

Aspectos da Bioecologia de *Chrysomya albiceps* (Wiedemann, 1819)
(Diptera, Calliphoridae), em Condições de Laboratório

MARGARETH MARIA DE CARVALHO QUEIROZ

Aprovado em: 21/02/1991

Dr^a ELIANE MARIA VIEIRA MILWARD DE AZEVEDO

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE BIOLOGIA
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA
PARASITOLOGIA VETERINÁRIA

Aspectos da Bioecologia de *Chrysomya albiceps* (Wiedemann, 1819)
(Diptera, Calliphoridae), em Condições de Laboratório

MARGARETH MARIA DE CARVALHO QUEIROZ

SOB A ORIENTAÇÃO DA PROFESSORA

Dr^a ELIANE MARIA VIEIRA MILWARD-DE-AZEVEDO

Tese submetida como requisito para
obtenção do grau de Mestre em
Ciência em Medicina Veterinária-
Parasitologia Veterinária.

ITAGUAÍ, RIO DE JANEIRO

FEVEREIRO, 1991

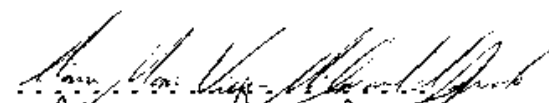
Aspectos da Bioecologia de *Chrysomya albiceps* (Wiedemann, 1819)
(Diptera, Calliphoridae), em Condições de Laboratório

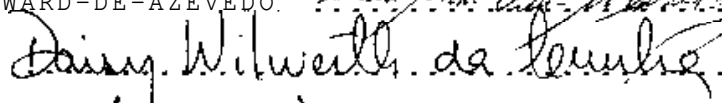
MARGARETH MARIA DE CARVALHO QUEIROZ

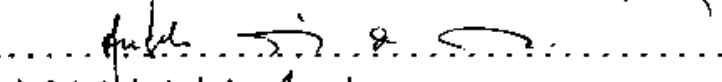
SOB A ORIENTAÇÃO DA PROFESSORA

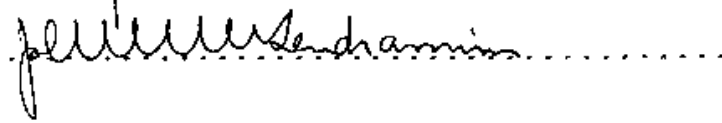
Dr^a ELIANE MARIA VIEIRA MILWARD-DE-AZEVEDO

Aprovado em: 21/02/1991

Dr^a ELIANE MARIA VIEIRA MILWARD-DE-AZEVEDO. 

Dr^a DAISY WILWERTH DA CUNHA 

Dr. ANGELO PIRES DO PRADO 

Dr. JOSÉ DJAIR VENDRAMIM 

A minha mãe, MARGARIDA, a meu
pai, JOSÉ e meus irmãos.

OFEREÇO.

AGRADECIMENTOS

À Dr^a Eliane M. V. Milward-de-Azevedo, pela valiosa orientação e indispensável apoio.

À Dr^a Elisa Helena Faria Simões Correa, da área de Estatística-DM, ICE/UFRRJ, pela orientação estatística.

Ao Dr. Erik Daemon Pinto, D.B.A. - Parasitologia Veterinária - UFRRJ, pela orientação.

E a todos mais que contribuíram para a realização deste trabalho e, em especial, a Marco Antonio de Souza Freitas e demais colegas do Laboratório de Biologia de Insetos de Interesse Médico Veterinário da E. P. P. W. O. Neitz. UFRRJ.

BIOGRAFIA

Margareth Maria de Carvalho Queiroz filha de José Alves de Queiroz e Margarida de Carvalho Queiroz, nasceu no dia 02 de julho de 1964 em Natal, Estado do Rio Grande do Norte. Em 1984, ingressou no Curso de Licenciatura em Ciências - Habilitação em Biologia da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, concluindo em março de 1988. Durante sua vida universitária foi bolsista de iniciação científica, do Conselho Nacional do Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), no Laboratório de Biologia de Interesse Médico Veterinário da Área de Parasitologia da UFRRJ. Como graduada, foi bolsista de Aperfeiçoamento, do CNPq, monitorando bolsistas de Iniciação Científica e Estagiários e auxiliando as aulas práticas da disciplina de Métodos e Técnicas em Biologia de Insetos de Interesse Médico-Veterinário do CPGPV, na UFRRJ. No ano de 1989, ingressou no Curso de Pós-Graduação em Parasitologia Veterinária, na UFRRJ, iniciando seus estudos a nível de Mestrado.

ÍNDICE

I-	INTRODUÇÃO	1
II-	Revisão de Literatura	3
I-	Distribuição geográfica e taxa de dispersão	3
2-	Sinantropia	4
3-	Importância	5
4-	Comportamento Predatório	6
5-	Competição intra-específica: Mecanismo mediado por semioquímicos ?	7
6-	Ciclo Biológico	8
6.1-	Fase de ovo	8
6.2-	Estágio larval	9
6.3-	Estágio pupal	10
6.4-	Fase adulta	10
7-	Exigências Térmicas	11
8-	Razão Sexual	11
III-	Local de Experimentação	12
IV-	Trabalhos Experimentais	13
1-	Aspectos da biologia de <i>Chrysomya albiceps</i> (Wiedemann) (Diptera, Calliphoridae), sob condições de laboratório	13

1.1-	Material e Métodos	13
1.1.1-	Estabelecimento e manutenção da colônia	13
1.1.2-	Etapa experimental	15
1.2-	Resultados e Discussão	17
2-	Aspectos da capacidade reprodutiva de casais isolados e fêmeas virgens agrupadas de <i>Chrysomya albiceps</i> (Wiedemann) (Diptera, Calliphoridae), em condições de laboratório	30
2.1-	Material e Métodos	30
2.2-	Resultados e Discussão	32
3-	Algumas características do comportamento reprodutivo e observações preliminares sobre o horário de oviposição de <i>Chrysomya albiceps</i> (Wiedemann) (Diptera, Calliphoridae), em condições de laboratório	42
3.1-	Material e métodos	42
3.2-	Resultados e Discussão	45
4-	Exigências térmicas de <i>Chrysomya albiceps</i> (Wiedemann) (Diptera, Calliphoridae), em condições de laboratório	50
4.1-	Material e Métodos	50
4.2-	Resultados e Discussão	52

V- CONCLUSÕES	61
VI- Referências Bibliográficas	63
VII- APÊNDICE	68

ÍNDICE DE TABELAS

Características biológicas do desenvolvimento pós-embriônico de <i>C. albiceps</i> , (geração 2), criadas em condições controladas (27 °C, 60±10% UR e 14h de fotofase). Itaguaí, RJ	17
Peso de pré-pupas (mg) de <i>C. albiceps</i> , (geração 2), criadas em condições controladas (27 °C, 60±10% UR e 14h de fotofase). Itaguaí, RJ	18
Capacidade reprodutiva média/oviposição de fêmeas oriundas de casais individualizados de <i>Chrysomya albiceps</i> (27 °C, 60±10% UR e 14h de fotofase). Itaguaí, RJ	32
Características ontogenéticas de <i>C. albiceps</i> , a partir de massa de ovos oriundas de fêmeas de 11 a 14 dias de idade, individualizadas e criadas a (27 °C, 60±10% UR e 14h de fotofase). Itaguaí, RJ	46
Peso de pré-pupas (mg) oriundas de fêmeas individualizadas e criadas a (27 °C, 60±10% UR e 14h de fotofase). Itaguaí, RJ	46

- Ritmo horário de oviposição de *C. albiceps*, em condições controladas (27 °C, 60±10% UR e 12h de fotofase). Itaguaí, RJ 48
- Duração¹ do desenvolvimento pós-embrionário de *C. albiceps* (geração 2), em diferentes temperaturas (60±10% UR e 14h de fotofase). Itaguaí, RJ 53
- Peso de pré-pupas e viabilidade das diferentes fases de desenvolvimento pós-embrionário de *C. albiceps*, em diferentes temperaturas (60±10% UR e 14h de fotofase). Itaguaí, RJ 53
- Exigências térmicas de *C. albiceps*, em laboratório (60±10% UR e 14h de fotofase) (Itaguaí, RJ) e segundo MARCHENKO (1985) 58

ÍNDICE DE FIGURAS

Ritmo de pupação de machos e fêmeas de <i>C. albiceps</i> , pertencentes a geração 2 (27 °C, 60±10% UR e 14h de fotofase). Itaguaí, RJ	19
Ritmo de emergência de machos e fêmeas de <i>C. albiceps</i> , pertencentes a segunda geração (27 °C, 60±10% UR e 14h de fotofase). Itaguaí, RJ	21
Ritmo de oviposição de fêmeas da segunda geração de <i>C. albiceps</i> (30 casais/repetição) (27 °C, 60±10% UR e 14h de fotofase). Itaguaí, RJ	23
Correlação entre o peso de massa de ovos (g) e o número de ovos de <i>C. albiceps</i> , pertencentes a segunda geração (27 °C, 60±10% UR e 14h de fotofase). Itaguaí, RJ	24
Correlação entre o número de ovos e o número de larvas de <i>C. albiceps</i> , pertencentes a segunda geração (27 °C, 60±10% UR e 14h de fotofase). Itaguaí, RJ	25

- Correlação entre o peso de massa de ovos (g) e o número de larvas de *C. albiceps*, pertencentes a segunda geração (27 °C, 60±10% UR e 14h de fotofase). Itaguaí, RJ 26
- Curva de sobrevivência [observado (.), esperado (-)] de machos (30/repetição/de *C. albiceps*, geração 2), mantidos em condições controladas (27 °C, 60±10% UR e 14h de fotofase). Itaguaí, RJ 27
- Curva de sobrevivência [observado (.), esperado (-)] de fêmeas (30/repetição) de *C. albiceps*, geração 2), mantidas em condições controladas (27 °C, 60±10% UR e 14h de fotofase). Itaguaí, RJ 28
- Peso total de massa de ovos de fêmeas oriundas de casais individualizados de *C. albiceps* (geração 2), em função do número de fêmeas e dia de oviposição, em condições de laboratório (27 °C, 60±10% UR e 14h de fotofase). Itaguaí, RJ 34
- Curva de sobrevivência [observado (.), esperado (-)] de machos oriundos de casais isolados de *C. albiceps* (geração 2) em condições de laboratório (27 °C, 60±10% UR e 14h de fotofase). Itaguaí, RJ 36

- Curva de sobrevivência [observado (.), esperado (-)] de fêmeas oriundas de casais isolados de *C. albiceps* (geração 2) em condições de laboratório (27 °C, 60±10% UR e 14h de fotofase). Itaguaí, RJ 37
- Ritmo de oviposição de fêmeas virgens agrupadas (geração 2) de *C. albiceps*, em condições controladas (27 °C, 60±10% UR e 14h de fotofase). Itaguaí, RJ 38
- Correlação entre o peso de massa de ovos (g) e o número de ovos de fêmeas virgens agrupadas de *C. albiceps*, pertencentes a segunda geração (27 °C, 60±10% UR e 14h de fotofase). Itaguaí, RJ 40
- Curva de sobrevivência [observado (.), esperado (-)] de fêmeas virgens agrupadas (30/repetição) de *C. albiceps* (geração 2) em condições de laboratório (27 °C, 60±10% UR e 14h de fotofase). Itaguaí, RJ 41
- Ritmo de emergência de machos e fêmeas em função de duas faixas horárias de observação (manhã, tarde) de *C. albiceps* (27 °C, 60±10% UR e 14h de fotofase). Itaguaí, RJ 47
- Ritmo de emergência de machos e fêmeas de *C. albiceps*, pertencentes a geração 2 (22 °C, 60±10% UR e 14h de fotofase). Itaguaí, RJ 55

Ritmo de emergência de machos e fêmeas de *C. albiceps*,
pertencentes a geração 2 (27 °C, 60±10% UR e 14h de
fotofase). Itaguaí, RJ 56

Ritmo de emergência de machos e fêmeas de *C. albiceps*,
pertencentes a geração 2 (32 °C, 60±10% UR e 14h de
fotofase). Itaguaí, RJ 57

R E S U M O

Este trabalho teve por objetivo conhecer os principais aspectos biológicos de *Chrysomya albiceps* (Wiedemann) (Diptera, Calliphoridae), entre eles: O desenvolvimento pós-embrionário; o potencial reprodutivo e longevidade de casais agrupados, isolados e fêmeas virgens agrupadas; verificar a razão sexual de proles provenientes de fêmeas individualizadas após acasalamento; estimar os horários/dia de preferência para a oviposição de fêmeas isoladas e determinar o limiar inferior de temperatura (temperatura base) e constante térmica para as diferentes fases de desenvolvimento pós-embrionário desta espécie em condições de laboratório.

A colônia de *Chrysomya albiceps* (Wiedemann) foi estabelecida a partir de larvas e adultos coletados na área da Estação para Pesquisa Parasitológica Wilhelm Otto Neitz da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro e em Vila Seropédica, Itaguaí, RJ. Os aspectos biológicos da espécie foram estudados em câmaras climatizadas reguladas a $60 \pm 10\%$ UR. As condições de temperatura e fotofase foram condicionadas às exigências de cada experimento.

A duração e a viabilidade do estágio larval e pupal de *C. albiceps* foi de 5,2 e 4,5 dias em média, e 96% e 94%, respectivamente. Observou-se um efeito de grupo nas larvas de primeiro e segundo instar. O peso médio de larvas maduras foi cerca de 75 mg, variando de 12,2 - 120 mg. Os adultos que emergiram foram provenientes de larvas maduras com peso médio

superior a 42 mg.

A duração da fase de ovo a pupa (posturas oriundas de fêmeas isoladas) foi de seis dias; os pesos de larvas maduras que originaram machos e fêmeas diferiram acentuadamente, 68,86 e 81,86 mg, respectivamente. A emergência de machos e fêmeas (posturas oriundas de fêmeas isoladas) ocorreu no mesmo dia, sendo que 73% e 40% de machos e fêmeas emergiram pela manhã e 27 e 60% de machos e fêmeas emergiram na parte da tarde, respectivamente. A razão sexual por geração, foi de 0,5 e a razão sexual por fêmea foi 1,0.

A oviposição de casais agrupados iniciou-se no 5° dia pós-emergência, com pico no 6° dia (0,045g de massa de ovos/fêmea, equivalendo a 409 ovos e 391 larvas). A oviposição de fêmeas virgens agrupadas iniciou-se no 10° dia e o pico de oviposição ocorreu no 16° dia, com 0,0265 g de massa de ovos/30 fêmeas, com todos os ovos inférteis. A produção de ovos foi acentuadamente inferior àquela observada em casais agrupados. Já em casais isolados, observou-se a presença de três ciclos gonadotróficos, sendo mais expressivo o primeiro ciclo gonadotrófico, com 65% das fêmeas ovipositando; já na segunda e terceira oviposição apenas 22,5% e 5% das fêmeas ovipositaram, respectivamente.

Casais agrupados sobreviveram menos que casais isolados e estes sobreviveram menos que fêmeas virgens; isto provavelmente ocorre devido a um gasto excessivo de energia nas atividades sexuais.

O horário de preferência para a oviposição correspondeu àquele da escotofase.

A duração e viabilidade do estágio larval de *C.albiceps* nas temperaturas de 18; 22; 27 e 32°C foram de 21,30; 10,61; 5,0 e 4,0 dias, e 76,5; 88,5; 98,5 e 99,5%, respectivamente; o peso de larvas maduras para estas temperaturas foi de 45,16; 81,86; 84,35 e 70,53 mg, em média, respectivamente.

A duração e viabilidade do estágio pupal para as temperaturas de 22; 27 e 32°C foram de 9,36; 4,7 e 3,0 dias em média e 93,8; 100 e 100%, respectivamente.

A temperatura base, para o estágio larval, pupal e fase de larva a adulto foi de 15,04; 17,39 e 15,38°C, correspondente a 65,67; 44,15 e 114,23 GD.

SUMMARY

The objective of this experiment was to know the major biological aspects of *Chrysomya albiceps* (Wiedemann) (Diptera, Calliphoridae) such as: The pos-embrionary development; the reproductive capacity and longevity of grouped or isolated couples and groups of virgin females; verification of the sex rate of offspring from females individualized after mating; estimate the days and time of preference of oviposition of isolated females and determination of the minimal temperature (base temperature) and the termic constant for the varions stages of pos-embrionary development of thls species under laboratory conditions.

The colony of *Chrysomya albiceps* (Wiedemann) was established from larvae and adults colected in the Estação para Pesquisa Parasitológica W. O. Neitz area at UFRRJ and Seropedica District, Itaguaí, RJ. The biological aspects of this species were studied in climatized chambers regulated at $60 \pm 10\%$ relative humidity. The temperature and photophase conditions were conditioned to according to each experiment needs.

The length and viability of larval and pupal stages of *C. albiceps* was 5,2 and 4,53 days; 95,75% and 94%, respectively. An effect of group was observed on the larvae at the first and second instar. The average weight of mature larvae was around 75 mg, varying from 12,2 to 120 mg. Only mature larvae wilh average weight higher than 42 mg have originated adults.

The time of the development from egg to pupa (isolated postures) was 6 days. The weight of mature larvae which originated males and females differed strongly (68,86 and 81,86, respectively). The emergence of males and females (isolated postures) occurred in the same day, 73% and 40% of males and females emerged in the morning and 27% and 60% of males and females emerged in the afternoon, correspondingly. The sex ratio per generation was 0,5 and sex rate per female was 1,0.

The oviposition of grouped (clumped) pairs initiated on the fifth day pos-emergence, with a peak at 6th day (0,045g of mass of eggs/female, equivaling to 409 eggs and 391 larvae). The oviposition peak occurred at 16th day, with 0,0265g of mass of eggs/30 females, with all infertile eggs. The egg production was highly inferior to those observed on clumped pairs. Although, on isolated pairs, three gonodotrophic cycles were observed where the first cycle was more expressive with 65% of females ovopositing, second cycle with 22,5% and the third cycle with 5%.

Grouped pairs survived less than isolated pairs and the last, survived less than virgin females. This, probably, occurred due an excessive energy use at sexual activities.

The preferred time on the oviposition corresponded to that the escotophase.

The duration and the viability of the larval stage of *C. albiceps* under temperatures of 18; 22; 27 and 32°C were of 21,30; 10,61; 5,0 and 4,0 days and 76,5; 88,5; 98,5 and 99,5%, respectively; the weight of the mature larval at these temperatures were 45,16; 81,86; 84,35 e 70,53 mg, respectively.

The duration and the viability of the pupal stage under temperatures of 22, 27 and 32°C were of 9,36; 4,7 and 3,0 days and 98,8; 100 and 100%, respectively. The minimal temperature for the larvae stage, the pupal stage and the larvae/adult period were of 15,04; 17,39 and 15,38°C which corresponded to 65,67; 44,15 and 114,23 GD.

I- INTRODUÇÃO

Originária da África, Mediterrâneo e Oriente Médio (GAGNÉ, 1981), *Chrysomya albiceps* (Wiedemann, 1819) (Diptera, Calliphoridae) se encontra amplamente distribuída no velho mundo e na região neotropical (PRADO et alii, 1982 e BAUMGARTNER, 1988).

A introdução desta espécie no continente americano através do sul do Brasil, em 1975 - 76, durante o grande fluxo de portugueses refugiados da Angola, foi sugerida por GUIMARÃES et alii (1978).

