
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
(ZOOLOGIA)

**ASPECTOS SEMIOQUÍMICOS E VISUAIS NO COMPORTAMENTO DE
OVIPOSTURA EM *CHRYSOMYA MEGACEPHALA* (FABRICIUS)
(DIPTERA: CALLIPHORIDAE)**

LEONARDO FREITAS CORRÊA

Dissertação apresentada ao Instituto de Biociências do Câmpus de Rio Claro, Universidade Estadual Paulista, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ciências Biológicas (Área de Concentração – Zoologia).

Novembro - 2013

LEONARDO FREITAS CORRÊA

**ASPECTOS SEMIOQUÍMICOS E VISUAIS NO COMPORTAMENTO DE
OVIPOSTURA EM *CHRYSOMYA MEGACEPHALA* (FABRICIUS) (DIPTERA:
CALLIPHORIDAE)**

Dissertação apresentada ao Instituto de
Biotecnologia do Campus de Rio Claro,
Universidade Estadual Paulista, como
parte dos requisitos para obtenção do
título de Mestre em Ciências Biológicas
(Área de Concentração - Zoologia).

Orientador: Claudio José Von Zuben

Rio Claro

Novembro - 2013

595.77
C824a Corrêa, Leonardo Freitas
 Aspectos semioquímicos e visuais no comportamento de ovipostura em
 Chrysomya megacephala (Fabricius) (Diptera: Calliphoridae) / Leonardo
 Freitas Corrêa. - Rio Claro, 2013
 54 f. : il., figs., gráfs., tabs.

 Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de
 Biociências de Rio Claro
 Orientador: Claudio José Von Zuben

 1. Díptero. 2. Oviposição gregária. 3. Ovos. 4. Mosca-varejeira. 5.
 Desenvolvimento larval. I. Título.

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO: ASPECTOS SEMIOQUÍMICOS E VISUAIS NO COMPORTAMENTO DE OVIPOSTURA EM CHRYSOMYA MEGACEPHALA (FABRICIUS) (DIPTERA: CALLIPHORIDAE)

AUTOR: LEONARDO FREITAS CORRÊA

ORIENTADOR: Prof. Dr. CLAUDIO JOSÉ VON ZUBEN

Aprovado como parte das exigências para obtenção do Título de MESTRE EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS (ZOOLOGIA) , pela Comissão Examinadora:

Claudio José Von Zuben

Prof. Dr. CLAUDIO JOSÉ VON ZUBEN

Departamento de Zoologia / Instituto de Biociências de Rio Claro/UNESP

Arício Xavier Linhares
Prof. Dr. ARICIO XAVIER LINHARES

Depto de Biologia Animal/Instituto de Biologia/UNICAMP

Wesley Augusto Conde Godoy
Prof. Dr. WESLEY AUGUSTO CONDE GODOY

Depto de Entomologia e Acarologia/ESALQ/USP

Data da realização: 29 de novembro de 2013.

A meus pais.

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus pais Rogério Antônio e Cláudia, pelo apoio, carinho e dedicação incondicionais, para que mais uma fase da minha vida fosse concluída.

Ao meu orientador Prof. Dr. Cláudio José Von Zuben, pelos conhecimentos transmitidos, apoio, confiança, amizade, compreensão e paciência. Mais do que exemplo profissional, também um exemplo de pessoa, pela ética e humildade.

Ao Dr. Guilherme Gomes pela amizade, sugestões, críticas, pelo enorme auxílio na realização deste trabalho e solicitude. Sem dúvidas, um coorientador extraoficial.

À querida Nadya, pelo carinho, suporte e dedicação durante todo o decorrer deste trabalho, desde o ingresso até a finalização.

À Gabriela Locher, minha “psicóloga”, pela enorme paciência e auxílio.

Aos meus amigos de república, Gustavo e Vinícius, pela convivência, sugestões e conversas que extrapolam a vida acadêmica e pelos bons momentos provenientes da vida em república.

Aos colegas de laboratório Thiago, Eveline, Richard, pelos auxílios operacionais, sugestões e conversas; e às colegas das “moscas das frutas”, pela solicitude, simpatia e bom humor, tornando o laboratório como um todo, um ótimo lugar para se trabalhar.

À Capes, pelo auxílio financeiro concedido.

À UNESP – Universidade Estadual “Júlio Mesquita Filho”, pela oportunidade de realização deste trabalho.

O pior não é morrer. É não poder espantar as moscas.

Millôr Fernandes

RESUMO

A utilização de substratos de oviposição discretos e efêmeros representa um desafio ímpar para as fêmeas de califorídeos, que necessitam maximizar os benefícios obtidos pela agregação de imaturos e minimizar os efeitos adversos da competição intra ou interespecífica por recursos, de modo a assegurar o crescimento e desenvolvimento de sua progênie. Semioquímicos, substâncias químicas mediadoras de interações entre organismos, presentes nos ovos podem influenciar na escolha do sítio de oviposição por outras fêmeas, atuando como estimulantes. O presente estudo buscou elucidar alguns aspectos da influência da presença de agregados de ovos no comportamento de oviposição de *Chrysomya megacephala*. Para isto, foi realizada uma série de experimentos laboratoriais que demonstraram que: (1) a presença de ovos frescos não altera o tempo necessário para o início de novas oviposturas; (2) a presença de ovos frescos anula a preferência por um tipo particular de substrato de oviposição; (3) os estímulos à ovipostura não atuam de maneira interespecífica; (4) extratos de ovos frescos não exercem influência na ovipostura de outros indivíduos; (5) ovos próximos ao momento de eclosão larval não exercem influência no comportamento de ovipostura de outras fêmeas; (6) a disparidade temporal na ovipostura possui consequências deletérias para a prole. Os resultados obtidos auxiliam na melhor compreensão do processo de ovipostura agregada em *C. megacephala* e de seus possíveis efeitos na dinâmica populacional da espécie.

