, p.1483 - 1485, 1980.
- ROSE, M.R., CHARLESWORTH, B. A test of evolutionary theories of senescence. *Nature*, v. 287, p. 141-142, 1980.
- SENE, F.M., VAL, F.C. Ocorrência de **Drosophila malerkotliana** Parhad & Paika 1963, na América do Sul *Ciência e Cultura*, v. 29, p. 716, 1977.
- SHERWIN, R.N. Selection for mating activity in two chromosomal arrangements of **Drosophila pseudobscura**. *Evolution*, n. 29, p. 519-530, 1975.
- SIEGEL, S. **Estatística não paramétrica para as ciências do comportamento**. Trad. de A.A. de Farias, São Paulo, Mc Graw-Hill do Brasil. 1975.
- SOKAL, R.R., ROHLF, R.J. **Biometry. the principles and practice of statistics in biological research**. W.F. Freeman and Company, San Francisco. 1969.
- SPIESS, E.B., LANGER, B. Chromosomal adaptive polymorphism in **Drosophila persimilis**. III. Mating propensity of homokaryotypes. *Evolution*, n. 15, p. 535-540, 1961.
- SPIESS, E.B., LANGER, B. Mating speed control by genes homokaryotypes. *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.*, v. 51, p. 1015-1019, 1964.
- STROMNAES, O., KVELLAND, I. Sexual activity of **Drosophila melanogaster** males. *Hereditas*, v. 50, p. 470-492, 1962.
- STURTEVANT, A.H. Intersexes in **Drosophila simulans**. *Science*, n. 51, p. 325-327, 1920.
- STURTEVANT, A.H. Genetic studies on **Drosophila simulans**. I. Introduction. Hybrids with **Drosophila melanogaster**. *Genetics*, n.5, p. 488-500, 1920.
- STURTEVANT, A.H., NOVITSKI, E. Sterility in crosses of geographical races of **Drosophila micromelanica**. *P.N.A.S.*, n. 27, p. 392-394, 1941.
- TSIEN, H.C., WATTIAUX, J.M. Effect of maternal age on DNA and RNA content of **Drosophila** eggs. *Nature New Biology*, v. 230, p. 147-148, 1971.
- TURNER, M.E., ANDERSON, W.N. Multiple mating and fitness in **Drosophila pseudoobscura**. *Evolution*, v. 37, p. 714-723, 1983.
- TUKEY, J.W. **Exploratory data analysis**. Addison-Wesley Publishing Company, London, 1977.
- YANDERS, A.F. A relationship between sex ratio and paternal age in **Drosophila**. *Genetics*, n. 51, p. 481-486, 1965.
- YONEMURA, I., MOTOYAMA, T., HASEKURA, H. Mode of inheritance of major genes controlling life span differences between two inbred strains of **Drosophila melanogaster**. *Hereditas*, v.111, p. 207-214, 1989.
- YONEMURA, I., MOTOYAMA, T., HASEKURA, H., BOETTCHER, B. Cytoplasmic influence on the expression of nuclear genes affecting life span in **Drosophila melanogaster**. *Heredity*, v. 66, p. 259-264, 1991.
- WATANABE, T.K., INOUE, Y., WATADA, M. Adaptation of **Drosophila simulans** in Japan. *Jpn. J. Genet.*, v. 59, p. 225-235, 1984.
- WILLIAMS, G.C. Pleiotropy, natural selection, and the evolution of senescence. *Evolution*, v. 11, p. 398-411, 1957.

AGRADECIMENTOS

Ao término deste trabalho expresso meu agradecimento a todos que, de uma forma ou outra, colaboraram para a sua realização. Em especial agradeço:

à Profa. Dra. Hermione Elly Melara de Campos Bicudo pela orientação segura na última fase do trabalho e principalmente pelo seu denodo e confiança.

aos professores Dr. Antonio Carlos Garros Stort, Dr. Luis Carlos Gomes Simões e Dr. Muracy Bello pela análise do trabalho e sugestões.

à Profa. Dra. Maria Astride Saad Corradi, pela revisão do texto, pelas valiosas sugestões e pela amizade e carinho sempre constantes ao longo de todos esses anos.

à amiga, sempre presente, Profa. Dra. Adelina Buzini da Costa Silva.

à Prof. Dra. Cláudia Márcia Aparecida Carareto, amiga de todas as horas, que mesmo distante durante a etapa final do trabalho, continuou demonstrando seu interesse e amizade.

ao amigo Prof. Marcelo Ferreira Lourenço pela valiosa colaboração em fases de acúmulo de trabalho.

aos professores Dr. Antônio José Cordeiro e Antonio Manzato, pelo precioso auxílio quanto à análise estatística.

ao Prof. Dr. James Robert Coleman, pela revisão do summary e pela amizade.

ao Prof. Dr. Wladimir João Tadei, por ter orientado meus primeiros passos no campo maravilhoso da pesquisa.

aos professores do Departamento de Biologia, especialmente às Dras. Liliam Madi Ravazzi, Maria Tercilia Vilela de Azeredo, Sônia Maria Olini, Ana Elizabete da Silva e Prof. Sebastião Roberto Taboga, pela amizade.

aos colegas do curso de Pós-Graduação, pelo ambiente agradável.

aos funcionários da Biblioteca pela presteza no serviço de comutação bibliográfica.

aos funcionários da Unidade de Processamento de Dados, especialmente à senhora Sandra Regina Roni Martins e senhores Guilherme Dworak, José Antonio Queiroz, José Maria de Almeida, Nicola Vanderlei Viragine, Romildo Olier Rodrigues e Tarlei Lodi, pela atenção.

às funcionárias do Centro de Dados do Gabinete das Faculdades Integradas Riopretense, especialmente a senhorita Simone Cristina Rodrigues e Cristina Mônica Dornelas, pela gentileza e cuidado na execução dos serviços de digitação.

à Sra. Soraia Fernandes Rodrigues Soares, pelos serviços de reprodução das figuras.

aos funcionários do Departamento de Biologia pela atenção, especialmente as senhoras Simone Rufino Carvalho e Olga Brizotti Pelicer pela gentileza na execução de serviços datilográficos, e aos Srs. Sebastião Dias Barbosa e Paulo Antônio Mazieiro pelo zelo na preparação do meio de cultura.

aos funcionários da secretaria de pós-graduação, pela gentileza e atenção quando solicitados.

às funcionárias Sras. Eliana Rosa de Palma Fernandez e Karla Cristine Salvador Fukassawa, das Faculdades Integradas Riopretense - FIRP, pelo valioso auxílio na fase final do trabalho e constante disponibilidade.

à Direção do Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas - UNESP e à Direção das Faculdades Integradas Riopretense - FIRP, pela disposição das condições materiais.

à amiga muito querida, Emily Rosa Rodrigues Peres, pelo incentivo e companheirismo sempre presentes.

à minha mãe e irmãos, pelo carinho e incentivo constantes.

à Paola e ao Sérgio, meus "filhos" queridos, pelos agradáveis momentos de descontração.

ao Elias, minha referência mais cara, pelo seu carinho e atenção.

ao *Pai*, pela força e presença constantes.

"Tens contigo os companheiros certos que te auxiliam no aperfeiçoamento a que aspiras."

EMMANUEL

(FRANCISCO CÂNDIDO XAVIER)