C. albiceps é de grande importância médica e sanitária, estando associada com miíases, na África (ZUMPT, 1965) e na América (GUIMARÃES et alii, 1979); entretanto seu papel é mais significativo como predadora de outras larvas de dípteros, do que carnívora. Seu potencial como veiculadora de microorganismos patógenos tem sido destacado por diversos autores. Segundo BRAACK & RETIEF (1986), os adultos desta espécie chegam às carcaças horas depois da morte do animal e alimentam-se principalmente de carne e sangue das cavidades hemorrágicas, podendo assim, infectar a vegetação e os animais nas áreas circunvizinhas. GUIMARÃES et alii (1978) e MARCHENKO (1985) chamaram a atenção para o perigo potencial de sua presença nas feiras livres, mercados, lixeiras e outros biótopos, pelo fato

desta espécie se criar extensivamente em fezes humanas e tecidos necrosados.

A espécie *Chrysomya* spp. tem suprimido parcialmente populações de espécies nativas no continente americano (GUIMARÃES et alii, 1979).

Os estudos relativos à bioecologia de *C. albiceps* são incipientes. Com este trabalho procurou-se contribuir para a compreensão da autoecologia desta espécie e auxiliar o desenvolvimento de técnicas que incrementem sua criação em condições de laboratório, visando a implementação de programas de estudos para o controle deste díptero à nível de campo.

II- REVISÃO DE LITERATURA

1- Distribuição geográfica e taxa de dispersão:

De acordo com ZUMPT (1965), OLDROYD & SMITH (1973) e GAGNÉ (1981), *Chrysomya albiceps* (Wiedemann, 1819) (Diptera, Calliphoridae) é originária da África e ocorria, principalmente, no sul da região Paleártica, África, sudeste da Europa Central, sul da Ásia e norte da Índia. Atualmente, esta espécie se encontra amplamente distribuída no velho mundo e na região neotropical (PRADO et alii, 1982 o BAUMGARTNER, 1988).

GAGNÉ (1981) relatou que o gênero *Chrysomya* compreende cerca de 12 espécies nativas da África. Em 1978, GUIMARÃES et alii registraram a introdução de três espécies do gênero *Chrysomya* (ROBINEAU-DESVOIDY) no Brasil: *C. albiceps*, *C. megacephala* (Fabricius) e *C. putoria* (Wiedemann). Segundo PRADO (comunicação pessoal), estas espécies, hoje se encontram distribuídas em todo Brasil.

A alta taxa de dispersão de *Chrysomya* spp. (2 - 3 Km/dia) e seu crescimento populacional, (possivelmente determinado pela alta capacidade adaptativa), tem suprimido populações de espécies nativas do continente americano (GUIMARÃES et alii, 1979). Por exemplo, na localidade de San Ramón, no Peru, a população de *Cochliomya macellaria* (Fabricius) sofreu, em 18 meses, um decréscimo de 89 para 0,2%, após a invasão, nesta região, por *C. albiceps* e *C. putoria*, segundo BAUMGARTNER &

GREENBERG (1984). Em Pto. Bermúdez, também no Peru, a supressão de *C. macellaria* foi menos severa (45,5 para 11,3%). Para estes autores, a taxa de dispersão máxima de *C. albiceps* é de 1,5 Km/dia, enquanto BRAACK & RETIEF (1986) em estudos realizados na África do Sul, estimaram uma taxa máxima de 2,2 Km/dia. De acordo com BAUMGARTNER & GREENBERG (1984) as informações relativas à distribuição vertical das espécies de *Chrysomya* eram limitadas e não incluíam as faixas térmicas de tolerância. Para eles, *C. albiceps*, no Peru, é uma espécie subtropical à temperada, sendo rara sua presença em altitudes inferiores a 200 m (25,1 - 27°C), mas, abundante entre 1.000 e 3.100 m (11,1 - 25°C), ocorrendo até o limite de 3.325 m. Sua adaptação à regiões subtropicais e temperadas, no norte e sul da África e no sul da Europa, já havia sido comentada por HOLDAWAY (1933) segundo BAUMGARTNER & GREENBERG (1984). Para BRAACK & RETIEF (1986), o período noturno é um fator limitante para a dispersão de *C. albiceps*

2- Sinantropia:

Segundo D' ALMEIDA & LOPES (1983), *C. albiceps* é uma espécie sinantrópica. Estes autores coletaram exemplares adultos em três diferentes áreas: urbana (49,56%), rural (43,25%) e florestal (7,19%). Entretanto, BAUMGARTNER & GREENBERG (1984), em San Ramón (Peru), e LINHARES (1981), em Campinas (Brasil), relataram que *C. albiceps* é hemissinatrópica. Por outro lado, ela apresentou-se eusinantrópica nas localidades de Carpapata e Pto. Bermúdez, no Peru (BAUMGARTNER & GREENBERG, 1984). Esta

espécie foi descrita como endofílica por BÜTTIKER et alii (1979), citados por BAUMGARTNER & GREENBERG (1984), na Arábia Saudita. Este comportamento tem sido verificado, também, em algumas regiões da África e do continente americano (BAUMGARTNER & GREENBERG, 1984).

3- Importância:

C. albiceps é de grande importância médica e sanitária, sendo responsabilizada como produtora de miíases, além de veiculadora de microorganismos patógenos (GREENBERG, 1971). GUIMARÃES & PRADO (1978) e GUIMARÃES et alii (1979) chamaram a atenção para o perigo potencial da presença desta espécie nas feiras livres e mercados, entre outros biótopos, pelo fato desta espécie se criar extensivamente em fezes humanas e tecidos necrosados.

A produção de miíases secundárias por esta espécie em algumas ovelhas e em uma cabra, foi relatada por ZUMPT (1965) e GAGNÉ (1981). ERZINGLIOGLU & WHITCOMBE (1983) reportaram a presença de larvas de terceiro instar de *C. albiceps* alimentando-se da serosidade da lã de ovelhas e causando miíases nos tecidos sub-cutâneos adjacentes. RICHARD & GERRISH (1983) citaram a ocorrência de uma miíase produzida por *C. albiceps* e/ou *C. rufifacies* (visto que as larvas destas duas espécies são indistinguíveis) no canal auditivo de um cão. Entretanto, o envolvimento de *C. albiceps* em miíases tem sido questionado. Para BAUMGARTNER & GREENBERG (1984), esta associação pode expressar mais o comportamento predatório das larvas do que

hábitos carnívoros. Esta discussão, ainda incipiente, foi condensada por HANSKI (1987).

A importância desta espécie, na medicina legal, foi destacada por MARCHENKO (1985).

4 - Comportamento predatório:

A distinção entre insetos coprófagos, necrófagos e predadores é frequentemente complexa e duvidosa. Muitas espécies são mais ou menos omnívoras e o canibalismo é comum (HANSKI, 1987). Substâncias alimentares acessórias produzidas pela digestão realizada através de microorganismos também podem ser utilizadas pelas larvas. HANSKI (1987) destacou, entre inúmeros exemplos para ressaltar a habilidade competitiva de larvas de insetos durante a utilização da fonte alimentar, o comportamento predatório de *C. rufifacies* em carcaças. Segundo esta autora, WUIFE et alii (1940) observaram que esta espécie é necrófaga durante os dois primeiros instares, podendo comportar-se como "carnívora" no terceiro instar. GUIMARÃES et alii (1978), citando PATTON & EVANN (1929), relataram que as larvas de *C. albiceps* são predadoras de larvas de outras espécies de dípteros. Entretanto, BUXTON (1923), citado por GUIMARÃES et alii (1978), reportou que as larvas de *C. albiceps* não são predadores obrigatórios, sendo criadas até o tamanho máximo sem se alimentarem de outras larvas. A predação pelas larvas de *C. albiceps* foi confirmada por MARCHENKO (1985), durante o desenvolvimento desta espécie com *Musca domestica* (Linnaeus) e *Protophormia terranova* (Robineau-Desvoidy). Segundo este autor,

em ausência de carne, *C. albiceps* pode completar seu desenvolvimento alimentando-se de larvas de outras espécies; por outro lado, quando tem disponibilidade de carne, primeiro destrói as outras larvas para, em seguida, alimentar-se daquele substrato. Este pesquisador observou que as larvas de terceiro instar de *C. albiceps* podem também ingerir adultos recém-emergidos desta mesma espécie.

5- Competição intra-específica: mecanismos mediados por semioquímicos ?

O comportamento predatório desta espécie pode estar também associado a um processo de confundimento (inicial) e de expulsão (sequencial) de potenciais competidores em seu meio trófico, através da liberação de alomônios (CUNHA-e-SILVA, 1990).

Continuamente, os fatores ecológicos bióticos e abióticos promovem transformações de ajuste nos ecossistemas. Nas sucessões destruidoras, as modificações do meio são devidas, principalmente, a fatores bióticos e este meio é muitas vezes inteiramente destruído, pouco a pouco, pelas diferentes comunidades. As distintas fases de decomposição das carcaças foram discutidas por PUTMAN (1983), EARLY & GOFF (1986) e TULIS & GOFF (1987), in HANSKI (1987). As moscas varejeiras ocorrem durante a fase inicial do processo (de decomposição ativa), sendo que as larvas de *Chrysomya* spp. foram responsabilizadas, por EARLY & GOFF (loc. cit.), por grande parte da remoção do substrato, indicada por um decréscimo do seu peso associado com o pico larval de atividades. Estes autores sugeriram que, numa

competição entre espécies, o sucesso relativo de cada espécie depende da habilidade da larva em obter o peso mínimo para uma pupação viável. A redução do peso de pré-pupa, portanto funcionaria como um mecanismo compensar~rio para a alta densidade larval mais do que a mortalidade, porém funcionando até uma taxa limitada de densidades. Este fato sugere que dentro de sítios disponíveis para oviposição, a colonização da carcaça fresca está restrita a níveis onde a mortalidade larval é mantida em taxas mínimas. Por outro lado, o período de incorporação máxima para as larvas de *C. albiceps* é o mais curto entre as espécies de *Chrysomya* (PRADO & GUIMARÃES, 1982).

Assim, é possível que estímulos olfatórios, portanto, estejam envolvidos no processo de colonização, controlando-o. Aceita a hipótese, - Que substância(s) favoreceria(am) este estímulo ? - Substâncias liberadas pelas larvas ou determinadas pelo metabolismo microbiano, modificando o meio ? - Através da saturação, confundimento ou inibição da(s) substância(s) envolvida(s), poder-se-ia inferir sobre este processo, suprimindo-o ou maximizando-o ?

6- Ciclo Biológico:

6.1- Fase de ovo:

Os ovos de *C. albiceps* são postos em grupos de 100 a 200 ovos/fêmea (CUTHBERTSON, 1933, citado por GUIMARÃES et alii, 1978).

As fêmeas desta espécie ovipositam nas lixeiras, cadáveres de animais domésticos, silvestres e humanos, matéria

orgânica vegetal em decomposição, assim como em fezes e tecidos necrosados (GUIMARÃES et alii, 1979).

6.2- Estágio larval:

A temperatura de 25 - 28°C, o primeiro ínstar larval apresenta uma duração de 15 - 20 horas; o segundo ínstar larval ocorre entre 26 e 30 horas e o terceiro ínstar variou de 153 a 158 horas, segundo PRINS (1982). O período larval total foi de 199 a 204 horas.

MARCHENKO (1985) relacionou o aumento da densidade larval desta espécie com o incremento da temperatura no local de agregação dos espécimens, no substrato de criação. Por outro lado, verificou que há uma interação entre este incremento e a idade das larvas e a temperatura ambiente. Já ULLYETT (1950), in HANSKI (1987), destacou que o aumento da densidade larval de *C. albiceps*, em laboratório, incrementa a competição pelo alimento e conseqüentemente, a mortalidade. Observou, paralelamente, a diminuição do ciclo biológico, do peso de larva madura e da fecundidade do adulto. LEVOT et alii (1979), citados por HANSKI (1987), relacionaram estas variáveis biológicas à habilidade competitiva inter-específica das larvas desta espécie e ao seu sucesso adaptativo. O período de incorporação máxima das larvas de *C. albiceps* é o mais curto das três espécies de *Chrysomya* introduzidas no Brasil, sendo que os espécimens de *C. albiceps* exploram fontes mais pobres em nutrientes, com populações de baixa densidade (LEAL, 1980).

6.3 - Estágio pupal:

MADEIRA (1985) verificou que *C. albiceps*, geralmente, pupa na superfície do solo; quando se enterra, pupa, no máximo a, 2,9 cm de profundidade. Entretanto, o autor não detalhou as características do solo utilizado.

Segundo PRINS (1982), a duração do período pupal desta espécie é de 96 horas, à 25 - 28°C.

6.4- Fase adulta:

Os adultos de *C. albiceps* alimentam-se de uma variedade de substâncias, incluindo néctar de flores, lixo urbano, frutos caídos e alimentos de origem animal, tal como peixes expostos em feiras livres (GUIMARÃES et alii, 1979).

Utilizando armadilhas iscadas, GUIMARÃES et alii (1978) observaram que *C. albiceps* mostrou-se atraída por lixeiras, peixes, fígado, vísceras de galinha, fezes humanas, cadáveres de animais domésticos e silvestres e em matéria orgânica vegetal em decomposição. Já BAUMGARTNER & GREENBERG (1985), no Peru, destacaram que os adultos de *C. albiceps* foram atraídos apenas por iscas à base de peixe, fígado, frutas e fezes humanas. AVANCINI (1986) coletou espécimens de *C. albiceps* com armadilhas contendo carcaças de camundongos.

O conteúdo do rúmem de búfalos, além de carne de búfalo e peixe, foram utilizados por BRAACK & RETIEF (1986) como isca para a captura de adultos de *C. albiceps* e *C. marginalis* (Wiedemann).

C. albiceps é considerada estrategista K (PRADO & GUIMARÃES, 1982).

III- Local de Experimentação:

Os trabalhos foram desenvolvidos no Laboratório de Biologia de Insetos de Interesse Médico e Veterinário da Estação para Pesquisas Parasitológicas W. O. NEITZ, Área de Parasitologia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Itaguaí, RJ.

7- Exigências térmicas:

A temperatura base do período de ovo a adulto, calculada por MARCHENKO (1985), para *C. albiceps*, foi de 10,2°C, sendo que o desenvolvimento ocorre em 185,5 graus - dias (GD). Este autor verificou que o desenvolvimento dentro da faixa de 15 a 30°C é normal e os adultos emergem uniformemente. A faixa térmica ideal para a oviposição é de 25 a 27°C. BAUMGARTNER & GREENBERG (1984) destacaram que *C. albiceps* é capaz de tolerar temperaturas noturnas inferiores a 0°C como, periodicamente, é observado nos Andes.

Segundo MARCHENKO (1985), as fêmeas de *C. albiceps* completam a maturação sexual, de cinco a seis dias, a 27°C.

8- Razão sexual:

ULLERICH (1963) destacou que *C. albiceps* é uma espécie bissexual e as fêmeas se reproduzem por monogenia, isto é, originam apenas proles femininas puras (teligênicas) ou proles masculinas puras (arrenogênicas). Segundo este autor, os machos não podem influenciar o sexo de suas proles.

LOPES & MELLO (comunicações pessoais) reportaram que, embora a reprodução de *C. albiceps* seja sexuada, cada geração dá origem apenas as fêmeas ou machos. Para eles, a colonização desta espécie em laboratório, só é possível a partir de várias e repetidas coletas de indivíduos nativos para garantir a permanente constituição de casais.

IV- TRABALHOS EXPERIMENTAIS

- 1 - Aspectos da biologia de *Chrysomya albiceps* (Wiedemann) (Diptera, Calliphoridae), sob condições de laboratório.

Objetivou-se estudar os principais aspectos biológicos de *Chrysomya albiceps*, em condições de laboratório, para auxiliar o desenvolvimento de técnicas que incrementem esta criação, visando a implementação de programas de estudos para o controle deste díptero, a nível de campo. Foram analisadas as seguintes variáveis: duração e viabilidade do estágio larval, duração e viabilidade da fase de pré-pupa, duração e viabilidade do estágio pupal, ritmo de emergência dos adultos, peso médio de massa de ovos, número médio de ovos, número de larvas e viabilidade dos ovos, ritmo de oviposição e longevidade de adultos.

1.1- Material e Métodos

1.1.1- Estabelecimento e manutenção da colônia.

A colônia de *Chrysomya albiceps* (Wiedemann) foi estabelecida a partir de larvas e adultos coletados na área da E.P.P.W.O. NEITZ da U.F.R.R.J. e em Vila Seropédica, Itaguaí, que se localiza a dois Km da U.F.R.R.J. (latitude: 22°45"; longitude: 43°41' e altitude: 33 metros).

As larvas maduras foram coletadas com auxílio de pinças

em carcaças de animais domésticos e transferidas para recipientes de vidro contendo vermiculita, tampadas com tecido de algodão, preso com elástico. Após a emergência, os adultos foram sexados, transferidos para gaiolas de madeira (35 cm comprimento x 30 cm de largura x 40 cm altura) revestida nos lados e no topo com tela de náilon e com uma abertura frontal, tampada com recipiente plástico, para permitir o manuseio dos espécimens. Adotou-se relação sexual 1:1.

Os adultos foram coletados com rede entomológica, utilizando-se, como atrativo, carne em decomposição. Em seguida, foram transferidos para gaiolas de madeira semelhantes às descritas anteriormente. Como substrato para oviposição, foi utilizada carne eqüina em decomposição. As massas de ovos (cerca de 25,0 mg/recipiente) foram transferidas para uma dieta que consistia de carne em início de decomposição (carne equina fresca, descongelada e mantida durante 11 dias em refrigerador à 12°C). Esta dieta era colocada em recipientes plásticos com capacidade para 500 ml e introduzidas dentro de outro recipiente plástico com capacidade para 1000 ml, contendo vermiculita para maximizar a pupação. Este último recipiente era tampado com tecido escaline, preso nas bordas com elástico. Após as larvas abandonarem espontaneamente a dieta para estes recipientes contendo vermiculita, as larvas maduras eram coletadas, pesadas em lotes de 10 espécimens/lote (parâmetro utilizado como referência para o controle de qualidade da colônia) e colocadas em recipientes de vidro contendo vermiculita. Estes recipientes foram tampados com tecido de algodão. Logo após a emergência, os

adultos foram sexados e transferidos para as gaiolas da colônia estoque, considerando-se a relação sexual de 1:1.

A dieta à base de proteína animal consistia de carne equina em início de putrefação, oferecida até o quarto dia de idade para estimular a oogênese, quando então era suspensa até ser reintroduzida no 11º e dia pós-emergência, com o objetivo de padronizar o início da fase de oviposição. Solução de mel a 50% era adicionada e oferecida, sem interrupções, em placa de Petri (45 x 12 mm), utilizando-se pedaços de tela de náilon para servir como substrato de pouso. Estas fontes alimentares eram trocadas diariamente.

A criação era mantida em câmara climatizada regulada à temperatura de 27°C, 60±10% UR e 14 horas de fotofase.

1.1.2 - Etapa Experimental.