PALAVRAS-CHAVE: Mosca-varejeira; Oviposição gregária; Desenvolvimento larval.

ABSTRACT

The use of ephemeral and discrete oviposition substrates represents a unique challenge for calliphorid females, which need to maximize the benefits obtained by the aggregation of immatures and minimize the adverse effects of intra and interspecific competition for resources, to ensure the growth and development of their progeny. Semiochemicals, chemicals that mediate interactions between organisms, when present in eggs may influence the choice of oviposition site by other females, acting as stimulants. This work aimed to elucidate some aspects of the influence of egg batch presence in *Chrysomya megacephala* oviposition behavior. A series of laboratory experiments was held and showed that (1) fresh eggs presence do not change the time needed to start new ovipositions; (2) fresh eggs presence annul the preference for a particular oviposition substrate; (3) the stimuli for oviposition do not operate in an interspecific manner, (4) extracts of fresh eggs do not exert influence on oviposition of other individuals; (5) eggs near larvae time of hatching do not exert influence on the oviposition behavior of other females; (6) the temporal disparity in oviposition has deleterious consequences for the offspring. These results assist a better understanding in the aggregative oviposition behavior of *C. megacephala* and of its possible consequences for the population dynamics of this species.

KEYWORDS: Blowfly; Gregarious oviposition; Larval development.

SUMÁRIO

	Página
1. INTRODUÇÃO	10
1.1. <i>Chrysomya megacephala</i>	13
2. OBJETIVOS	15
3. MATERIAIS E MÉTODOS	16
3.1 Coleta e manutenção dos espécimes sob condições experimentais	16
3.2 Métodos gerais para os experimentos de oviposição	17
3.3 Estímulos à oviposição por ovos próximos ao momento de eclosão das larvas	18
3.4 Consequências da disparidade temporal em oviposições agregadas	19
3.5 Influência de oviposturas pré-existentes no tempo de início de novas oviposições	20
3.6 Alterações na preferência do substrato de oviposição em decorrência de oviposturas pré-existentes	21
3.7 Estímulos à oviposição pela presença prévia de ovos de espécie distinta	21
3.8 Estímulos à oviposição por extratos de agregados de ovos frescos de <i>C. megacephala</i>	22
3.9 Análises dos dados	22
4. RESULTADOS	23
4.1 Estímulos à oviposição por ovos próximos ao momento de eclosão das larvas	23
4.2 Consequências da disparidade temporal em oviposições agregadas	24
4.3 Influência de oviposturas pré-existentes no tempo de início de novas oviposições	28
4.4 Alterações na preferência do substrato de oviposição em decorrência de oviposturas pré-existentes	29
4.5 Estímulos à oviposição pela presença prévia de ovos de espécie distinta	31
4.6 Estímulos à oviposição por extratos de agregados de ovos frescos de <i>C. megacephala</i>	32
5. DISCUSSÃO	34
6. CONCLUSÕES	41
7. REFERÊNCIAS	42
8. APÊNDICE	51
Apêndice 1. Massa dos ovos (g) presente na carne moída bovina acrescida de 50mg de ovos não frescos de <i>C. megacephala</i> (tratamento) e apenas carne bovina moída (controle)	51
Apêndice 2. Tempo (minutos) necessário para o início da oviposição no substrato acrescido de ovos frescos de <i>C. megacephala</i> (tratamento) e no substrato apenas (controle)	51
Apêndice 3. Média de indivíduos presentes no substrato durante a execução do experimento e massa dos ovos (g) depositada.	52

Apêndice 4. Massa dos ovos (g) depositados em cada tratamento (carne bovina, peixe e carne suína).....	52
Apêndice 5. Massa dos ovos (g) depositados em cada tratamento.....	53
Apêndice 6. Massa dos ovos (g) presente na carne moída bovina acrescida de 50mg de ovos frescos de <i>C. albiceps</i> (tratamento) e apenas carne bovina moída (controle).....	53
Apêndice 7. Massa dos ovos (g) depositados na carne bovina moída contendo papel filtro (tratamento 1), papel filtro embebido em hexano (tratamento 2) e apenas carne bovina moída (controle).....	54
Apêndice 8. Massa dos ovos (g) depositados na carne bovina moída contendo extratos de ovos de <i>C. megacephala</i> (tratamento) e carne bovina moída (controle).....	54

1. INTRODUÇÃO

A Ordem Diptera é uma das mais ricas em diversidade, seja morfológica, ecológica ou em número de espécies, possuindo aproximadamente 150 mil espécies descritas, distribuídas em mais de 150 famílias (YEATES; WIEGMANN, 2005). Sua distribuição é cosmopolita, ocupando uma grande diversidade de nichos, atuando como polinizadores, predadores, parasitos, necrófagos e vetores de doenças (GILLOT, 2005; YEATES; WIEGMANN, 2005).

Dentro dessa mega diversa Ordem, a Família Calliphoridae, cujos representantes são popularmente conhecidos como moscas-varejeiras, compreende espécies de grande importância ecológica, atuando como polinizadores e auxiliando no processo de ciclagem da matéria orgânica; econômica, provocando perdas substanciais na indústria animal; e na saúde pública, causando miíases e servindo como vetores de doenças (NORRIS, 1965). Possuem também importância na entomologia forense médico-legal, sendo utilizadas como indicadoras do intervalo pós-morte (CATTS; GOFF, 1992); na terapia larval (SHERMAN; PECHTER, 1988); e na cultura e alimentação humana, embora restrita a raros locais e grupos de pessoas (HEATH, 1982).

Diversos de seus representantes utilizam carcaças, fezes e matéria orgânica vegetal como substrato para deposição de seus ovos e desenvolvimento dos imaturos (NORRIS, 1965). Tais substratos usualmente são utilizados como fonte alimentar por outros indivíduos, levando a intensas competições intra ou interespecífica, de modo que a escolha do local adequado de oviposição pelas fêmeas irá refletir no nível de competição enfrentado pelos imaturos e na consequente viabilidade dos adultos (DE JONG, 1978; IVES; 1988; 1991).

Wallis (1962) resumiu os fatores que comprovadamente, ou sob suspeita, influenciariam no processo de oviposição de califorídeos, além do próprio estado fisiológico do indivíduo, e os dividiu em três categorias: propriedades ambientais, propriedades do substrato e fatores biológicos.

Moscas-varejeiras são mais ativas durante o dia, geralmente com o pico de atividade após o meio dia ou com uma distribuição bimodal, cessando a atividade durante chuvas ou temperaturas menores que 12 °C ou maiores que 30 °C, embora esses padrões possam variar sazonalmente ou geograficamente (NORRIS, 1965; GREENBERG, 1990; GENNARD, 2007). As oviposições ocorrem, portanto, durante o dia, embora existam raros relatos de ocorrência no período noturno (GREENBERG, 1990; SINGH; BHARTI, 2001). Atribui-se ao ritmo circadiano e às baixas temperaturas observadas no período noturno, o fator limitante do comportamento, visto que é possível que alguns indivíduos penetrem em locais escuros, tais

como cavernas, adegas e porta malas e realizem a ovipostura durante o dia (GREENBERG, 1990; ERZINCLIOGLU, 1996; AMENDT et al., 2008).

O comportamento de oviposição nos califorídeos pode ser dividido em duas fases: a primeira, compreendendo a atração ao sítio de oviposição e a segunda, com a deposição dos ovos (WALLIS, 1962). A atração ao sítio de oviposição é mediada pela combinação de estímulos olfativos e visuais (WALLIS, 1962; ASHWORTH; WALL, 1994) envolvendo inicialmente a percepção química dos voláteis através da olfação, e em menor grau, a percepção visual. Uma vez próximo do substrato, a visão passa a ter maior importância, influenciando na escolha final do local de pouso (WALL; FISHER, 2001).

Na espécie parasita facultativa *Lucilia cuprina* (Wiedemann, 1830), a ativação, orientação e pouso são mediados por compostos voláteis ricos em enxofre, produzidos por infecções bacterianas no hospedeiro (ASHWORTH; WALL, 1994). Compostos sulfurosos também são atrativos para *Calliphora vicina* Robineau-Desvoidy, 1830, enquanto altos níveis de ácidos, característicos de estágios avançados de decomposição, reduzem a atração e o pouso (AAK, et al., 2010; AAK, et al., 2011; PACZKOWSKI; SCHÜTZ, 2011).

Considera-se de maneira geral que califorídeos são atraídos para oviposição por carcaças em estágios mais frescos; contudo, o momento exato da atração pode variar conforme a espécie (GRASSBERGER; FRANK, 2004), como no caso de *C. vicina* que prefere os estágios mais avançados da decomposição, bem como *Phormia regina* (Meigen, 1826), que aparece na carcaça após dias (ERZINCLIOGLU, 1996; BYRD; CASTNER, 2010). Através dos perfis voláteis emitidos pela carcaça, as moscas são capazes de perceber substratos com diferentes períodos de decomposição e seu potencial como fonte alimentar, mesmo sem contato visual ou gustativo (JOHANSEN et al., 2013).

Embora sejam referidas como colonizadoras de carcaças de modo geral, a natureza do substrato também pode influenciar na atração de algumas espécies de moscas-varejeiras. As espécies *C. vicina* e *Chrysomya megacephala* (Fabricius, 1794) possuem preferências distintas quando oferecidas carcaças de pequenos mamíferos e peixe para oviposição, sendo que a primeira opta por depositar seus ovos em mamíferos, enquanto a segunda opta por peixe (ERZINCLIOGLU, 1996; KNEIDEL, 1984). *Lucilia sericata* (Meigen, 1826), por outro lado, não demonstra possuir preferência por substrato de oviposição, quando oferecido carne bovina, frango ou peixe (SILVA et al., 2008).

A utilização de carcaças de diferentes animais ou diferentes estágios de decomposição como substrato de oviposição reflete na velocidade de desenvolvimento, no período necessário para a pupação e no tamanho final dos adultos (CLARK et al., 2006; RICHARDS

et al., 2013), e mesmo a utilização de diferentes tecidos do mesmo animal podem ocasionar os mesmos efeitos (KANESHRAJAH; TURNER, 2004; EL-MOATY; KHEIRALLAH, 2013).

Uma vez próximas ao substrato alimentar, as moscas adultas avaliarão sua dimensão e irão procurar visualmente por sinais de trauma e orifícios naturais (BYRD; CASTNER, 2010). Cavidades orais, cavidades nasais, anus e áreas com maior presença de pelos, possuem uma maior umidade e menor intensidade luminosa, sendo preferidos como sítio de deposição dos ovos (LOPES DE CARVALHO; LINHARES, 2001). Alcançado o substrato, este é percorrido pelas moscas, que passam a realizar sua avaliação pelos receptores existentes nas antenas, labelo, tarso e ovipositor (WALLIS, 1962; ERZINCLIOGLU, 1996).

Sabe-se que soluções salinas atuam como estimulantes de oviposição, sendo detectadas por órgãos sensoriais presentes no ovipositor das fêmeas, enquanto que o pH do substrato pode interferir na escolha do local de oviposição, ocorrendo preferencialmente em soluções alcalinas (WALLIS, 1962; EMMENS; MURRAY, 1983). Uma vez determinado o sítio de oviposição, esta é realizada geralmente em agrupamentos de 100 a 300 ovos (SMITH, 1986), embora seja possível a ocorrência de oviposições parciais, indicando a possibilidade de um ajuste do tamanho da ovipostura em função da disponibilidade de recursos (VON ZUBEN, 1998).