Cinqüenta casais de *C. albiceps* pertencentes à primeira geração, foram agrupados, logo após a emergência, em uma gaiola de madeira (35 x 30 x 40 cm). Esta gaiola foi revestida nos lados e no topo com tela de náilon, com uma abertura frontal (9,0 cm de diâmetro), tampada com recipiente de material plástico para facilitar o manuseio. Estes adultos foram alimentados com solução de mel a 50% e carne eqüina em início de putrefação, colocadas em placas de Petri, como foi descrito no item 1.1.1. A carne foi oferecida até o quarto dia pós-emergência. As posturas foram estimuladas a partir do 11º dia de idade, com reintrodução da carne equina putrefata. Estas posturas eram coletadas e transferidas para placas de Petri (90 mm de diâmetro x 20 mm de

altura) forrada com papel de filtro, umedecido com água destilada (1,0 ml). Após a eclosão, as larvas eram transferidas com auxílio de um pincel fino (número zero) para uma dieta à base de carne eqüina em início de decomposição, obtida e alocada de acordo com a técnica já relatada anteriormente. Utilizaram-se quatro repetições com 150 larvas/repetição, considerando-se a relação de 1 g de dieta/larva.

Apos o abandono espontâneo da dieta para os recipientes contendo vermiculita (item 1.1.1), as larvas maduras eram coletadas, pesadas individualmente e colocadas em recipientes de vidro (25 mm de altura x 15 mm de diâmetro) contendo vermiculita até 1/4 do recipiente e tampados com algodão hidrófobo. Após a emergência, os adultos foram sexados e agrupados em lotes de 30 casais/lote (x4) em gaiolas cilíndricas de polietileno transparente (30 cm de altura x 12 cm de diâmetro). As metades inferiores e superiores da parede lateral das gaiolas apresentavam uma abertura com 9 cm de diâmetro, fechada com manga de material plástico. O topo da gaiola era provido de tela de náilon, para ventilação; a base era formada por isopor preso à parede da gaiola por fita crepe e forrada internamente com papel toalha. A alimentação dos adultos foi semelhante à provida durante a primeira etapa do experimento, colocada em recipientes plásticos com 10 mm de altura e 35 mm de diâmetro. Estes alimentos, trocados diariamente, foram assegurados, sem interrupção, a partir do primeiro dia pós-emergência. A carne putrefeita serviu também como estímulo e substrato para a oviposição. As massas de ovos foram coletadas, pesadas e transferidas para placas de Petri (45 mm de diâmetro x 12 mm de

altura) forradas com papel filtro, umedecido com água destilada (0,4 ml) e reintroduzidas na câmara climatizada. Após 24 horas, as larvas e os ovos (viáveis e inviáveis) foram quantificados com auxílio de um estereomicroscópio. As observações foram diárias.

As curvas de sobrevivência, para machos e fêmeas foram representadas através do modelo de distribuição proposto por WEIBULL e descrito por SGRILLO (1982).

O experimento foi realizado em câmara climatizada à 27°C, 60±10% de UR e 14 horas de fotofase.

1.2- Resultados e Discussão

A duração e a viabilidade do estágio larval e pupal de *C. albiceps* foi de 5,21 e 4,53 dias em média, e 95,75% e 94%, respectivamente, enquanto que a duração e a viabilidade total de larva a adulto foi de 10,86 dias e 92% (Tabela 1).

Tabela 1 - Características biológicas do desenvolvimento pós-embrionário de *C. albiceps*, (geração 2), criada em condições controladas (27°C, 60±10% UR e 14 h de fotofase). Itaguaí, RJ.

CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS	DURAÇÃO (DIAS)		VIABILIDADE (%)
	X ± S	INTERVALO DE VARIAÇÃO	
Estágio larval (dias)	5,21 ± 0,02	5 - 6	95,75
Fase de pré-pupa	1,25 ± 0,04	1 - 2	97,59
Estágio pupal	4,53 ± 0,04	4 - 7	94,00
Fase de larva a adulto	10,86 ± 0,03	10 - 13	92,00

Durante o período larval, observou-se um efeito de grupo nas larvas de primeiro e segundo ínstar; este efeito não foi observado em larvas do terceiro ínstar, que permaneceram dispersas no meio. A fase de larva madura durou, em média, 1,25 dias (Tabela 1). O ritmo de pupação está representado na Figura 1. PRINS (1962), estudando esta mesma espécie a 25 - 28°C de temperatura, observou que o período larval e pupal durou, em média, 8,5 e 4,0 dias, respectivamente, e a fase de larva a adulto apresentou uma duração de 12,5 dias. Segundo MARCHENKO (1965), a duração da fase de ovo a adulto a 27°C, foi de 11 dias. A viabilidade pupal, verificada por BRAACK & RETIEF (1986), foi de 97%.

O peso médio de larvas maduras (machos e fêmeas), foi cerca de 75 mg, apresentando uma variação de 12,2 - 120 mg. Observou-se diferença entre os sexos, para esta variável (Tabela 2).

Tabela 2 - Peso de pré-pupas (mg) de *C. albiceps*, (geração 2), criadas em condições controladas (27°C, 60±10% UR e 14 h de fotofase). Itaguaí, RJ.

PRÉ-PUPA	PESO (mg)	
	X ± S	INTERVALO DE VARIAÇÃO
O	74,03 ± 1,5	44,5 - 120,0
O	75,25 ± 1,2	42,7 - 106,3
O e O	74,77 ± 1,9	12,2 - 120,0

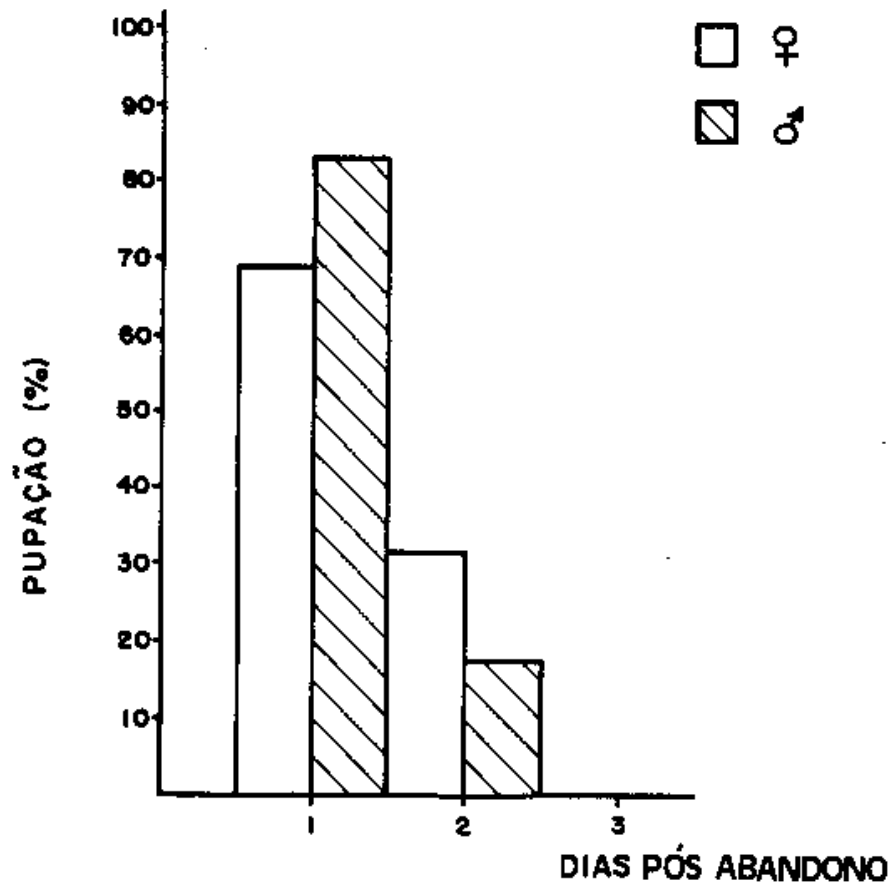


Figura 1- Ritmo de pupação de machos e fêmeas de *C. albiceps*, pertencentes à geração 2 (27°C, 60±10% UR e 14h de fotofase). Itaguaí, RJ.

Os adultos que chegaram a emergir, tinham o peso médio de larva madura superior a 42 mg, ou seja, cerca de 55% do peso médio das larvas maduras obtidas neste trabalho. Observou-se que larvas maduras com o peso entre 38 - 42 mg chegaram a pupar, mas não originaram adultos. LEVOT et alii (1979), in HANSKI (1987), trabalhando a 27 - 28°C, com *C. rufifacies* (Macquart), observaram que larvas maduras com peso de até 40,2 mg não pupam. O peso máximo obtido para larvas maduras, por estes autores, foi 88,1 mg. Segundo HANSKI (1987), ULLYETT (1950) e LEVOT et alii (1979), in HANSKI (1987), alguns dípteros necrófagos estão mais adaptados a pupar ao apresentarem peso final abaixo dos valores padrões pré-estimados, do que outras espécies. Estes insetos utilizam esta característica como estratégia para minimizar os efeitos deletérios devido à competição. Exemplificou-se esta observação através de *Calliphora erythrocephala* (Meigen) cujo peso mínimo crítico de pupas pode alcançar até cerca de 12% do peso padrão sem prejuízo da emergência dos adultos, enquanto que espécies simpátricas podem apresentar valores inferiores (entre 21 - 29%) aos estimados em colônias onde não ocorre competição entre os indivíduos (WILLIAMS & RICHARDSON, 1983) in HANSKI (1987). Assim, é fundamental monitorar-se o peso das larvas maduras e ou pupas da mesma idade dos dípteros, em criações de laboratório, considerando-se o controle de qualidade das colônias.

A emergência dos adultos ocorreu de quatro a sete dias após a pupação, com pico no 5º dia (Figura 2).

A oviposição iniciou-se no 5º dia pós-emergência, sendo que o pico primário e secundário ocorreu no 6º dia (0,045 g massa

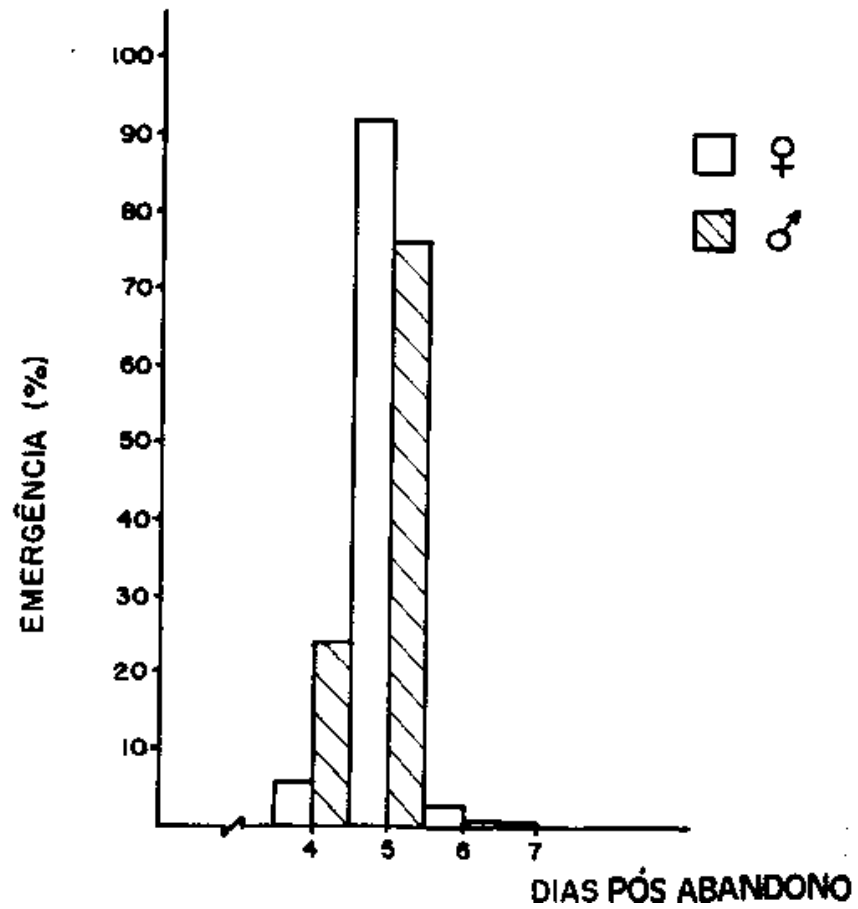


Figura 2- Ritmo de emergência de machos e fêmeas de *C. albiceps*, pertencentes à segunda geração (27°C, 60±10% UR e 14h de fotofase). Itaguaí, RJ.

de ovos/fêmea, equivalendo a 409 ovos e 391 larvas) e no 9º dia (0,025 g de massa de ovos/fêmea, equivalendo a 227 ovos e 217 larvas), respectivamente. O peso médio de massa de ovos/fêmea, o número médio de ovos/fêmea e o número médio de larvas/fêmea foi de 0,0315 g, 287 ovos e 274 larvas, respectivamente. A oviposição foi verificada num intervalo máximo de 15 dias (Figura 3). Este trabalho confirma as observações realizadas por MARCHENKO (1985) que destacou que as fêmeas de *C. albiceps* completam a maturação dos ovários de cinco a seis dias pós-emergência, a 27°C.

As Figuras 4, 5 e 6 registram as correlações encontradas entre o peso de massa de ovos e o número de ovos; o número de ovos e o número de larvas e o peso de massa de ovos e o número de larvas de *C. albiceps*. Os níveis de significância destas correlações foram altamente significativas, o que permite a utilização de massa de ovos e ou larvas recém-eclodidas em estudos relativos à ontogenia desta espécie. Sabendo-se que, 0,01 g de massa de ovos, equivale a 91 ovos e 87 larvas, em média, pode-se, com significativa precisão, estimar-se a viabilidade das diferentes fases de desenvolvimento de *C. albiceps*, incrementando-a a partir da utilização de massa de ovos, devido à atuação possivelmente deletéria relativa ao manuseio de larvas recém-eclodidas (CUNHA-E-SILVA, 1990).

As Figuras 7 e 8 representam as curvas de sobrevivência de machos e fêmeas, respectivamente. O acasalamento ocasionalmente ocorreu a partir do 2º dia pós-emergência. Considerando-se que a relação sexual utilizada neste trabalho foi de 1:1, pode-se inferir sobre o esgotamento e, conseqüentemente,

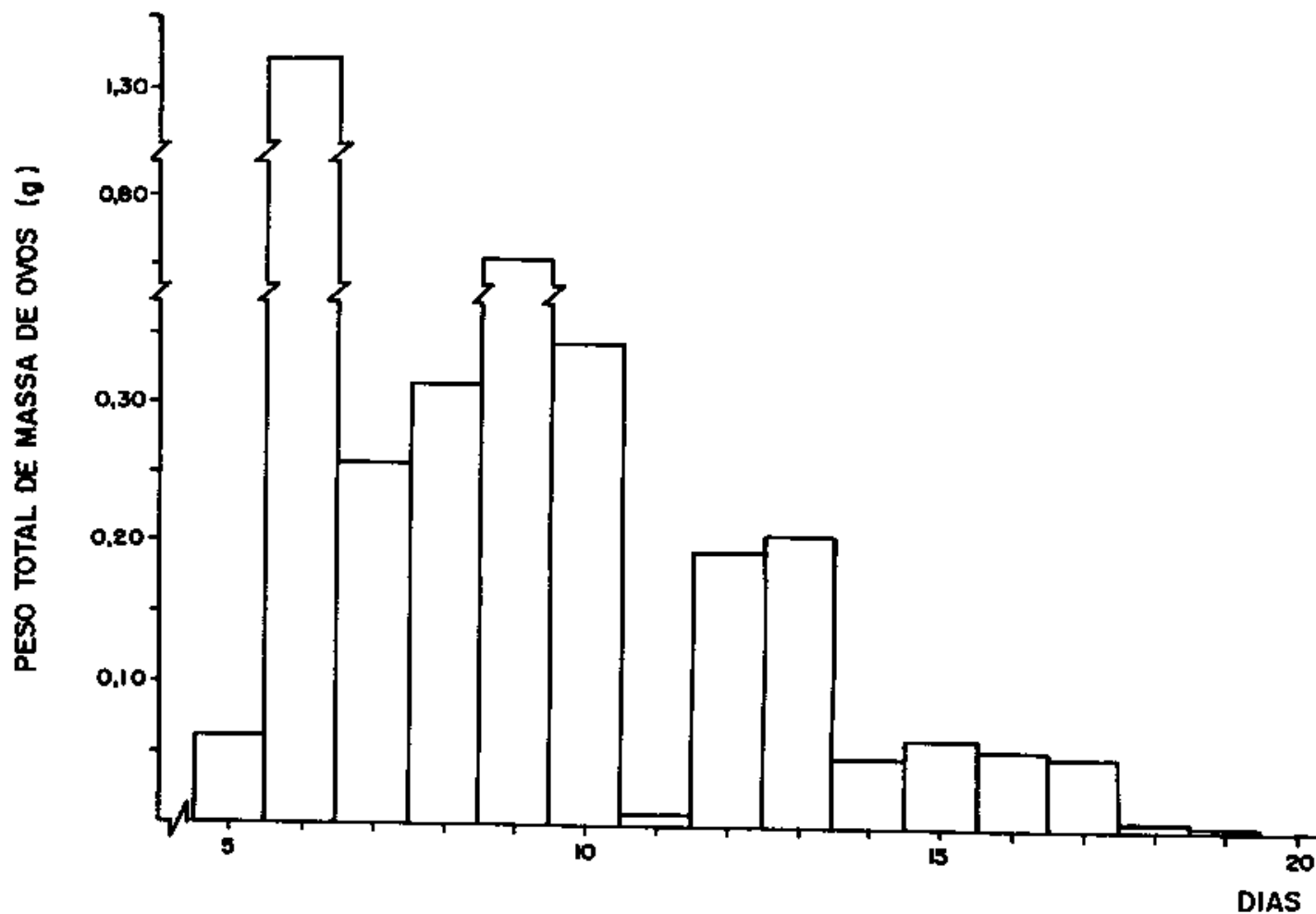


Figura 3- Ritmo de oviposição de fêmeas da segunda geração de *C. albiceps* (30 casais/repetição) (27°C, 60±10% UR e 14h de fotofase). Itaguaí, RJ.

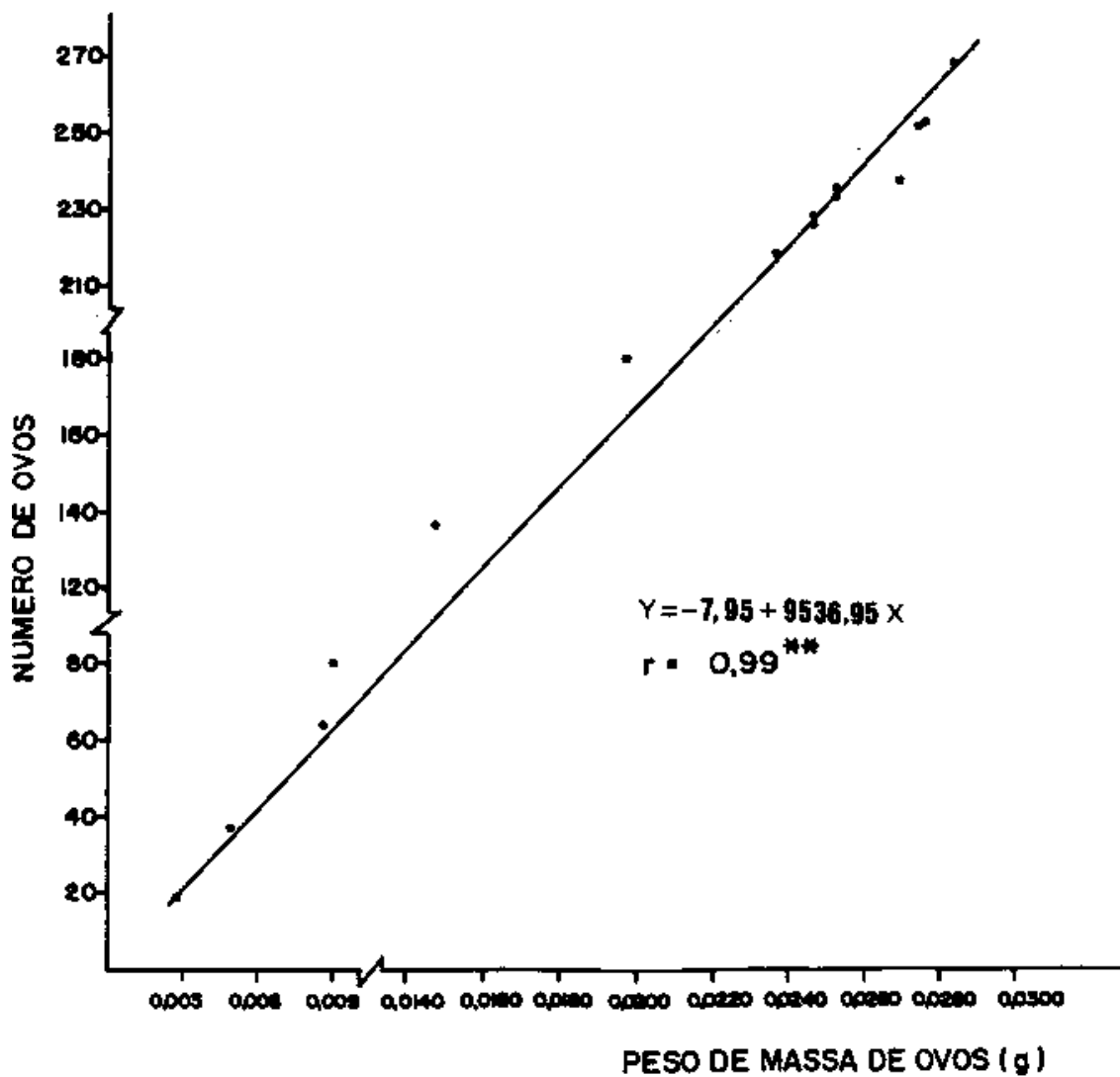


Figura 4- Correlação entre o peso de massa de ovos (g) e o número de ovos de *C. albiceps*, pertencentes a segunda geração (27°C, 60±10% UR e 14h de fotofase). Itaguaí, RJ.

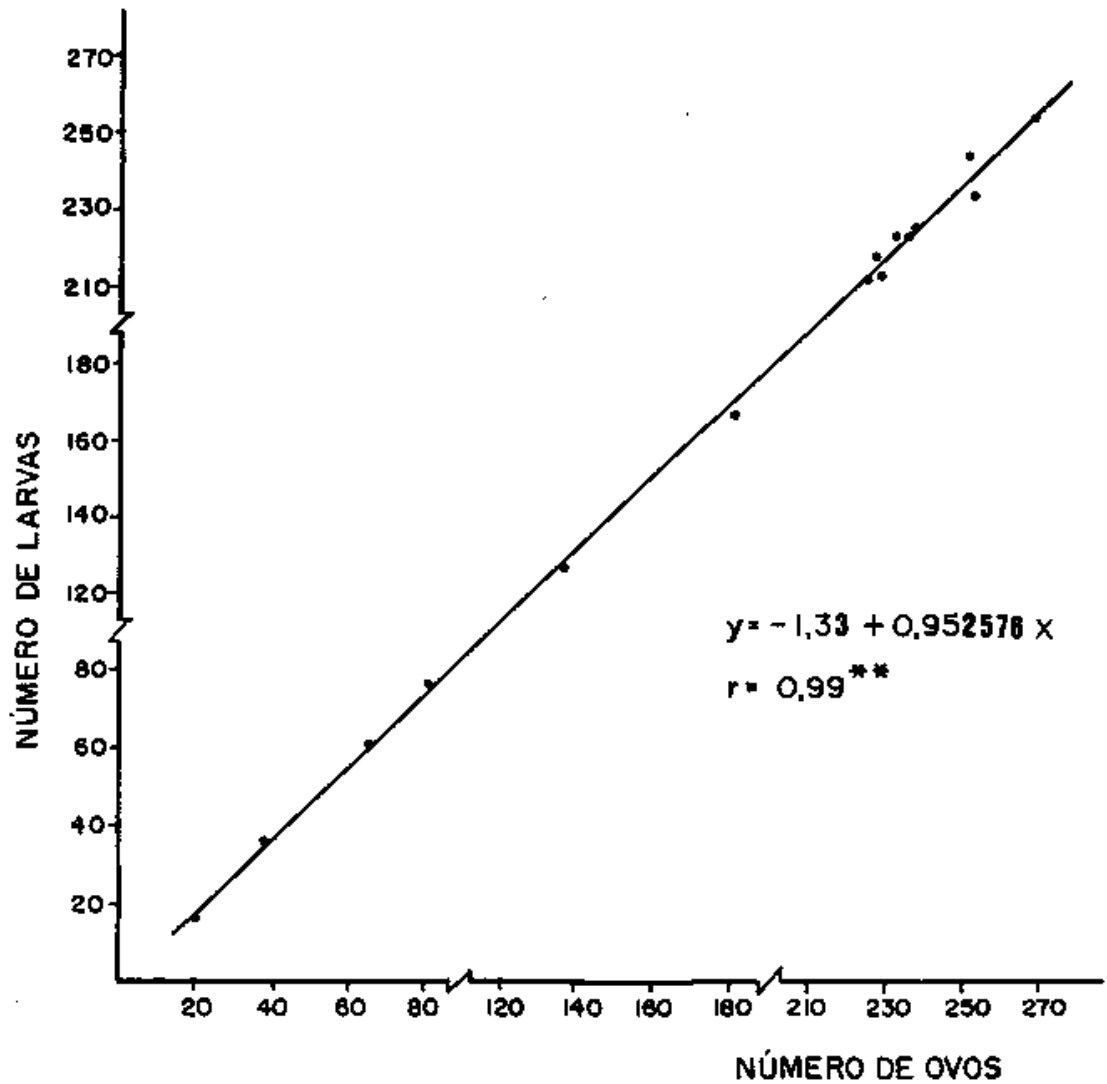


Figura 5- Correlação entre o número de ovos e o número de larvas de *C. albiceps*, pertencentes a segunda geração (27°C, 60±10% UR e 14h de fotofase). Itaguaí, RJ.

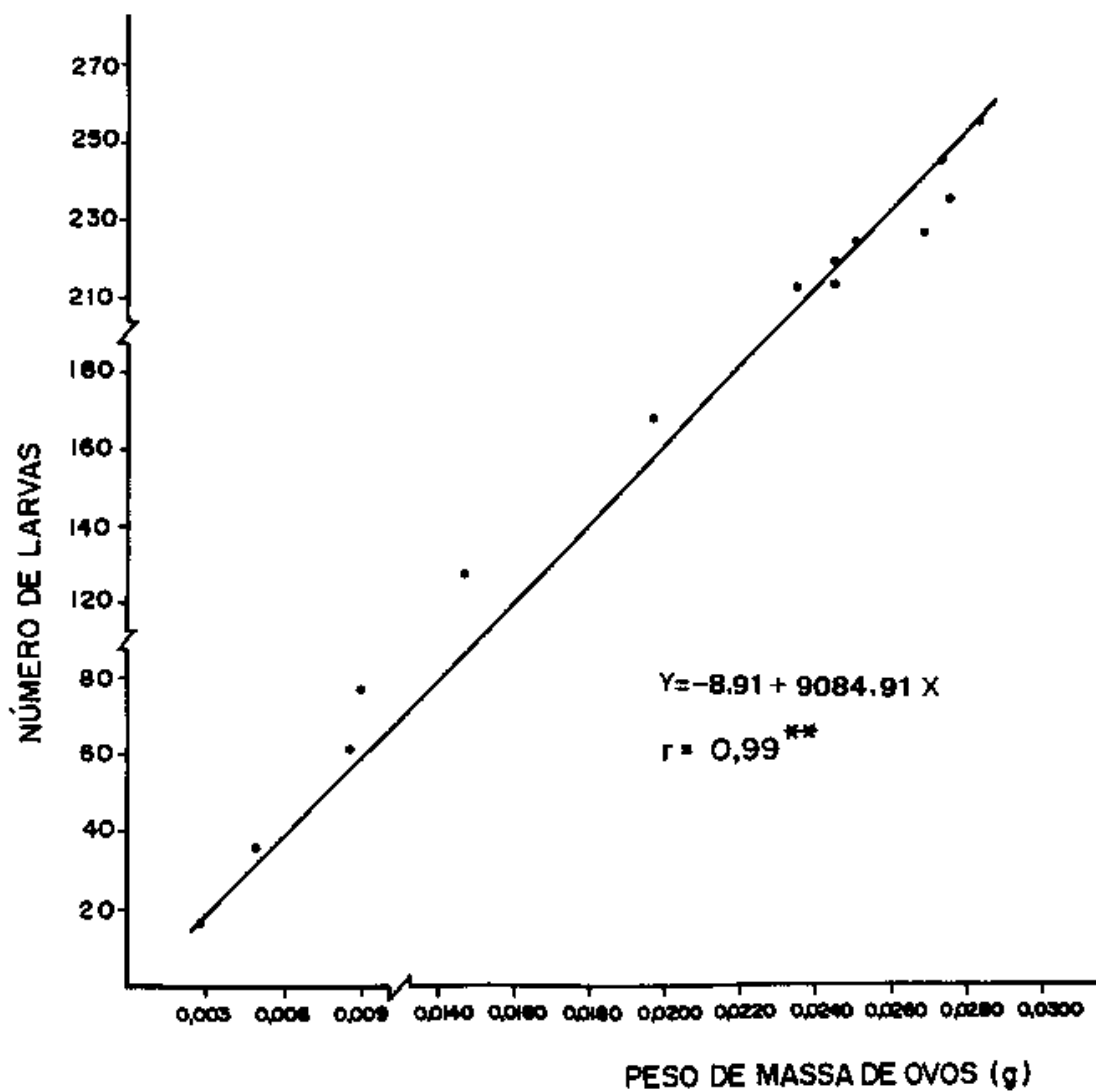


Figura 6- Correlação entre o peso de massa de ovos (g) e o número de larvas de *C. albiceps* pertencentes à segunda geração (27°C, 80±10% UR e 14h de fotofase). Itaguaí, RJ.

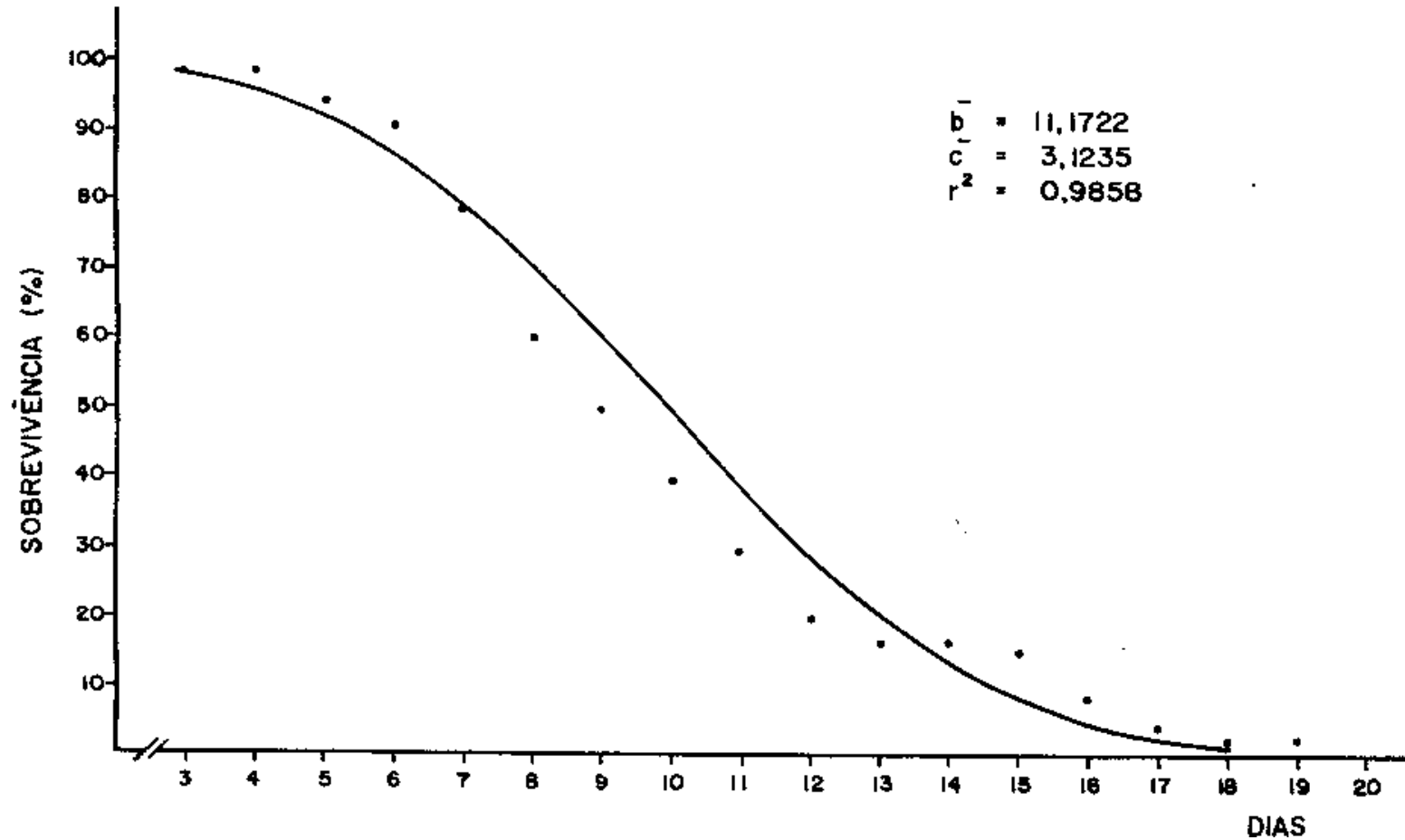


Figura 7- Curva de sobrevivência [observado (.), esperado (-)] de machos (30/repetição/de *C. albiceps*, geração 2), mantidos em condições controladas (27°C, 60±10% UR e 14h de fotofase). Itaguaí, RJ.

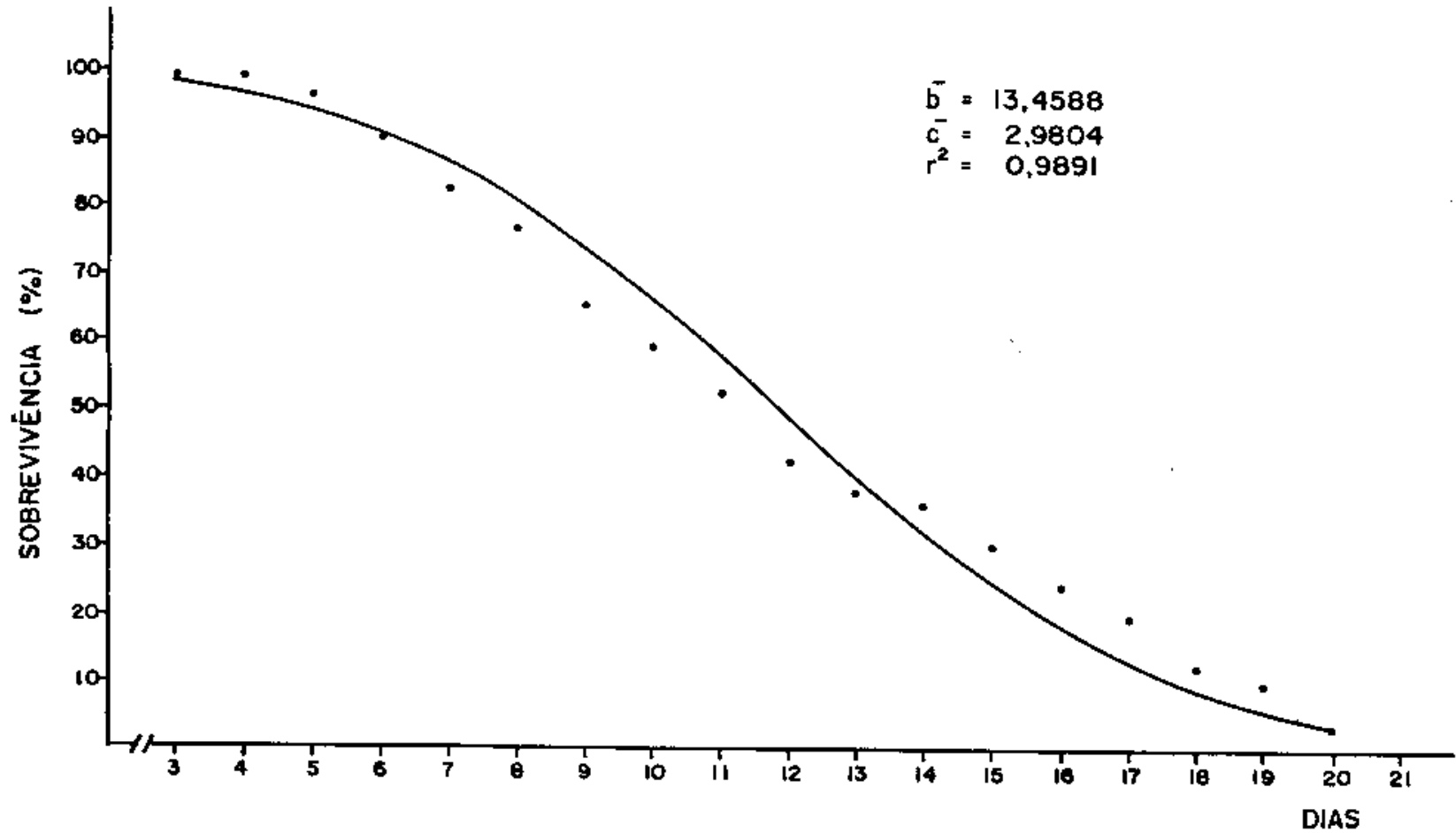


Figura 8- Curva de sobrevivência [observado (.), esperado (-)] de fêmeas (30/repetição) de *C. albiceps*, geração 2), mantidas em condições controladas (27°C, 60±10% UR e 14h de fotofase). Itaguaí, RJ.

sobre uma possível diminuição na longevidade dos adultos devido a um gasto de energia excessivo para as atividades sexuais, tal como foi observado por CRYSTAL (1967) para *Cochliomyia hominivorax* (Coquerel). QUEIROZ & MILWARD-DE-AZEVEDO (manuscrito em preparação, item 2) verificaram que fêmeas virgens agrupadas e mantidas sob as mesmas condições sobrevivem, em média, cerca de 20 dias, contrastando com o observado neste experimento, em que a sobrevivência média observada para fêmeas e machos foi de 11,5 e 9 dias, respectivamente.

2- Aspectos da capacidade reprodutiva de casais isolados e fêmeas virgens agrupadas de *Chrysomya albiceps* (Wiedemann) (Diptera, Calliphoridae), em condições de laboratório.