Além dos aspectos ambientais e qualitativos do substrato, o comportamento de oviposição pode também sofrer influência de fatores biológicos. Semioquímicos são compostos químicos capazes de mediar interações entre dois organismos e podem atuar de maneira intraespecífica, recebendo o nome de feromônios, ou interespecífica, nomeados aleloquímicos (DICKE; SABELIS, 1988). Fêmeas de *L. cuprina* possuem um feromônio de natureza lipídica na cutícula, que estimula outras fêmeas a se agruparem durante a oviposição (BROWNE, 1958; BROWNE et al., 1969; EMMENS, 1981). A existência de feromônios de oviposição também foi sugerida para *C. megacephala*, pois fêmeas desta espécie preferem depositar seus ovos em substratos que já contenham ovos de outras fêmeas, embora aparentemente o agregado de ovos existente no substrato também exerça uma atração visual (ESSER, 1990).

A agregação de imaturos visa uma otimização na utilização dos recursos e ocorre devido à necessidade de um agrupamento larval mínimo para promover a secreção de enzimas salivares e proteolíticas, facilitando a degradação do alimento e aumentando a eficiência na exploração do alimento (GOOBROD; GOFF, 1990; FENTON et al., 1999). Outros benefícios obtidos pelos califórídeos com a agregação dos imaturos são a proteção contra dessecação, através da formação de um micro clima úmido, decorrente da atividade alimentar do grupo de

indivíduos (SANDEMAN et al., 1987; FENTON et al., 1999) e a termorregulação (SLONE; GRUNER, 2007). Nos insetos, oviposições em agregados também diminuem a superfície exposta dos ovos, minimizando o ressecamento, predação e parasitismo, assim como o custo energético aos adultos, decorrente da procura de substrato para ovipor (STAMP, 1980). Contudo, dada a natureza efêmera do substrato alimentar e o tipo de competição por recursos utilizada, em que cada larva tenta ingerir o máximo de alimento no menor tempo possível, agregações larvais com altas densidades podem produzir efeitos negativos na fecundidade e sobrevivência dos adultos (DE JONG, 1976; GOODBROD; GOFF, 1990; REIS et al., 1994).

Em diversos insetos, a escolha do sítio de oviposição pode ser mediada por semioquímicos, indicando um substrato adequado para oviposição ou um determinado substrato que já se encontra ocupado (ANDERSON, 2002). No processo de oviposição, semioquímicos são definidos como atrativos, quando os compostos químicos produzem movimentos orientados em direção à fonte, e estimulantes quando eliciam os ovos (DETHIER et al., 1960).

Em dípteros, a existência de feromônios e aleloquímicos, originados em ovos, larvas, exsudatos ou lipídeos cuticulares, já foi demonstrada em diversas famílias além de Calliphoridae, como Culicidae, Psychodidae, Simuliidae, Glossinidae, Cecidomyiidae, Agromyzidae, Anthomyiidae, Muscidae, Tephritidae e Drosophilidae (ANDERSON, 2002; McCALL, 2002; WERTHEIM et al., 2005).

Contudo, considerando-se a Família Calliphoridae, existe uma escassez de estudos do comportamento de oviposição relacionados à presença dos ovos e de modo geral, como os feromônios influenciam no processo de escolha do local de oviposição.

1.1. *Chrysomya megacephala*

Nativa da região Oriental e Australasiana, a espécie *Chrysomya megacephala* foi introduzida no sudoeste brasileiro, provavelmente por meio de navios, em meados da década de 70, juntamente com *C. albiceps* (Wiedemann, 1819) e *C. putoria* (Wiedemann, 1830) (GUIMARÃES et al., 1978; 1979). Atualmente, *C. megacephala* mostra-se presente em vários estados brasileiros, associada principalmente à matéria orgânica em decomposição em áreas urbanas, sendo considerada uma espécie sinantrópica (D'ALMEIDA, 1993; MENDES; LINHARES, 1993; CAMPOS; BARROS, 1995; D'ALMEIDA; ALMEIDA, 1998). Adultos são comuns perto de habitações humanas, e causam incômodo em mercados de carne e peixe abertos, matadouros, latrinas e fossas (SMITH, 1986).

Esta espécie é ativa desde o começo da manhã até o entardecer, embora seu pico de atividade seja nos momentos mais quentes da tarde (BYRD; CASTNER, 2010). Wijesundara (1957, apud HERZOG, 1992), relatou que a oviposição na espécie condiz com o período de atividade anteriormente relatado, levando a uma distribuição crescente de oviposições ao longo do dia, atingindo seu pico no horário das 15h às 18h. Contudo, Herzog (1992) encontrou resultados distintos, com o período compreendido entre as 15h e 18h apresentando um pico secundário de oviposição, enquanto o primário foi relatado no período das 18h até às 6h do dia seguinte. Esta espécie está entre os primeiros dípteros a colonizar carcaças, preferindo estágios mais frescos, enquanto carcaças ou fezes velhas, com a superfície ressecada, mesmo que possuindo perfurações, possuem pouca atratividade (SMITH, 1986). Uma vez no substrato, não são facilmente incomodadas (BYRD; CASTNER, 2010) e a deposição de ovos é geralmente realizada em aglomerados de 220 a 320 ovos (SMITH, 1986).

Indivíduos adultos de *C. megacephala* são atraídos por carne em putrefação, frutas, alimentos doces, urina e fezes, o que justificaria seu nome popular, mosca oriental da latrina (BYRD; CASTNER, 2010). Embora Norris (1965) considere fezes humanas como o principal substrato para procriação destas moscas, estudos realizados no Brasil indicam que *C. megacephala* não é atraída pelas fezes, quando comparadas com outros substratos, e muito menos estimulada a ovipor (D'ALMEIDA, 1986; 1988; 1989; 1993).