Neste estudo, objetivou-se verificar o potencial reprodutivo e longevidade de casais isolados e fêmeas virgens agrupadas de *Chrysomya albiceps* (Wiedemann), em condições de laboratório. Foram analisadas as seguintes variáveis; durante a primeira etapa: número de oviposições/fêmea; peso de massa de ovos/fêmea; número médio de ovos/fêmea; número médio de larvas/fêmea e longevidade de adultos. Segunda etapa: período de oviposição; peso de massa de ovos/fêmea; número médio de ovos/massa de ovos/fêmea e longevidade de fêmeas virgens.

2.1- Material e Métodos

O trabalho foi realizado em duas etapas experimentais e desenvolvido em câmara climatizada regulada a 27°C, 60±10% UR e 14 horas de fotofase.

Primeira etapa: Logo após a emergência, 40 casais de *C. albiceps* (segunda geração) foram isolados em gaiolas feitas com copos plásticos transparentes, descritos por QUEIROZ & MILWARD-DE-AZEVEDO (manuscrito em preparação, item 3). Os adultos foram alimentados com solução de mel a 50% e carne equina

em início de putrefação, assegurada, sem interrupção, até a morte dos indivíduos. A carne putrefeita também serviu como estímulo e substrato de oviposição. Diariamente, as massas de ovos eram coletadas, pesadas e colocadas para incubar em placas de Petri (45 mm x 12 mm) com papel filtro e umedecido com água destilada. Após 24 horas, o material biológico era fixado em álcool a 70%, onde os ovos foram quantificados com auxílio de um microscópio estereoscópio.

Segunda etapa: Logo após a emergência, 80 fêmeas de *C. albiceps* (segunda geração) foram agrupadas em gaiolas cilíndricas de polietileno (x4) descritas por QUEIROZ e MILWARD-DE-AZEVEDO (manuscrito em preparação, item 1). A alimentação constitui-se de solução de mel a 50% e carne putrefeita. A carne putrefeita também serviu como estímulo e substrato a um potencial processo de oogênese expressado através da oviposição. As massas de ovos foram coletadas, pesadas e colocadas para incubar em placas de Petri (45 mm x 12 mm) forradas com papel filtro e umedecido com água destilada. Após 24 horas, o material biológico era fixado em álcool a 70%, onde os ovos foram quantificados com auxílio de um microscópio estereoscópio. Foi analisada a correlação entre o peso de massa de ovos e o número de ovos.

Para as duas etapas experimentais as curvas de sobrevivência, para machos e fêmeas, e fêmeas virgens, foram representadas através do modelo de distribuição proposto por WEIBULL e descrito por SGRILLO (1982).

2.2- Resultados e Discussão

Observou-se cópula de casais isolados de *C. albiceps* a partir do 2º dia pós-emergência. O peso médio total de massa de ovos/fêmea foi de 0,023g, correspondendo (após a dissolução do cemento) a 214 ovos que apresentaram uma viabilidade de 96,7%. A oviposição iniciou-se no 7º dia, sendo que a primeira oviposição variou do 7º ao 15º dia; 26 fêmeas (= 65%) ovipositaram neste período, obtendo-se o peso médio de 0,017 g de massa de ovos/fêmea, totalizando 160 ovos que originaram 159 larvas (= 99% de viabilidade). A segunda oviposição variou do 14º ao 18º dia; nove fêmeas (22,5%) ovipositaram e o peso médio de massa de ovos/fêmea foi de 0,015 g, apresentando 141 ovos, com 98% de viabilidade. Já a terceira oviposição variou do 18º ao 26º dia, e apenas duas fêmeas (5%) chegaram a ovipositar (Tabela 1).

Tabela 1 - Capacidade reprodutiva média/oviposição de fêmeas oriundas de casais individualizados de *C. albiceps* (27°C, 60±10% UR e 14 h de fotofase). Itaguaí-RJ.

OVIPOSIÇÃO	N ¹	PESO MÉDIO DE MASSA DE OVOS(g)/o			NÚMERO MÉDIO DE OVOS/o			PERCENTAGEM DE OVOS VIAVEIS/o
		X	±	S	X	±	S	(%)
I	26	0,017	±	0,001	159,84	±	12,79	99,76
II	9	0,015	±	0,002	141,33	±	19,39	98,11
III ²	2	(0,0098 , 0,0085)		(84 , 49)		(94,88 , 93,88)		

¹ Número de fêmeas que ovipositaram.

² Parâmetros relativos às duas fêmeas que ovipositaram.

Considerando-se os parâmetros médios obtidos pelo conjunto de casais estudados, o pico de oviposição ocorreu no 9º dia, ou seja, durante a primeira oviposição, correspondendo a 0,022 g de massa de ovos/fêmea, contendo 206 ovos apresentando 96% de viabilidade; já na segunda oviposição, o pico de oviposição ocorreu no 15º dia, correspondendo a 0,0142 g de massa de ovo/fêmea, contendo 132 ovos, com 96% de viabilidade. O ritmo de oviposição de *C. albiceps*, expresso em número total diário de ovos/fêmeas está representado na Figura 1. QUEIROZ & MILWARD-DE-AZEVEDO (manuscrito em preparação, ítem 1), em experimentos com casais agrupados da segunda geração, observaram que o pico de oviposição ocorreu no 6º dia pós-emergência (0,045 g de massa de ovos/fêmea, apresentando 409 ovos e 391 larvas). Entretanto, este parâmetro tem variado para os diferentes experimentos conduzidos no laboratório, registrando-se, assim do 6º ao 11º dia, nas mesmas condições ambientais (QUEIROZ E MILWARD-DE-AZEVEDO, 1991).

A atuação dos produtos resultantes da atividade microbiana no substrato de criação de larvas de *Cochliomya hominivorax* (Coquerel) assim como a volatilização de substâncias que participam da formação do cimento das massas de ovos podem agir como caïromônios, estimulando a oviposição de outras fêmeas da mesma espécie (FLETCHER et alii, 1966; MACKLEY & BROCE, 1981; HAMMACK, 1986, entre outros, de acordo com CUNHA-E-SILVA, 1990). Assim o fato dos casais de *C. albiceps* terem sido isolados logo após a emergência, na primeira etapa deste trabalho, pode ter inibido não apenas a cópula, mas também a oviposição de alguns espécimens, limitando o potencial reprodutivo médio estimado.

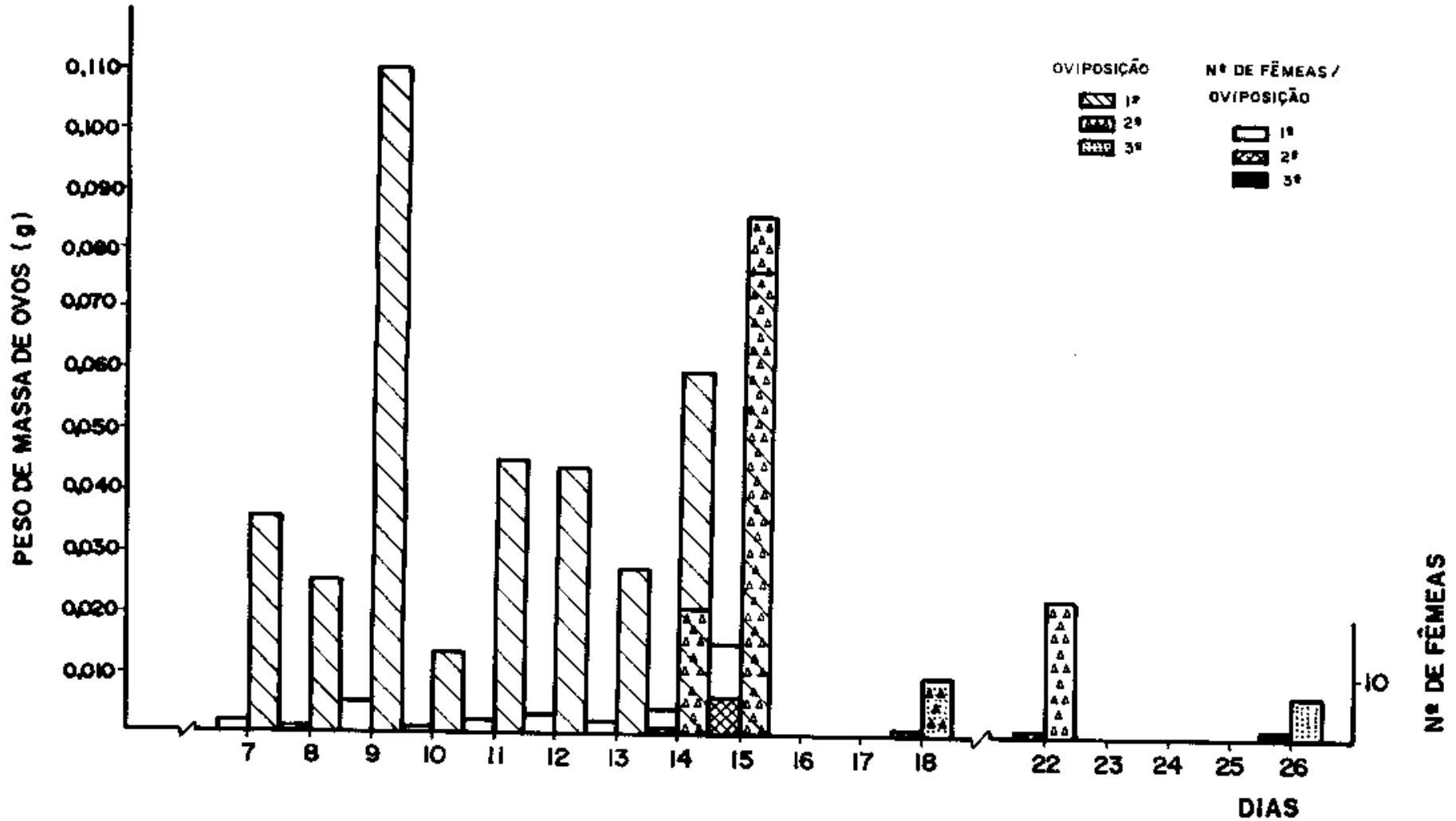


Figura 1- Peso X de massa de ovos de fêmeas oriundas de casais individualizadas de *C. albiceps* em função do dia de oviposição, em condições de laboratório.

Tal fato parece confirmar que os espécimens de *C. albiceps* ficam mais estimulados a ovipositarem em laboratório quando estão agrupados, conforme o observado por CUNHA-E-SILVA (1990) com *C. macellaria* (Fabricius).

As Figuras 2 e 3 representam as curvas de sobrevivência de machos e fêmeas, respectivamente. A longevidade média observada para machos foi de 13,0 dias e para fêmeas de 14,0 dias.

A oviposição de fêmeas virgens agrupadas de *C. albiceps* iniciou-se no 10º dia pós-emergência, sendo que o pico ocorreu no 16º dia, com 0,0265 g de massa de ovos/30 fêmeas, equivalendo a 241 ovos. A oviposição foi verificada num intervalo máximo de 20 dias (Figura 4). O potencial reprodutivo desta fêmeas virgens foi acentuadamente inferior ao observado para fêmeas agrupadas e acasaladas por QUEIROZ & MILWARD-DE-AZEVEDO manuscrito em preparação (item 1) e fêmeas acasaladas e individualizadas, observado na primeira etapa deste trabalho. A tendência (binomial) observada para o ritmo de oviposição, também diferiu, entre os experimentos. Segundo aquelas autoras, o pico de oviposição, para fêmeas agrupadas e acasaladas e para fêmeas acasaladas individualmente, ocorreu no primeiro terço do período de oviposição, à 27°C, tendência inversa, portanto, à registrada para fêmeas virgens. Isto importa que, em criações de média e longa escala, em laboratório torna-se interessante o descarte das colônias, após 2/3 iniciais relativos ao intervalo reprodutivo total.

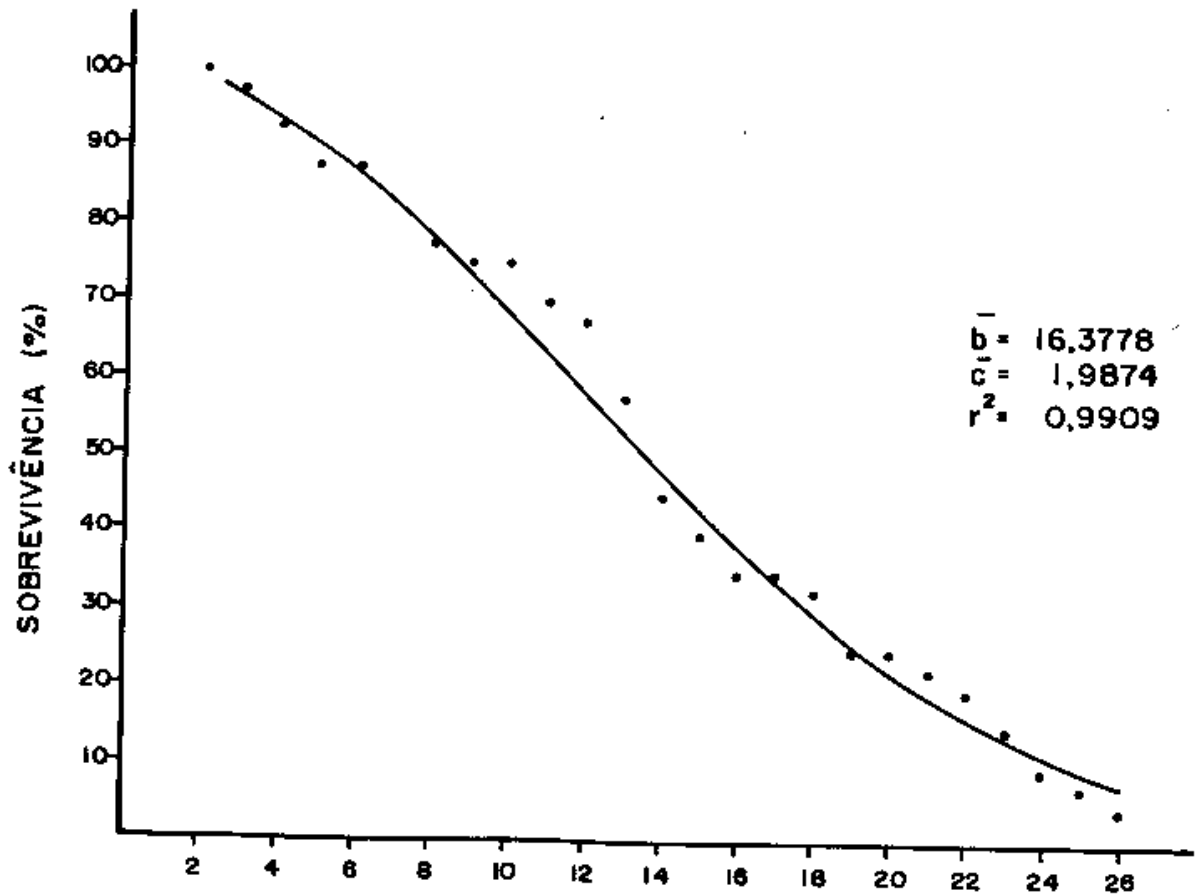


Figura 2- Curva de sobrevivência [observado (.), esperado (-)] de machos oriundos de casais isolados de *C. albiceps* (geração 2) em condições de laboratório (27°C, 60±10% UR e 14h de fotofase). Itaguaí, RJ.

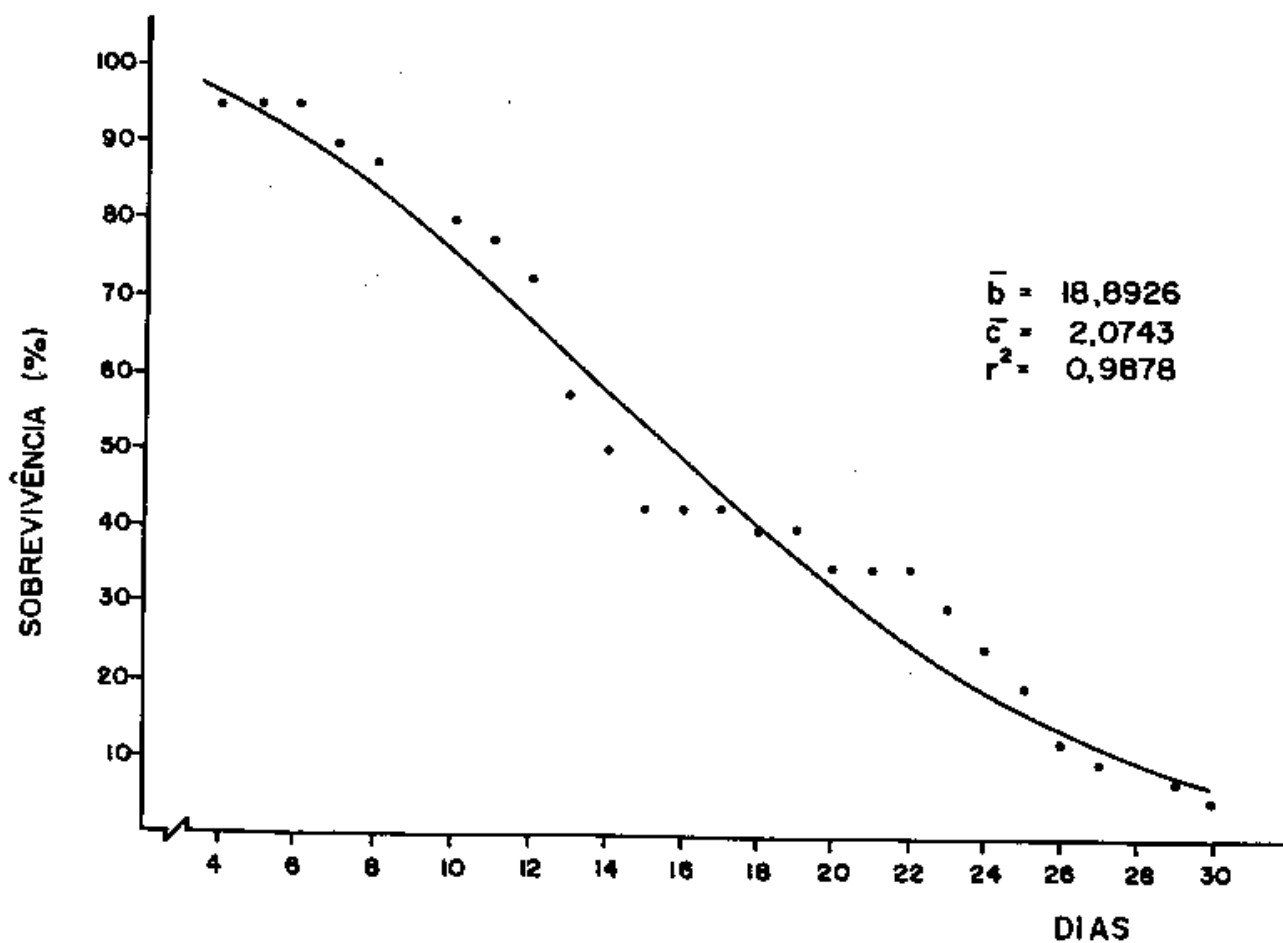


Figura 3- Curva de sobrevivência [observado (.), esperado (-)] de fêmeas oriundas de casais isolados de *C. albiceps* (geração 2) em condições de laboratório (27°C, 60±10% UR e 14h de fotofase). Itaguaí, RJ.

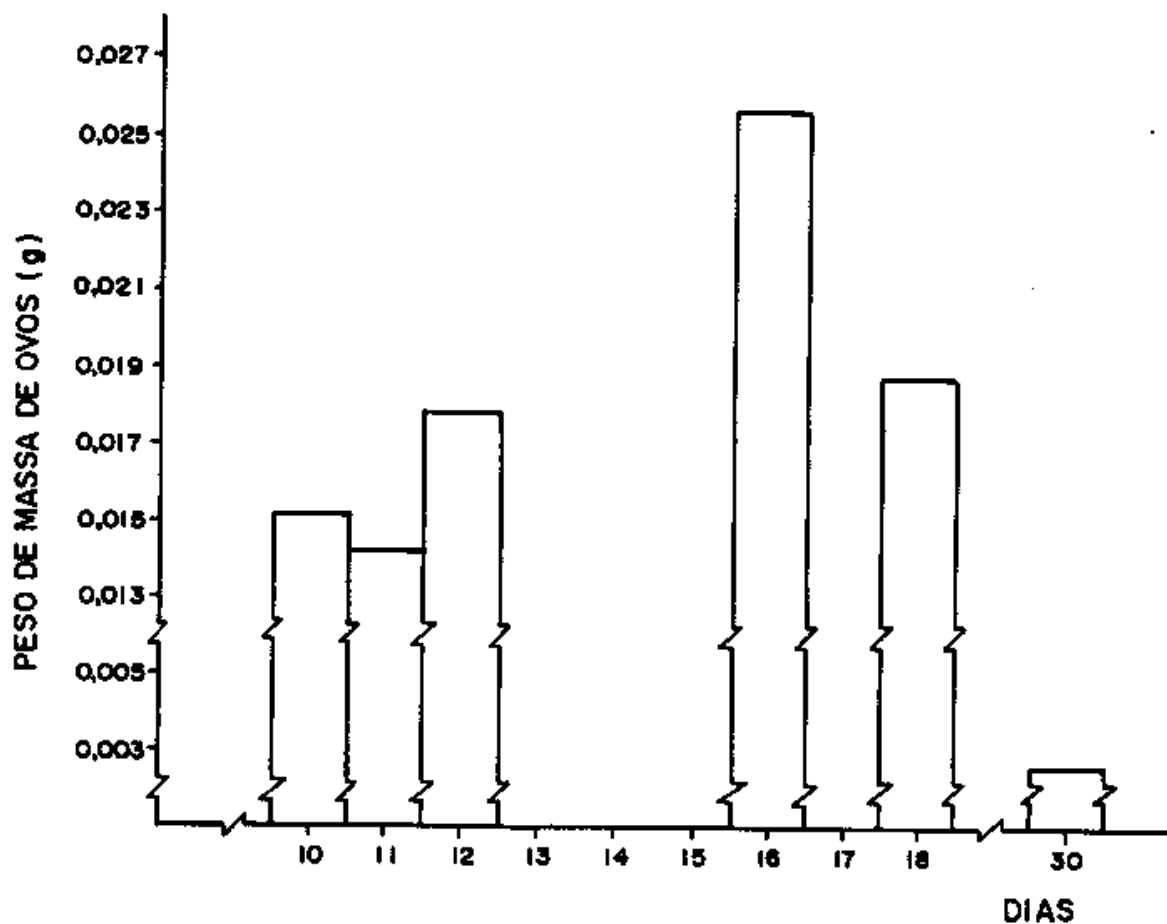


Figura 4- Ritmo de oviposição de fêmeas virgens agrupadas (geração 2) de *C. albiceps*, em condições controladas (27°C, 60±10% UR e 14h de fotofase). Itaguaí, RJ.

A Figura 5, mostra a correlação encontrada entre o peso de massa de ovos e o número de ovos oriundos de fêmeas virgens de *C. albiceps*. O nível de significância desta correlação foi altamente significativa. Cada 0,01 g de massa de ovos equivaleu a 91 ovos em média. Este parâmetro foi similar ao obtido para fêmeas acasaladas. Todos os ovos estavam inférteis.

A Figura 6, representa a curva de sobrevivência de fêmeas virgens. A longevidade média destas fêmeas foi de 20,0 dias. Portanto houve um incremento da longevidade de fêmeas virgens agrupadas, em relação à longevidade de casais individualizados, sendo que estes foram mais longevos que casais agrupados considerando-se os parâmetros obtidos por QUEIROZ & MILWARD-DE-AZEVEDO (manuscrito em preparação, item 1). Quando os casais estão agrupados, mesmo com relação sexual de 1:1, ocorre um gasto excessivo de energia devido às atividades sexuais que se reflete numa diminuição da longevidade, de acordo com CRYSTAL (1967).

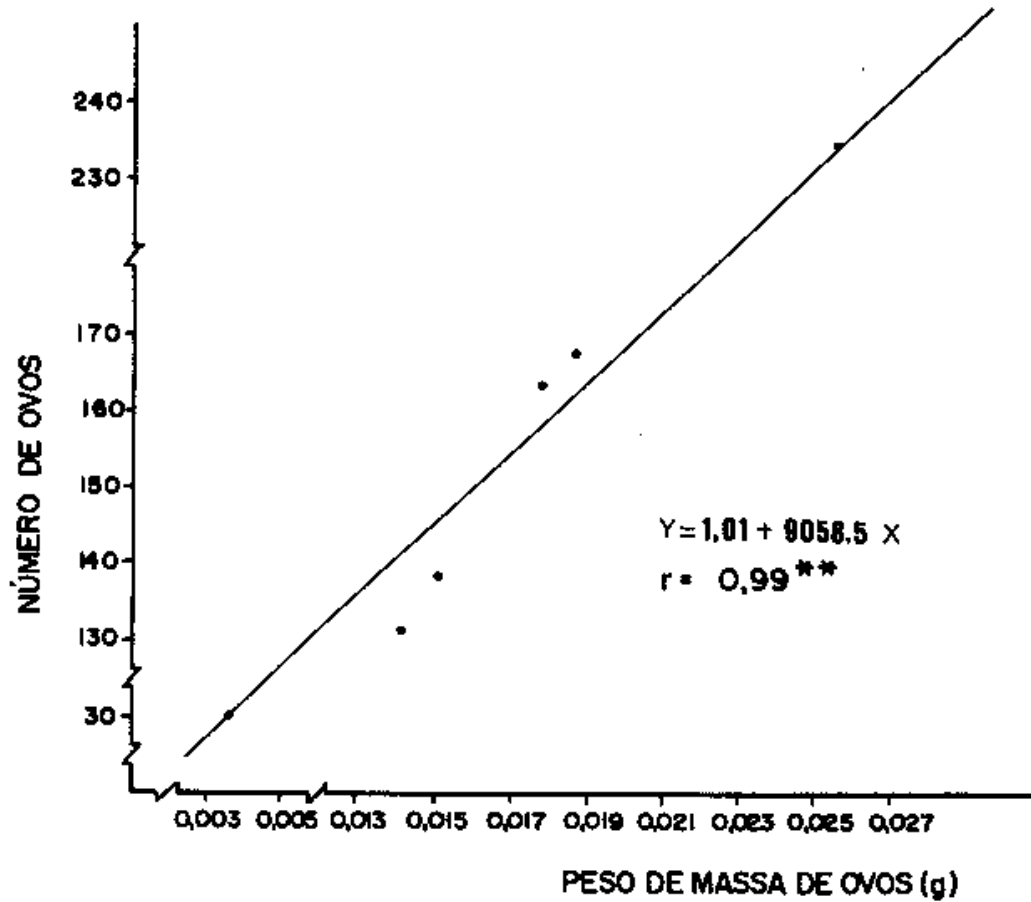


Figura 5- Correlação entre o peso de massa de ovos (g) e o número de ovos de fêmeas virgens agrupadas de *C. albiceps*, pertencentes à segunda geração (27°C, 60±10% UR e 14h de fotofase). Itaguaí, RJ.

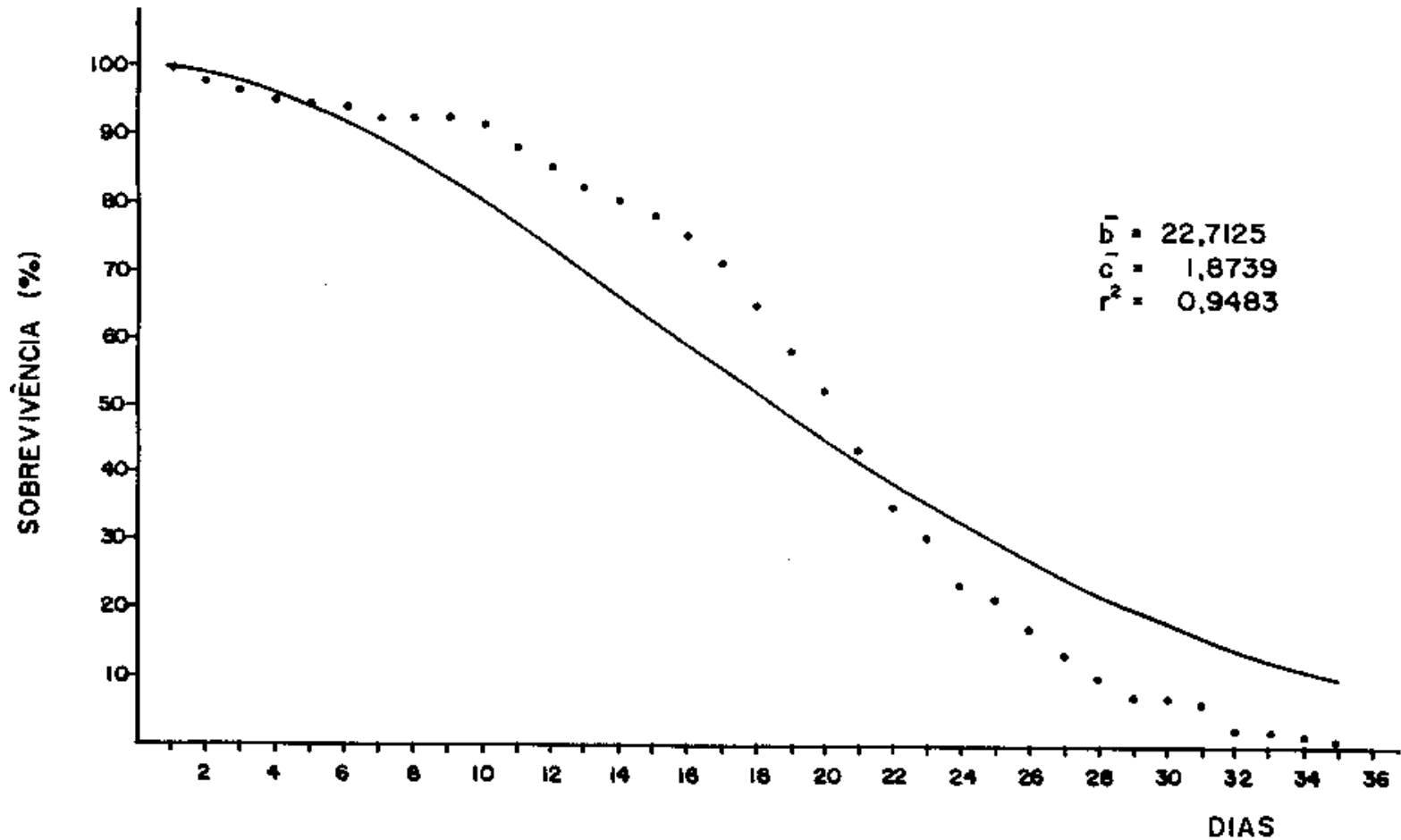


Figura 6- Curva de sobrevivência [observado (.), esperado (-)] de fêmeas virgens agrupadas (30/repetição) de *C. albiceps* (geração 2) em condições de laboratório (27°C, 60±10% UR e 14h de fotofase). Itaguaí, RJ.

3- Algumas características do comportamento reprodutivo e observações preliminares sobre o horário de oviposição de *Chrysomya albiceps* (Wiedemann) (Diptera, Calliphoridae), em condições de laboratório.

Neste estudo, objetivou-se conhecer a razão sexual de proles provenientes de fêmeas individualizadas após acasalamento e verificar os horários/dia de preferência para a oviposição de fêmeas isoladas de *Chrysomya albiceps* (Wiedemann), em condições de laboratório. Foram analisadas as seguintes variáveis, durante a primeira etapa: duração e viabilidade das fases de ovo a pupa, de larva madura e de ovo a adulto; peso médio de larvas maduras que originaram machos e fêmeas, razão sexual/fêmea e razão sexual média/2ª geração. Segunda etapa: número de oviposições, peso total de massa de ovos (g) e número total de ovos/intervalos de observação.

3.1- Material e métodos

Este trabalho foi realizado em duas etapas experimentais. A primeira etapa foi conduzida em câmara climatizada regulada a 27°C, 60±10% UR e 14 horas de fotofase e a segunda etapa foi conduzida em câmara climatizada regulada a 27°C, 60±10% UR e 12 horas de fotofase.

Primeira etapa: logo após a emergência, 100 casais de *C. albiceps* (geração 1), foram transferidos para uma gaiola de madeira (35 x 30 x 40 cm). Estes foram alimentados com solução de mel a 50% e carne eqüina em início de putrefação, colocados em placas de Petri (45 x 12 mm); utilizou-se pedaços de tela de náilon para servir como substrato de pouso. A carne foi oferecida apenas até o quarto dia pós-emergência, para evitar a oviposição. No décimo dia, as fêmeas (N = 50) foram individualizadas e transferidas para gaiolas feitas com copos plásticos transparentes, com 10,5 cm de altura x 7,5 cm de diâmetro na face superior e 5 cm de diâmetro na face inferior. A face inferior foi perfurada para permitir a passagem de um pavio de algodão (rolo dental Johnson's), embebido em solução de mel a 50% e trocado diariamente. Estes recipientes foram emborcados sobre uma placa de Petri (9,5 cm x 1,5 cm), forrada com papel toalha, o qual era trocado diariamente. A superfície lateral dos recipientes foi perfurada para permitir a circulação de gases. As posturas foram estimuladas através da utilização de carne eqüina putrefata colocada em recipientes plásticos (com 10 mm de altura x 35 mm de diâmetro) no 11° ao 14° e dia pós-emergência. Neste período, as posturas individualizadas foram coletadas em intervalos de 24 horas, pesadas e transferidas para recipientes contendo uma dieta à base de carne putrefeita (para cada mg de massa de ovos, utilizou-se 10 g de carne, portanto, utilizou-se 1,15 g de dieta/larva). Após o abandono da dieta, as pré-pupas foram coletadas, pesadas (10 pré-pupas/lote) e colocadas em recipientes de vidro transparente contendo vermiculita e tampados com tecido de algodão, preso com elástico. Após a emergência,

monitorada pela manhã (cerca de 10:00 horas) e à tarde (cerca de 15:00 horas), os adultos foram sexados.

Segunda etapa: Os adultos de *Chrysomya albiceps* foram oriundos de uma colônia estoque mantida no laboratório por três gerações consecutivas. Os procedimentos gerais relativos à manutenção da colônia seguiram a metodologia preconizada por QUEIROZ & MILWARD-DE-AZEVEDO (manuscrito em preparação, item 1). Logo após a emergência, 60 casais foram introduzidas em gaiolas revestidas por tela de náilon (35 x 30 x 40 cm), mantidas em câmara climatizada, regulada a 27°C, 60±10% UR e 12 horas de fotofase. Estes adultos foram alimentados com solução de mel a 50% e carne em decomposição, trocados diariamente, até o quarto dia de idade. A partir deste dia, a alimentação restringiu-se a solução de mel a 50% para evitar a oviposição. No 10° dia pós-emergência (dia próximo ao pico de oviposição, de acordo com QUEIROZ & MILWARD-DE-AZEVEDO (1991), 30 fêmeas foram individualizadas em pequenas gaiolas feitas com copos plásticos, (descritas na primeira etapa deste experimento). A face inferior da gaiola foi perfurada para permitir a passagem de um pavio de algodão (rolo dental Johnson's) embebido em solução de mel a 50%. A esta dieta alimentar, foi adicionada carne em decomposição que servia também como substrato de oviposição. A dieta era trocada de acordo com os horários de observação. As observações foram realizadas às 06:00, 09:00, 12:00, 15:00 e 18:00 horas, durante três dias consecutivos, iniciando-se às 09:00 horas do 10° dia pós-emergência. Todas as massas de ovos existentes nestes horários e, conseqüentemente, relativos ao intervalo

imediatamente anterior (06:00 - 09:00; 09:00 - 12:00; 12:00 - 15:00; 15:00 - 18:00 e 18:00 - 06:00 horas) eram coletadas, pesadas e fixadas em álcool 70% para posterior contagem dos ovos. Esta quantificação foi feita com auxílio de um microscópio - estereoscópico.

3.2- Resultados e Discussão

A duração da fase de ovo à pupa e do estágio pupal; fase de larva madura e de ovo a adulto; peso de larvas maduras que originaram fêmeas e machos; razão sexual e viabilidade de *C. albiceps* (geração 2), estão presentes na Tabela 1 e 2. O peso médio de larvas maduras que originaram fêmeas e machos, diferiu acentuadamente; as fêmeas apresentaram-se mais pesadas do que os machos. A emergência de machos e fêmeas ocorreu no mesmo dia, sendo que 73% e 40% de machos e fêmeas emergiram pela manhã, e 27 e 60% de machos e fêmeas emergiram na parte da tarde, respectivamente; assim, embora a emergência tenha ocorrido no mesmo dia os machos precederam às fêmeas (Figura 1).

Estes experimentos ratificaram as observações realizadas por ULLERICH (1963), que concluiu que *C. albiceps* é uma espécie bissexual e se reproduz por monogenia. Aqui, das 50 fêmeas que foram estimuladas a ovipositar entre o 11° - 14° dia pós-emergência, apenas 15 fêmeas ovipositaram, sendo uma oviposição infértil. Das 14 posturas restantes, sete originaram somente fêmeas e as outras sete originaram apenas machos. Conseqüentemente, a razão sexual/2ª geração encontrada foi de 0,5, confirmando as observações realizadas por ULLERICH (1963).

Tabela 1 - Características ontogenéticas de *C. albiceps*, a partir de massa de ovos oriundas de fêmeas de 11 a 14 dias de idade, individualizadas e criadas a 27°C, 60±10% UR e 14 h de fotofase. Itaguaí, RJ.

CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS	DURAÇÃO (DIAS)		
	X	INTERVALO* DE VARIAÇÃO	VIABILIDADE (%)
Fase de ovo à pupa	6,0	---	92,71
Fase de pré-pupa	1,0	---	100,00
Estágio pupal	4,0	---	98,85
Fase de ovo a adulto	10,0	---	92,00
Razão sexual/fêmea	1,0	---	
Razão sexual/geração	0,5	---	

N = 14

Viabilidade estimada, considerando-se que 0,01 g de massa de ovos = 87 larvas, em média.

* Não houve variação para as características estudadas.

Tabela 2 - Peso de pré-pupas (mg) oriundas de fêmeas individualizadas e criadas a 27°C, 60±10% UR e 14 h de fotofase. Itaguaí, RJ.