Em meados das décadas de 80 e 90, José Mario D'Almeida realizou uma série de estudos no Estado do Rio de Janeiro buscando determinar os substratos mais procurados por dípteros muscóides para procriação. Em tais estudos, comparava-se a atratividade de substratos de origem animal (fígado bovino, sardinha e carcaça de rato), frutas (banana, papaia e tomate), frutos do mar (siri, camarão e lula) e fezes. O autor concluiu que na área urbana, *C. megacephala* prefere depositar seus ovos em sardinha e fígado (D'ALMEIDA, 1988), sendo que na área rural e na praia, a escolha se manteve, no entanto, com ligeira preferência pelo fígado (D'ALMEIDA, 1986; 1993), alterando-se apenas no jardim zoológico do Rio de Janeiro, no qual a preferência foi pelo camarão (D'ALMEIDA, 1989). Em condições laboratoriais, contudo, D'Almeida e Mello (1996), mostraram que *C. megacephala* prefere depositar os ovos em carne bovina, quando oferecida conjuntamente com sardinha e outros substratos.

A alta atratividade destas moscas por peixe também foi observada no sudeste Asiático, sendo que em localidades como Indonésia e Tailândia, a espécie possui status de peste, sendo a maior responsável pelas perdas da indústria de peixe seco salgado (ESSER; 1990; 1991).

Fato semelhante ocorre com a espécie no sudoeste da Índia, e de maneira geral, em diversos países da Ásia, África e região do Pacífico (WALL et al. 2001).

Embora não possua o mesmo status de peste no Brasil, *C. megacephala*, assim como outros integrantes da família *Chrysomya*, possui uma importância forense (CARVALHO et al., 2000) e médico-veterinária, veiculando ovos de helmintos (OLIVEIRA et al., 2002), enteropatógenos e causando miíases no homem e animais (FURLANETTO et al., 1984; GUIMARÃES; PAPAVERO, 1999).

2. OBJETIVOS

O objetivo deste trabalho foi dar contribuição a um melhor conhecimento do comportamento de oviposição em moscas-varejeiras. Para isso o processo de oviposição de *C. megacephala* foi observado de forma a confirmar as seguintes hipóteses:

- Ovos no período final de desenvolvimento e próximos ao momento de eclosão das larvas não exercem estímulos em fêmeas adultas para oviposição agrupada;
- A disparidade temporal em oviposições agregadas pode produzir consequências deletérias na progênie;
- Ovos frescos diminuem o tempo necessário para o início da deposição de novas massas de ovos;
- A presença de agregados de ovos frescos altera a preferência em relação a diferentes substratos de oviposição;
- Ovos de espécies distintas são atrativos para oviposição agrupada;
- Extratos de agregados de ovos frescos promovem efeitos similares a ovos frescos no comportamento de oviposição de outras fêmeas.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Coleta e manutenção dos espécimes sob condições experimentais

Indivíduos adultos de *C. megacephala* foram coletados de populações naturais no Instituto de Biociências da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, na cidade de Rio Claro, SP, Brasil, utilizando-se puçás e carne bovina moída e sardinha em início de putrefação como iscas. Os adultos coletados foram identificados utilizando-se a chave proposta por Carvalho & Mello-Patiu (2008) e posteriormente mantidos dentro de gaiolas teladas (30x30x40 cm) em sala climatizada a 27 ± 1 °C e com fotoperíodo de 12 horas. Foram fornecidos aos insetos água e açúcar *ad libitum* e fígado bovino macerado para permitir o desenvolvimento do ciclo gonotrófico das fêmeas (LINHARES, 1988). Para a obtenção de postura de ovos, foram disponibilizados frascos contendo carne bovina moída. Os ovos de geração F₁ foram mantidos em frascos de vidro de aproximadamente 750ml contendo carne bovina moída como substrato alimentar (Figura 1), alocados dentro de câmaras climáticas (Eletrolab 102-FC) a 27 ± 1 °C e fotoperíodo de 12 horas.



Figura 1. Frasco de vidro contendo carne moída, utilizado para desenvolvimento dos imaturos (esquerda) e gaiola telada, utilizada para manutenção de populações e realização dos testes (direita).

Ao começarem a mover-se pelo pote em busca de um sítio de pupação, as larvas foram transferidas para potes maiores, de aproximadamente 2,5 litros, contendo serragem de madeira e novamente levados à câmara climática a 27 ± 1 °C. Quando o estágio de pupa foi atingido, estas foram transferidas para gaiolas teladas e, após a emergência dos adultos, estes foram submetidos às mesmas condições da geração parental. Todo o procedimento foi repetido para obtenção da geração F₂ e das gerações subsequentes. Somente foram utilizadas na experimentação moscas pertencentes às gerações subsequentes à F₁, devido ao fato de

serem progênie de moscas que tiveram todo o seu desenvolvimento em condições laboratoriais.

3.2 Métodos gerais para os experimentos de oviposição

Os experimentos foram realizados em sala climatizada a 27 ± 1 °C utilizando-se gaiolas teladas contendo cada uma dez moscas fêmeas e cinco machos. As gaiolas foram mantidas em condições semelhantes às de manutenção, com água e açúcar *ad libitum*, e um período de aclimatação anterior à realização dos experimentos, de aproximadamente 24h. Os substratos para oviposição foram oferecidos para as fêmeas adultas em recipientes plásticos descartáveis (50ml), e eram compostos de carne moída de origem bovina, ou de outra natureza quando for explicitado, sempre com massa de $25g \pm 1g$. Excluindo-se o experimento que utilizou intencionalmente ovos próximos ao momento de eclosão das larvas, todos os restantes foram realizados com agregados de ovos frescos, com o máximo de aproximadamente 1 hora e 30 minutos de desenvolvimento. Em todas as situações, as massas dos ovos correspondiam à $50mg \pm 2,5mg$ (Figura 2) de ovos da espécie *C. megacephala*, exceto quando expressamente indicado o contrário. Este valor foi baseado no estudo de Esser (1990), que utilizou agregados de ovos de idêntica massa, em experimentos com quantidades semelhantes de substrato.

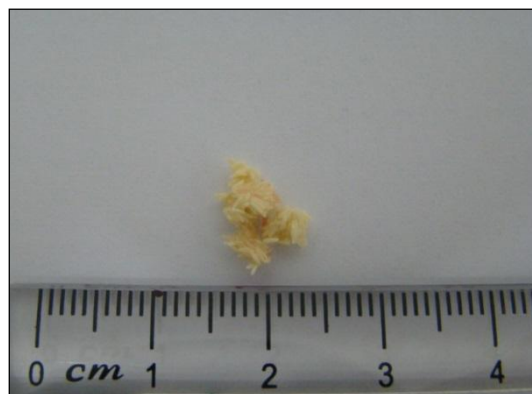


Figura 2. Massa de 50mg de ovos frescos de *C. megacephala*.

Durante a realização dos experimentos, buscou-se atingir o total de vinte repetições, fato que não ocorreu na totalidade dos testes, aceitando-se então valores iguais ou superiores ao limiar mínimo de dez repetições.

3.3 Estímulos à oviposição por ovos próximos ao momento de eclosão das larvas

Indivíduos adultos de *C. megacephala* foram aleatoriamente escolhidos e distribuídos em agrupamentos de dez fêmeas e cinco machos, os quais foram transferidos para gaiolas teladas. O número de fêmeas utilizado foi baseado no trabalho de Browne et al. (1969), que demonstrou que fêmeas de *L. cuprina* são estimuladas a ovipor na presença de outras fêmeas. Tais gaiolas foram mantidas em sala climatizada em condições semelhantes às condições de manutenção, com água e açúcar *ad libitum*, por aproximadamente 24h para permitir a aclimatação das moscas.

Durante a madrugada do dia de realização do experimento, foram obtidos agregados de ovos de *C. megacephala* mediante a disponibilização de carne bovina moída em gaiolas contendo indivíduos criados para tal propósito. Através de pesagem em balança analítica (Explorer, Ohaus Corporation, USA) com precisão de 0,1mg, foram formados agregados de ovos de 50mg, os quais foram dispostas em um recipiente contendo carne moída e levadas a uma sala climatizada a 27 ± 1 °C, para que o desenvolvimento dos ovos prosseguisse até o momento adequado para sua utilização. Nessa temperatura, o período de incubação é de 12 horas (WELLS; KURAHASHI, 1994, apud OLIVEIRA-COSTA, 2008, p. 202), e por este motivo, optou-se por utilizar ovos com 10 à 11h no momento de realização do experimento. Previamente à realização deste, foram formadas massas de 25g de carne moída, e em metade destas, foram adicionados os 50mg de ovos. Uma unidade de cada tipo de substrato, carne moída bovina acrescida de ovos e carne moída apenas, teste e controle respectivamente, foi adicionada nas gaiolas contendo os indivíduos a serem avaliados (Figura 3).



Figura 3. Gaiola contendo frascos com água e açúcar ao fundo e dois frascos plásticos contendo carne moída bovina (controle) e carne bovina moída acrescida de ovos próximos ao momento da eclosão das larvas (tratamento).

A localização de tais unidades dentro da gaiola foi alternada entre as repetições para assegurar que o posicionamento destas não exerceria efeitos nos resultados. Após decorrida uma hora, os substratos foram retirados e os novos agregados de ovos foram pesados.

3.4 Consequências da disparidade temporal em oviposições agregadas

Como complemento ao experimento anterior, foram analisados os efeitos causados nos parâmetros massa da fêmea, comprimento de asa e tibia, fecundidade e sobrevivência em adultos resultantes de oviposições em momentos distintos. Os testes foram realizados considerando três densidades larvais distintas: quatro, oito e dezesseis larvas por grama de alimento, correspondentes a cem, duzentas e quatrocentas larvas em 25 g de substrato alimentar, sendo realizadas três repetições para cada cenário.

Para a montagem dos testes, larvas neonatas foram transferidas para frascos de vidro cilíndricos de aproximadamente 750 ml, cobertos com uma malha fina, contendo 25g de acém bovino moído. Os frascos foram então alocados em câmaras climáticas a 27 ± 1 °C e fotoperíodo de 12 horas. Após aproximadamente 11 horas, um número semelhante de larvas neonatas foi adicionado ao substrato alimentar. Deste modo, o teste iniciou-se com metade da densidade larval desejada e após a introdução das novas larvas neonatas, atingiu sua totalidade. O controle consistiu de desenho experimental semelhante, diferindo apenas na medida em que a totalidade das larvas para a densidade considerada era adicionada em um mesmo momento. Controle e tratamento diferem, portanto, no modo de adição das larvas ao substrato: concomitante ou intervalado, respectivamente.

Ao começarem a mover-se pelo pote em busca de um sítio de pupação, as larvas foram transferidas para potes maiores, de aproximadamente 2,5 litros, contendo serragem de madeira e novamente levados à câmara climática a 27 ± 1 °C. Ao atingirem o estágio de pupa, foram transferidas para gaiolas teladas (40x30x30cm) em sala climatizada a 27 ± 1 °C e fotoperíodo de 12 horas. Após a emergência dos adultos, foram fornecidos aos insetos água e açúcar *ad libitum* e fígado bovino macerado no segundo, terceiro, quarto, quinto e sexto dias pós-emergência para permitir o desenvolvimento do ciclo gonotrófico das fêmeas. Ao atingirem o décimo dia pós-emergência, foi contabilizado o número de adultos emergidos e foram coletadas aleatoriamente 25 fêmeas, as quais foram pesadas em balança analítica. Posteriormente, foram ocasionalmente escolhidas vinte fêmeas e determinado o tamanho dos adultos, utilizando dois parâmetros: o comprimento da asa esquerda, tendo como referência a veia transversal umeral até o final da veia R_2+R_3 e o comprimento da tibia posterior esquerda.