PRÉ-PUPA	PESO (mg)			
	X	±	S	INTERVALO* DE VARIAÇÃO
0	81,86	±	0,84	78,00 - 85,00
0	68,86	±	1,42	63,00 - 75,00

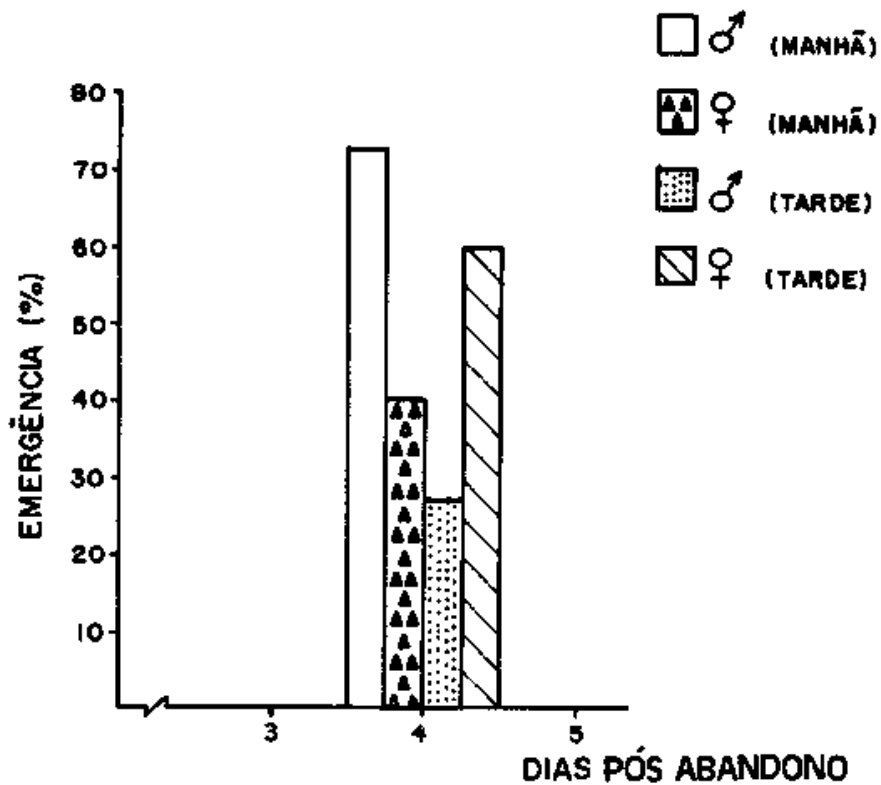


Figura 1 - Ritmo de emergência de machos e fêmeas em função de duas faixas horárias de observação (manhã, tarde) de *C. albiceps* (27°C, 60±10% UR e 14h de fotofase). Itaguaí, RJ.

Esta constatação discorda dos relatos feitos por LOPES e MELLO (comunicações pessoais) que afirmaram que cada geração desta espécie, origina, exclusivamente, machos ou fêmeas. Estes autores constataram isto, possivelmente, por terem iniciado suas colônias com poucos espécimens.

O ritmo horário de oviposição de fêmeas isoladas de *C. albiceps*, pode ser observado na Tabela 3. Ao utilizar os mesmos

Tabela 3 - Ritmo horário de oviposição de *C. albiceps*⁽¹⁾, em condições controladas (27°C, 60±10%UR e 12 h de fotofase). Itaguaí, RJ.

INTERVALOS (HORAS)	NÚMERO TOTAL DE OVIPOSIÇÕES	PERCENTAGEM DE OVIPOSIÇÕES (%)	PESO TOTAL DE MASSA DE OVOS (g)	Nº TOTAL DE OVOS
18:00 - 06:00 h	12	85,71	0,3237	2.945,67
06:00 - 09:00 h	02	14,29	0,0050	45,50
09:00 - 12:00 h	--	---	----	----
12:00 - 15:00 h	--	---	----	----
15:00 - 18:00 h	--	---	----	----

(1) Total de 30 fêmeas entre o 10° e 12° dias pós-emergência.

intervalos de observação, Wijesundara (1957) verificou uma taxa crescente de oviposição de fêmeas isoladas de *C. megacephala* (Fabricius) a partir das 18:00 horas, atingindo o potencial máximo entre 15:00 e 18:00 horas. Neste mesmo intervalo, HERZOG et alii (1990) verificaram a ocorrência do pico secundário de oviposição desta última espécie, sendo que, o pico primário foi registrado entre 18:00 e 06:00 horas (período noturno). Por outro lado, num bioensaio realizado posteriormente, utilizando

casais agrupados em gaiolas, sob condições ambientais estes autores registraram que o pico primário ocorreu no intervalo de 15:00 às 18:00 horas (HERZOG et alii, 1990).

Durante a etapa experimental, ocorreu a morte de uma fêmea de *C. albiceps* e 51,7%, não ovipositaram no período pré-estabelecido (10 - 12 dias pós-emergência). As diferenças observadas entre o peso total de massa de ovos e o número de oviposições por intervalo horário, neste experimento, sugerem que a escotofase é um dos fatores que estimulam a oviposição. MACKERRAS (1933) comentou que as fêmeas de *C. rufifacies* (Macquart) ovipositam exclusivamente durante a noite. Entretanto, são necessários, estudos detalhados sobre o ritmo circadiano relativo ao comportamento reprodutivo, não apenas de fêmeas isoladas, mas também agrupadas de *C. albiceps*, em condições de laboratório.

- 4- Exigências térmicas de *Chrysomya albiceps* (Wiedemann) (Diptera, Calliphoridae), em condições de laboratório.

Neste estudo objetivou-se determinar o limiar inferior de temperatura (temperatura base) e a constante térmica para as diferentes fases de desenvolvimento pós-embrionário de *Chrysomya albiceps* (Wiedemann), visando obter subsídios para o monitoramento e o controle deste díptero a nível de campo e verificar a condição mais adequada à criação deste díptero em laboratório. Foram analisadas as seguintes variáveis: duração e viabilidade do estágio larval, peso, duração e viabilidade da fase de pré-pupa, duração e viabilidade pupal, ritmo de emergência dos adultos, temperatura base e constante térmica dos estágios larval, pupal e fase de larva a adulto.

4.1- Material e Métodos

O estágio larval de *Chrysomya albiceps* (Wiedemann) foi conduzido em câmaras climatizadas reguladas à 18, 22, 27 e 32°C, e o estágio pupal, à 22, 27 e 32°C de temperatura (60±10% UR e 14h de fotofase).

As posturas, realizadas por adultos pertencentes a primeira geração de *C. albiceps* e provenientes da criação estoque, foram transferidas para placas de Petri (9,0 x 2,0 cm) forradas com papel filtro, umedecido com água destilada

(1,0 ml) e mantidas a 27°C. Após a eclosão, as larvas (50 larvas/repetição x 4) foram colocadas, com auxílio de um pincel fino, sobre uma dieta à base de carne eqüina em início de decomposição. Os procedimentos metodológicos relativos ao período de larva recém-eclodida à larva madura foram descritos por QUEIROZ E MILWARD-DE-AZEVEDO (manuscrito em preparação, ítem 1). Após as larvas abandonarem espontaneamente a dieta para os recipientes contendo vermiculita e colocados sob os recipientes de criação, foram coletadas, individualizadas, pesadas e, em seguida, transferidas para recipientes de vidros (tubos de ensaios com capacidade para 30 ml), mantidos nas mesmas condições experimentais pré-estabelecidas. Estes recipientes continham cerca de 1/4 do volume preenchido com vermiculita e eram tampados com algodão hidrófugo. Devido a um colapso no sistema elétrico, durante a fase de desenvolvimento das pupas expostas a 18°C, não concluiu-se a análise dos dados referentes a este tratamento. Após a emergência, os adultos foram sexados. As observações foram diárias.

Para comparar-se o efeito da temperatura sobre aspectos biológicos das diferentes fases de desenvolvimento, utilizou-se o Teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

As temperaturas bases dos diferentes períodos estudados foram determinados pelo método da hipérbole (BEAN, 1961). A constante térmica foi obtida através da fórmula $K = Y (t - a)$ citada por PRECHT et alii (1973) onde K = constante térmica (graus dias); Y = tempo de desenvolvimento (dias); t = temperatura em que o inseto se desenvolveu (°C) e

a = temperatura base ($^{\circ}\text{C}$). Paralelamente, comparam-se os resultados obtidos com o método do Coeficiente de Variação e o método Gráfico discutidos por HADDAD & PARRA (1984).

4.2- Resultados e Discussão

A duração do estágio larval de *C. albiceps* nas temperaturas de 18, 22, 27 e 32°C está apresentada na Tabela 1. Houve diferença significativa entre os tratamentos. As viabilidades larval e pupal a 27 e 32°C , foram significativamente maior do que a observada para 22°C , havendo ainda menor sobrevivência das larvas e pré-pupas a 18°C , (Tabela 1).

Por outro lado, larvas maduras oriundas de dietas mantidas a 22 e 27°C foram acentuadamente mais pesadas do que as mantidas a 32°C , apresentando aproximadamente o dobro do peso médio de larvas maduras expostas à temperatura de 18°C , (Tabela 2). Sabendo-se que a correlação entre o peso de larvas maduras e o potencial reprodutivo dos adultos de insetos é altamente significativo quando não há perda excessiva de peso durante o desenvolvimento pupal, infere-se que temperaturas inferiores à 22°C podem ser limitantes ao crescimento populacional de *C. albiceps*, embora outros fatores abióticos e bióticos possam, também, interagir com esta variável. Este resultado, inclusive corrobora com o comentário de QUEIROZ & CARVALHO (1987) que destacaram que as populações de *C. albiceps*, no Brasil, incrementam significativamente nas épocas mais quentes do ano. A 18°C , três larvas maduras, apresentando peso de 31 a

Tabela 1 - Duração¹ do desenvolvimento pós-embrionário de *G. albicans* (geração 2), em diferentes temperaturas (60±10% UR e 14h de fotofase). Itaguaí, RJ.

TEMPERATURA (°C)	ESTÁGIO LARVAL (DIAS)		FASE PRÉ-PUPAS (DIAS)		ESTÁGIO PUPAL (DIAS)		FASE DE LARVA A ADULTO (DIAS)					
	X	± S	INT. DE VARIACÃO	X	± S	INT. DE VARIACÃO	X	± S	INT. DE VARIACÃO			
18	21,30	0,07 A	18,0 - 24,0	2,41	0,06 A	1,0 - 5,0						
22	18,81	0,04 B	9,0 - 12,0	1,85	0,04 B	1,0 - 2,0	9,36	0,16 A	8,0 - 11,0	18,08	0,07	16,0 - 19,0 A
27	5,0	C	--	1,0	C	--	4,70	0,06 B	4,0 - 5,0	9,34	0,03	9,0 - 10,0 B
32	4,0	D	--	1,0	C		3,0	0,005 C	3,0 - 4,0	7,0	0,005	7,0 - 8,0 C

¹ Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 2 - Peso de pré-pupas e viabilidade das diferentes fases de desenvolvimento pós-embrionário de *G. albicans*, em diferentes temperaturas (60±10% UR e 14h de fotofase). Itaguaí, RJ.

TEMPERATURA (°C)			INT. DE VARIACÃO	ESTÁGIO LARVAL	FASE DE PRÉ-PUPAS	ESTÁGIO PUPAL	FASE DE LARVA A ADULTO
	X	± S					
18	45,16	1,27 C	18,1 - 64,5	78,5 C	80,0 C	--	--
22	81,86	1,23 A	58,8 - 98,1	88,5 B	93,8 B	93,8 B	83,8 B
27	84,36	0,87 A	61,3 - 104,7	98,5 A	100,0 A	100,0 A	98,5 A
32	70,53	1,05 B	50,8 - 87,1	99,5 A	100,0 A	100,0 A	99,5 A

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

40 mg, puparam. A taxa de emergência dos adultos nesta temperatura, entretanto, não foi computada. QUEIROZ & MILWARD-DE-AZEVEDO (manuscrito em preparação, item 1), trabalhando com esta espécie a 27°C, verificaram que o peso mínimo para permitir a emergência de adultos é superior a 42 mg, parâmetro próximo ao constatado por LEVOT et alii (1979), in HANSKI (1987) para *C. rufifacies*.

A emergência dos adultos a 22°C, ocorreu do 8° ao 11° dia após abandono da dieta, sendo as fêmeas emergiram do 8° ao 10° dia e os machos do 8° ao 11° dia após abandono (Figura 1). A 27°C a emergência de machos e fêmeas ocorreu do 4° ao 5° dia após abandono, com 62 e 38% dos machos e 14 e 86% das fêmeas emergindo no 4° e 5° dia, respectivamente (Figura 2). A 30°C, 100% dos machos e 98% das fêmeas emergiram no 3° dia após abandono e 2% das fêmeas emergiram no 4° dia após abandono (Figura 3) mostrando assim que, à temperatura de 30°C, a emergência dos adultos se mostrou mais homogênea.

Observaram-se diferenças significativas na duração do estágio pupal de *C. albiceps* a 22, 27 e 32°C (Tabela 1) e, embora a viabilidade desta fase tenha sido total nos dois últimos tratamentos, a sobrevivência a 22°C foi superior a 90% (Tabela 2). As diferenças estatísticas apresentadas para este estágio foram similares a observada para a fase de ovo a adulto (Tabela 1 e 2).

Considerando-se que o trabalho realizado por MARCHENKO (1985) incluiu a fase de ovo, não incorporada no presente estudo (onde foi analisada a fase de larva a adulto), observou-se uma menor velocidade de desenvolvimento a 27°C (0,091) e 32°C (0,117)

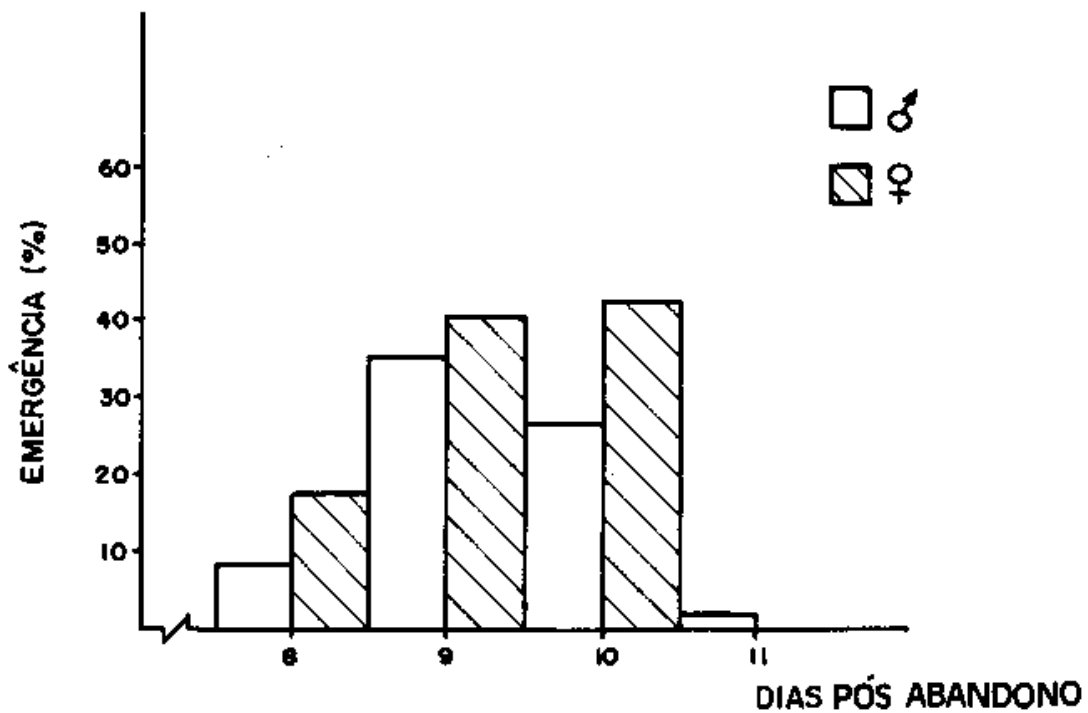


Figura 1- Ritmo de emergência de machos e fêmeas de *C. albiceps*, pertencentes a geração 2 (22°C, 60±10% UR e 14h de fotofase). Itaguaí, RJ.

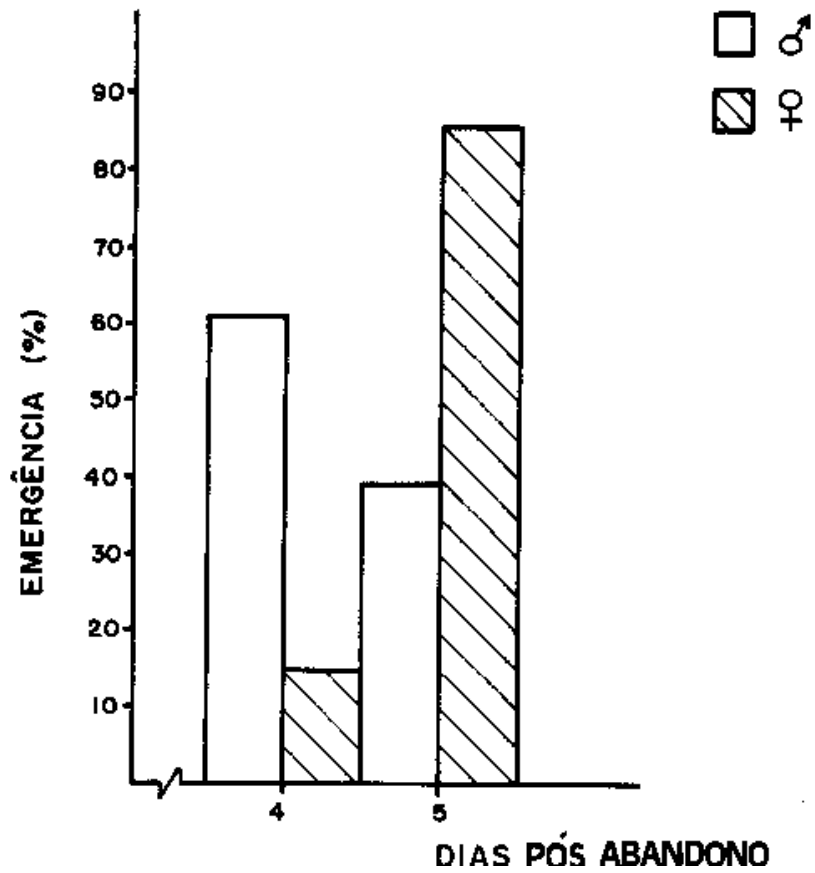


Figura 2- Ritmo de emergência de machos e fêmeas de *C. albiceps*, pertencentes a geração 2 (27°C, 60±10% UR e 14h de fotofase). Itaguaí, RJ.