Quando não havia possibilidade de medição da asa ou tibia posterior esquerda, eram usadas as correspondentes do lado direito; caso ambos os lados estivessem danificados, o exemplar era descartado. As medições foram efetuadas com o auxílio de um estereomicroscópio (Zeiss ® Stemi™ SV11) com ocular micrométrica acoplada. Foram dissecadas dez fêmeas de uma repetição para a contagem dos ovos (ovário esquerdo) e cálculo do investimento reprodutivo, obtido dividindo-se o número de ovos pela massa da fêmea em miligramas (COLLINS, 1980).

3.5 Influência de oviposturas pré-existent no tempo de início de novas oviposições

Agrupamentos de indivíduos adultos de *C. megacephala* foram formados e submetidos conforme as condições anteriormente mencionadas até o momento de realização dos testes. Salienta-se que neste caso, dado o desenho experimental utilizado, todos os indivíduos utilizados foram criados juntos, de modo a aumentar a homogeneização.

Previamente à realização dos testes, foram formadas, através de pesagem em balança analítica, massas de carne bovina de 25g, as quais foram transferidas para recipientes plásticos de aproximadamente 50 ml. Em metade das massas de carne bovina foram adicionados 50 mg de ovos frescos de *C. megacephala*. No momento da realização do teste, foi disponibilizado concomitantemente um recipiente por gaiola. Deste modo, foram formadas uma gaiola telada contendo dez fêmeas, cinco machos e um substrato de oviposição (controle) e outra gaiola telada contendo dez fêmeas, cinco machos e um substrato de oviposição acrescido de um agregado de ovos (tratamento) (Figura4).



Figura 4. Repetição completa do experimento, composta da gaiola controle contendo substrato para oviposição e uma gaiola tratamento, contendo substrato para oviposição acrescido de ovos.

Em intervalos de cinco minutos, foi contabilizado o número de indivíduos presentes em cada substrato de oviposição e observada a ocorrência ou não de oviposições. Após a

visualização da ocorrência de oviposição e determinação do período decorrido, foi permitido que o processo continuasse por dez minutos. Posteriormente, o experimento foi interrompido e os novos agregados de ovos foram pesados em uma balança analítica.

3.6 Alterações na preferência do substrato de oviposição em decorrência de oviposturas pré-existent

Agrupamentos de indivíduos adultos de *C. megacephala* foram formados e submetidos conforme as condições anteriormente mencionadas até o momento de realização dos testes.

Previamente à realização dos testes, foram dispostas em recipientes plásticos de 50 ml, massas de carne de três tipos distintos: acém bovino moído (tratamento 1), sardinha eviscerada moída (tratamento 2) e pernil traseiro suíno moído (tratamento 3). No momento da realização do teste, os três tratamentos foram disponibilizados concomitantemente na mesma gaiola. Após 1 hora, o experimento foi interrompido e os novos agregados de ovos foram pesados em uma balança analítica.

Após a análise dos resultados obtidos, prosseguiu-se com novos testes, utilizando-se método semelhante ao anterior, diferindo apenas que ao substrato constituído de carne bovina moída, foram adicionados 50mg \pm 2mg de ovos frescos de *C. megacephala*. Deste modo, os três tratamentos passaram a ser acém bovino moído com 50mg de ovos (tratamento 1), sardinha eviscerada moída (tratamento 2) e pernil traseiro suíno moído (tratamento 3).

3.7 Estímulos à oviposição pela presença prévia de ovos de espécie distinta

Para a realização do teste, optou-se por utilizar metodologia diferente da utilizada nos experimentos de oviposição anteriores. O número de indivíduos foi diminuído para cinco fêmeas e um macho de *C. megacephala*, que foram acondicionados em recipientes plásticos (13x20x13cm), enquanto o intervalo do experimento foi aumentado para 4 horas. No momento da experimentação, foram oferecidos concomitantemente como substrato de oviposição, um recipiente plástico contendo 25g de carne bovina moída e um recipiente plástico contendo 25g de carne bovina moída acrescido de 50mg de ovos frescos de *C. albiceps*, espécie introduzida conjuntamente com *C. megacephala* na América na década de setenta. Para a obtenção dos agregados de ovos de *C. albiceps*, foram criadas populações da espécie seguindo as mesmas condições descritas anteriormente para *C. megacephala*. Após o término da experimentação, os novos agregados de ovos foram pesados em balança analítica.

3.8 Estímulos à oviposição por extratos de agregados de ovos frescos de *C. megacephala*

Para a realização do teste, agregados de 50mg ovos frescos de *C. megacephala* foram imersos em 0,5ml de hexano, durante o período de 10 minutos para promover a extração de compostos voláteis dos ovos. O volume foi então transferido para pedaços de papel filtro (2 cm x 1 cm), dispostos sobre o substrato de oviposição, formando o tratamento (25g de carne moída bovina). O controle foi formado por recipientes plásticos contendo apenas 25g de carne moída bovina. Ambos os recipientes, tratamento e controle, foram então disponibilizados em gaiolas contendo dez fêmeas e cinco machos aleatoriamente escolhidos e mantidos em sala climatizada em condições semelhantes às condições de manutenção, com água e açúcar *ad libitum*, por aproximadamente 24h. Depois de decorrida uma hora, o teste foi interrompido e os novos agregados de ovos foram pesados. Anteriormente à realização do teste, foi realizado um teste piloto de desenho experimental semelhante, contendo controle e substratos de oviposição acrescido de papel filtro e papel filtro embebido em hexano, para certificar que tanto o papel filtro, como resíduos de hexano não iriam causar influência no comportamento de oviposição das fêmeas.

3.9 Análises dos dados

As análises dos dados obtidos foram realizadas no programa Statistic®, utilizando-se testes de análise de variância (One-way e Two-way ANOVA), com testes *a posteriori* de Bonferroni quando necessários, considerando-se o nível de significância de 5%.