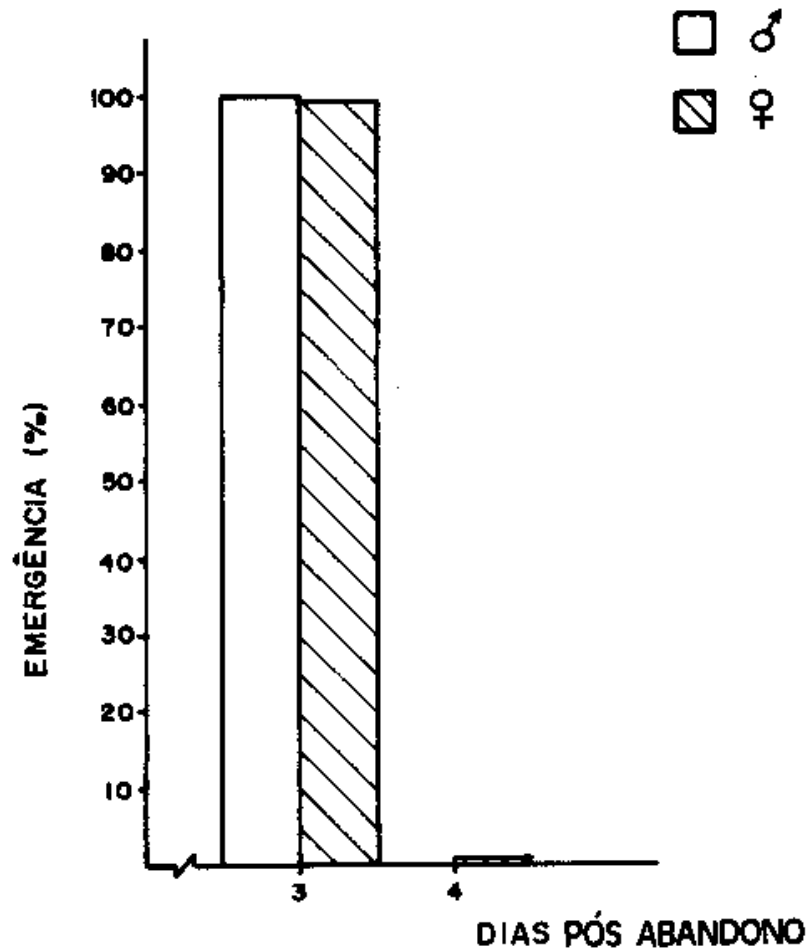


Figura 3- Ritmo de emergência de machos e fêmeas de *C. albiceps*, pertencentes a geração 2 (32°C, 60±10% UR e 14h de fotofase). Itaguaí, RJ.

e maior a 22°C (0,064) para a linhagem russa, contrastando com os dados aqui obtidos (0,055, 0,107 e 0,143 a 22, 27 e 32°C, respectivamente). Por outro lado, observações preliminares mostraram que a 27°C, a fase de ovo atinge, no máximo, 16 horas.

Exigências térmicas: A temperatura base e a constante térmica para as diferentes fases de desenvolvimento de *C. albiceps* obtidas através do método da hipérbole, encontra-se na Tabela 3, onde estão registrados, também os dados constatados por

Tabela 3- Exigências térmicas de *C. albiceps*, em laboratório (60±10% UR e 14h de fotofase (Itaguaí, RJ) e segundo MARCHENKO (1985).

CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS	TEMPERATURA ^a BASE (°C)	CONSTANTE ^b TÉRMICA (GD)	COEFICIENTE DE DETERMINAÇÃO (r ²)
ESTAGIO LARVAL	15,04	65,67	97,98
ESTAGIO PUPAL	17,39	44,15	99,86
FASE DE LARVA A ADULTO	15,38	114,23	98,89
FASE DE OVO A ADULTO (segundo MARCHENKO, 1985)	10,11	186,23	99,99

^aCalculado pelo método da hipérbole

^bGD = graus dias

MARCHENKO (1985). Comparando-se os resultados obtidos para estas variáveis através dos métodos da hipérbole e do coeficiente de variação, observaram-se valores muito próximos, embora o método da hipérbole possua melhor ajuste ao ser utilizado a partir de, no mínimo, quatro parâmetros médios (HADDAD & PARRA, 1984). O

método gráfico confirmou os resultados obtidos a temperatura base através dos métodos anteriores.

Em áreas tropicais do continente africano, asiático e americano (ZUMPT, 1965; OLDROYD & SMITH, 1973 e GAGNÉ, 1981) *C. albiceps* é referida como uma espécie responsável pela produção de míases primárias facultativas. Assim, considerando-se as respostas relativas à temperatura base observadas para os estágios larval e pupal, neste trabalho (= 15,04 e 17,39°C, respectivamente), comparadas a constatada para o ciclo evolutivo total por MARCHENKO (1985) (= 10,11°C), na Rússia, pode-se inferir que esta é uma espécie que encontra-se em processo de adaptação ao parasitismo, nos trópicos ? Observou-se anteriormente que, uma leitura da velocidade de desenvolvimento através do trabalho de MARCHENKO (1985), inclusive, revela uma maior adaptação ao clima temperado pela linhagem estudada por aquele autor, ao ser comparada com a existente em nossa região e que, segundo GUIMARÃES et alii (1978), é originária de uma área tropical do continente africano (Angola). Segundo dados preliminares, embora *C. megacephala* esteja comprovadamente adaptada aos trópicos (haja vista, inclusive, sua significativa capacidade de dispersão e colonização nas Américas, tendo sido introduzida na mesma ocasião que *C. albiceps*), a temperatura base apresentada pelos seus estágios imaturos é cerca de 10°C. Por outro lado, por exemplo, sabe-se que *Cochliomyia hominivorax* (Coquerel), parasito obrigatório durante o estágio larval, se desenvolve sob temperaturas médias inferiores a 28 - 30°C, embora suas larvas nestas condições, apresentem-se diminutas (ESPIN-

AZEREDO, comunicação pessoal).

Trabalhos mantendo-se criaçõe e de *C. albiceps* expostas a temperaturas inferiores e superiores às utilizadas neste experimento, em laboratório, deverão ser realizados, procurando dar subsídios a este questionamento. Por outro lado, o conhecimento das necessidades térmicas de um inseto, avaliadas pela temperatura base e constante térmica, possibilita o armazenamento temporário dos insetos por tempo pré-determinado sob condições artificiais, facilitando, inclusive, programas de estudos e trabalhos a nível de campo.

V- CONCLUSÕES

- 1° - Larvas maduras de *C. albiceps* com peso inferior a 42 mg, não originam adultos.
- 2° - As correlações entre o peso de massa de ovos e o número de ovos e entre o peso da massa de ovos e o número de larvas de *C. albiceps*, foram altamente significativas, e permitem a utilização de massa de ovos em detrimento da utilização de larvas recém-eclodidas em estudos ontogenéticos.
- 3° - *C. albiceps* é uma espécie bissexual e se reproduz por monogenia, podendo originar, numa mesma geração, tanto machos como fêmeas.
- 4° - Fêmeas virgens de *C. albiceps* são mais longevas do que fêmeas acasaladas e isoladas logo após a emergência, enquanto estas são mais longevas que fêmeas acasaladas e agrupadas.
- 5° - Observações preliminares sugerem que a atividade reprodutiva de *C. albiceps* relativa à oviposição, ocorre durante a escotofase.

6° - Considerando-se as variáveis relativas à duração e viabilidade da fase de larva a adulto, e o peso de larvas maduras, as criações de *C. albiceps* mantidas a 27°C são potencialmente mais produtivas do que as mantidas a 18 e 22°C. Por outro lado, embora os adultos criados a 32°C emerjam cerca de dois dias antes do que a 27°C, o peso de larvas maduras neste último tratamento é acentuadamente maior, potencializando a capacidade reprodutiva significativamente.

VI- REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AVANCINI, R. M. P. Fases de desenvolvimento ovariano em seis espécies de Calliphoridae (Diptera). Rev. Bras. Entomol., 30(2):359-64. 1986.
- BAUMGARTNER, D. L. & GREENBERG, B. The genus *Chrysomya* (Diptera, Calliphoridae) en the new World. J. Med. Entomol., 21(1):105-113. 1984.
- BAUMGARTNER, D. L. & GREENBERG, B. Distribution and medical ecology of the blow flies (Diptera, Calliphoridae) of Peru. Ann. Entomol. Soc. Am., 78(5):565-587. 1985.
- BAUMGARTNER, D. L. Spread of introduced *Chrysomya* blowflies (Diptera, Calliphoridae) in the neotropics with records new to Venezuela. Biotropica, 20(2):187-168. 1988.
- BEAN, J. L. Predicting emergence of second-instar spruce budworm larvae from hibernation under field conditions in Minnesota. Ann. Entomol. Soc. Am., College Park, 54:175-177. 1961.
- BRAACK, L. E. O. & RETIEF, P. E. Dispersal density and habitat preference of the blowflies *Chrysomya albiceps* (Wd.) and *Chrysomya marginalis* (Wd.) (Diptera, Calliphoridae). Onderst. J. Vet. Res. 53:13-18. 1986.

- CUNHA-E-SILVA, S. L. Aspectos da Biologia de *Cochliomya macellaria* (Fabricius) (Diptera, Calliphoridae), em condições de laboratório. [Tese de mestrado, Parasitol. Vet., UFRRJ, 1990].
- CRYSTAL, M. M. Longevity of screwworm flies, *Cochliomya hominivorax* (Coguere) (Diptera, Calliphoridae). Effect of sex and grouping. J. Med. Entomol., 4(4):479-482. 1967.
- D'ALMEIDA, J. M. & LOPES, H. S. Sinantropia de dípteros calíptros (Calliphoridae), no Estado do Rio de Janeiro. Arq. Univ. Fed. Rur. Rio de J., 61(1):39-48. 1983.
- ERZINÇLIOĞLU, Y. Z. & WHITCOMBE, R. P. *Chrysomya albiceps* (Wiedemann) (Diptera, Calliphoridae) in dung and causing myiasis in Oman. Entomol. M. Magaz., 119:51-52. 1983.
- GAGNÉ, R. J. *Chrysomya* spp., old world blowflies (Diptera, Calliphoridae), recently established in the Americas. Bull. Entomol. Soc. Am., 27(1):21-22. 1981.
- GREENBERG, B. Flies and disease, vol. 1. Princeton University Press. 856pp. 1971.
- GUIMARÃES, J. H.; PRADO, A. P. & BURALLI, G. M. Dispersal and distribution of three newly introduced species of *Chrysomya* Robineau-Desvoidy in Brasil (Diptera, Calliphoridae). Rev. Bras. Entomol., 28(4):245-255. 1979.

- GUIMARÃES, J. H.; PRADO, A. P. & LINHARES, A. X. Three newly introduced blowfly species in southern Brasil (Diptera, Calliphoridae). Rev. Bras. Entomol., 22(1):53-60. 1978.
- HADDAD, M. L. & PARRA, J. P. R. Métodos para estimar os limites térmicos e a faixa ótima de desenvolvimento das diferentes fases do ciclo evolutivo dos insetos. Agric. Desen., 12p. 1984.
- HANSKI, I. Nutritional ecology of dung and carrion-feeding insects. In: Nutritional Ecology of Insects. Mites. Stidery and Related Invertebrates. An: Overview, N. Y., 1016pp. 1987.
- HERZOG, J.D.A.; FREITAS, M.A.S. & MILWARD-DE-AZEVEDO, E.M.V. Oviposição de *Chrysomya megacephala*, sob condições de laboratório: Ritmo horário. In: XVII Cong. Bras. Zool., Londrina, PR, 514p. (Resumo). 1990.
- LEAL, T. T. S. Estudos para o desenvolvimento do novo método de avaliação de qualidade proteica utilizando larvas de *Chrysomya Chloropyga* (Wiedemann). [Tese de mestrado, Faculdade de Engenharia de Alimentos e Agrícola, Universidade Estadual de Campinas, 1980].
- LINHARES, A. X. Synanthropy of Calliphoridae and Sarcophagidae (Diptera) in the city of Campinas, São Paulo, Brasil. Rev. Brasil. Entomol., 25:189-215. 1981
- MACKERRAS, M. J. Observations on the life history, nutritional requirements and fecundity of blowflies. Bull. Entomol. Rev., 24:353-362. 1933.

- MADEIRA, N. G. Hábito de pupação de Calliphoridae (Diptera) na natureza e o encontro do parasitóide *Spalangia endius* (Hymenoptera, Pteromalidae). Rev. Bras. Biol., 45(4):481-484. 1985.
- MARCHENKO, M. I. Characteristic of development of the fly *Chrysomya albiceps* (Wd.) (Diptera, Calliphoridae). Entomol. obozr., 64(1):79-84. 1985.
- OLDROYD, H. & SMITH, K. G. V. Eggs and larval of flies. In: Insects and Other Arthropods of Medical Importance. 561pp. British Museum (Natural History). London. 1973.
- PRADO, A. P. & GUIMARÃES, J. H. Estudo atual de dispersão e distribuição do gênero *Chrysomya* Robineau-Desvoidy na região neotropical (Diptera, calliphoridae). Rev. Bras. Entomol., 26(3/4):225-231. 1982.
- PRECHT, H.; CHRISTOPHERSEN, J.; HENSEL, H. & LARCHER, W. Temperatura and life. New York, Heidelberg, Berlin. Springer. Verlaf. 779p. 1973.
- PRINS, A. J. Morphological and biological notes on six south African blow-flies (Diptera, Calliphoridae) and their immature stages. Ann. S. Afr. Mus., 90(4):201-217. 1982.

- QUEIROZ, S. M. P. & CARVALHO, C. J. B. Chave pictórica e descrições de larvas de 3º instar de diptera (Calliphoridae, Muscidae e Fanniidae) em vazadouros e resíduos sólidos domésticos em Curitiba, PN. An Soc. Entomol. Bras., 16(2):165-188. 1987.
- QUEIROZ, M. M. C. & MILWARD-DE-AZEVEDO, E. M. V. Oviposição e longevidade de *C. albiceps* em condições de laboratório. In: XVIII Congr. Bras. Zool., Salvador, BA. (Resumo). 1991.
- RICHARD, R. D. & GERRISH, R. R. The first confirmed field case of myiasis produced by *Chrysomya* sp. (Diptera, Calliphoridae) in the continental united states. J. Med. Entomol., 20(6):685. 1983.
- SGRILLO, R. B. A distribuição de Weibull como modelo de sobrevivência de insetos, *Ecossistema*, 7:9-13. 1982.
- ULLERICH, F. Geschlechtschromosomen ug geschlechtsbestimmung bei einigen Calliphorinen (Calliphoridae, Diptera) *Chromosoma*, 14:46-110. 1963.
- WIJESUNDARA, D.P. The life history and bionomics of *Chrysomya megacephala* (Fabricius) Cevlon J. Sci (B), 25:169-185. 1957.
- ZUMPT, F. Myiasis in man and animals in the old world, 267pp. Butterworths, London. 1965.

VII - APÉNDICE

**VARIAÇÃO NA COLORAÇÃO DOS OLHOS DE *Chrysomya albiceps* (DIPTERA,
CALLIPHORIDAE), EM LABORATORIO**

Margareth M. Carvalho Queiróz
Instituto de Biologia, UFRRJ
Eliane M. V. Milward-de-Azevedo
Instituto de Biologia, UFRRJ
Lamartine A. Cunha-Filho
Instituto de Biologia, UFRRJ

Resumo. Colônias de *Chrysomya albiceps*, submetida à condições controladas de temperatura, umidade e fotoperíodo tiveram seu ambiente bruscamente modificado ao serem transferidas para bancadas em laboratório. Após a modificação das condições de ambiente, observou-se que a partir da quarta geração ocorreu o aparecimento de indivíduos com olhos de coloração amarela, na proporção de 8,32%. Na quinta geração, a descendência de adultos com olhos castanhos mostrou segregação fenotípica, com o surgimento de quatro classes, sendo: 85,6% de olhos castanhos; 6,8% de olhos amarelos; 6,7% de olhos alaranjados e 0,8% de olhos vermelhos.

Abstract. Eye color variation in *Chrysomya albiceps* (Diptera: Calliphoridae), grown under laboratory conditions. Colonies of *Chrysomya albiceps* subjected to controlled conditions of temperature, humidity, and photoperiod, had their environment suddenly changed when moved to laboratory tables. After the

change in environment conditions, it has been shown that from the 4th generation on subjects were brought forth which had yellow eyes in a 8,32% proportion. On the fifth generation, the descendance showed a phenotypical segregation, with the emergence of four classes, namely, 85,6% brown eyes, 6,8% yellow eyes, 6,7% orangish eyes, and 0,8% red eyes. Key words: bowfly; Insecta; phenotypical segregation.

A introdução de três espécies de *Chrysomya* (Diptera, Calliphoridae) no Brasil, foi registrada por Guimarães et alii¹: *C. albiceps*, *C. megacephala* e *C. putoria*. Atualmente, estas espécies se encontram distribuídas em todo o país. Estes dípteros são importantes disseminadores de patógenos, incluindo a transmissão do agente causal da poliomielite (Greeberg²). As larvas de *C. albiceps* são predadoras de larvas de outros dípteros e de adultos recém-emergidos (Marchenko³). Nesta espécie, as fêmeas só produzem descendentes do sexo feminino ou do sexo masculino; este evento ocorre em fêmeas de uma mesma geração.

Colônias estoques de *C. albiceps*, mantidas em laboratório até a terceira geração e submetidas à condições controladas (27°C, 60±10% UR e 14 horas de fotofase), tiveram seu ambiente bruscamente modificado ao serem transferidas para bancadas em laboratório sem controle de temperatura, umidade relativa e fotoperíodo. Nesta ocasião, a Estação Climática da Unidade Experimental da PESAGRO (Itaguaí, RJ), localizada à cerca de dois Km de distância do laboratório, registrou a temperatura média de 22°C e 76% de UR. Até a ocorrência da modificação ambiental, os adultos apresentaram, exclusivamente, olhos de

coloração castanha. A partir da quarta geração, entretanto, verificou-se o percentual de 8,32% dos indivíduos com olhos de coloração amarela. Como tentativa para explicação deste resultado, estes indivíduos foram separados em dois grupos, sendo o primeiro constituído por machos e fêmeas com olhos de coloração castanha e, o segundo, por machos e fêmeas com olhos de coloração amarela. Os acasalamentos relativos ao segundo grupo resultaram 100% de descendentes com olhos de coloração amarela. Por outro lado, a descendência oriunda de indivíduos do primeiro grupo apresentou segregação fenotípica, com o surgimento de quatro classes de coloração, sendo: castanha (85,6%); amarela (6,8%); laranja (6,7%) e vermelha (0,8%).

Uma vez que as características genotípicas dos adultos com olhos de coloração castanha acasalados entre si não foram previamente determinadas, é bastante provável ter havido entre elas heterogeneidade genotípica e que a proporção constatada na descendência fenotipicamente distribuída em quatro classes tenha sido uma conseqüência da mistura de diferentes proporções, cada uma proveniente de um tipo específico de acasalamento. Por este motivo, novas observações foram programadas para fornecer condições de analisar o controle genético e/ou ambiental do caráter a partir da descendência de casais isolados que apresentem olhos com a mesma coloração.

Notas e referências

1. J.H. Guimarães, A.P. do Prado e A.X. Linhares - Three newly introduced blowfly species in southern Brazil (Diptera, Calliphoridae). Rev. Bras. Ent., 22:53-60 (1978).
2. B. Greenberg - *Chrysomya megacephala* (Diptera, Calliphoridae) collected in North America and notes on *Chrysomya* species present in the New York. J. Med. Entomol., 25(3):199-200 (1988).
3. M. I. Marchenko - Characteristics of development of fly *Chrysomya albiceps* (Wied.) (Diptera, Calliphoridae). Entomologicheskoe Obozreniye, 64(1):79-84 (1985).

Artigo recebido em / /

Aceito para publicação em / /

Trabalho realizado com auxílio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e da FINEP/PCTPA.

Autores

Margareth Maria Carvalho Queiroz - Mestranda em Parasitologia da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro; bolsita do CNPq.

Eliane Maria Vieira Milward de Azevedo - Doutor em Entomologia, ESALQ, Universidade de São Paulo; Professora do Departamento de Biologia Animal da UFRRJ; bolsita do CNPq-

Lamartine Antonio da Cunha Filho - Doutor em Agronomia, ESALQ, Universidade de São Paulo; Professor do Departamento de Genética da UFRRJ.