4. RESULTADOS

4.1 Estímulos à oviposição por ovos próximos ao momento de eclosão das larvas

As massas dos ovos obtidas no tratamento com carne moída bovina acrescida de 50mg de ovos não frescos e no controle estão representadas no Apêndice 1 e sua média e percentual de ocorrência nos substratos disponíveis na Tabela 1.

Tabela 1. Média da massa dos ovos (g) presente na carne moída bovina acrescida de 50mg de ovos não frescos (tratamento) e apenas carne bovina moída (controle) e ocorrência percentual de oviposições no total de vinte réplicas realizadas.

	Tratamento	Controle
Média	0,026	0,0164
Desvio padrão	0,0253	0,0218

Ocorreu a deposição de ovos em 27 dos quarenta substratos disponíveis. Considerando apenas os 27 recipientes nos quais ocorreram oviposições, houve maior número de oviposições no tratamento em comparação com o controle, com a presença de ovos em dezesseis ocasiões no tratamento, e onze no controle, conforme demonstrado em porcentagem na Figura 5.

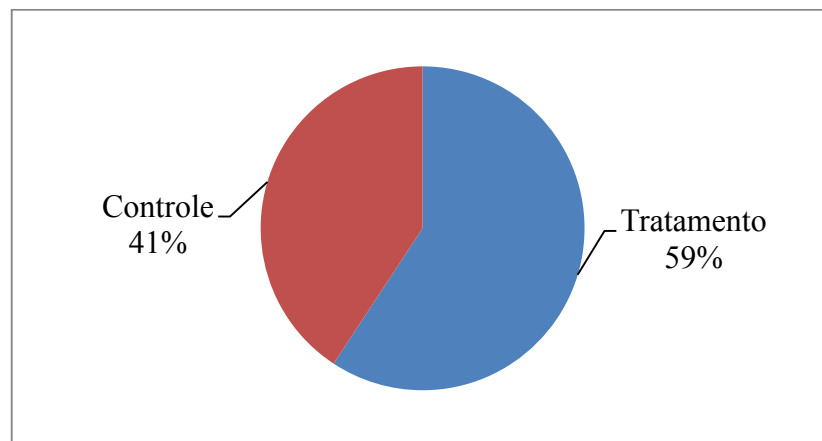


Figura 5. Porcentagem de ocorrência de oviposições na carne bovina moída acrescida de 50mg ovos não frescos (tratamento) e apenas carne bovina moída (controle)

A comparação da massa dos ovos presentes em cada substrato, considerando-se apenas os substratos com ovos, indica não ocorrer uma diferença significativa na quantidade de ovos depositados entre o controle e o tratamento ($F=0,0814$ e $p=0,77776$), demonstrando que, embora exista uma ligeira preferência por um tipo de substrato, não existem diferenças no número de fêmeas ovipondo concomitantemente no substrato.

Uma segunda análise, desta vez considerando todos os substratos disponíveis e a massa dos ovos depositados, indica não haver diferença significativa entre o tratamento e o controle ($F=1,6295$ e $p=0,2095$). Deste modo, embora a procura pelo tratamento como local de oviposição seja ligeiramente superior, tratamento e controle possuem o mesmo potencial como substrato de oviposição para fêmeas de *C. megacephala*. Isto é, considerando o volume total de substrato disponível, 500g de carne moída bovina e 500g de carne bovina acrescida de ovos não frescos, não existe diferença significativa no total de ovos depositados em um determinado substrato em relação a outro.

4.2 Consequências da disparidade temporal em oviposições agregadas

As médias dos caracteres bionômicos avaliados, decorrentes dos distintos regimes de formação do agregado larval nas três densidades testadas (quatro, oito e dezesseis larvas por grama de substrato), estão representadas na Tabela 2.

Tabela 2. Massa da pupa e do adulto(g), comprimento de asa e tibia (mm) e número de ovos por fêmeas decorrentes da criação dos imaturos sob dois regimes de formação do agregado larval: concomitante (controle) e intervalado (tratamento).

Densidade avaliada	4		8		16	
	Controle	Tratamento	Controle	Tratamento	Controle	Tratamento
			Massa da pupa (g)			
Média	0,0574	0,056	0,0454	0,0497	0,0312	0,037
Desvio padrão	0,005	0,0052	0,0047	0,0074	0,0042	0,0073
			Massa do adulto (g)			
Média	0,0829	0,0771	0,073	0,0621	0,0521	0,052
Desvio padrão	0,0111	0,0145	0,0097	0,0156	0,0089	0,0165
			Comprimento da asa (mm)			
Média	5,6533	5,6516	5,4766	5,3033	5,05	5,045
Desvio padrão	0,1398	0,1481	0,1683	0,3272	0,1941	0,3886
			Comprimento da tibia (mm)			
Média	2,7058	2,6783	2,6316	2,5258	2,3625	2,385
Desvio padrão	0,0983	0,0971	0,1089	0,1889	0,1233	0,2155
			Número de ovos			
Média	307,2	276,2	264,8	231,2	189,6	238,4
Desvio padrão	24,7512	42,0629	31,8775	69,0262	30,6057	43,4593

Houve diferença significativa em todos os caracteres bionômicos avaliados na interação entre densidades e tipos de desenvolvimento (concomitante e intervalado): massa da pupa ($F=12,88$ e $p=0,000004$), massa da fêmea adulta ($F=6,30$ e $p=0,0019$), comprimento da asa ($F=4,7$ e $p=0,0092$), comprimento da tíbia ($F=5,9$ e $p=0,0031$) e fecundidade ($F=5,990$ e $p=0,0044$).

A avaliação da massa da pupa, comparando-se o desenvolvimento concomitante (controle) e intervalado (tratamento), mediante a aplicação de teste *a posteriori* de Bonferroni, mostrou que os valores são significativamente distintos nas densidades intermediária e alta, com duzentas e quatrocentas larvas no substrato alimentar, respectivamente. Contudo, diferindo dos outros critérios que serão posteriormente comentados, a massa média do tratamento foi superior ao controle, conforme demonstrado na Figura 6.

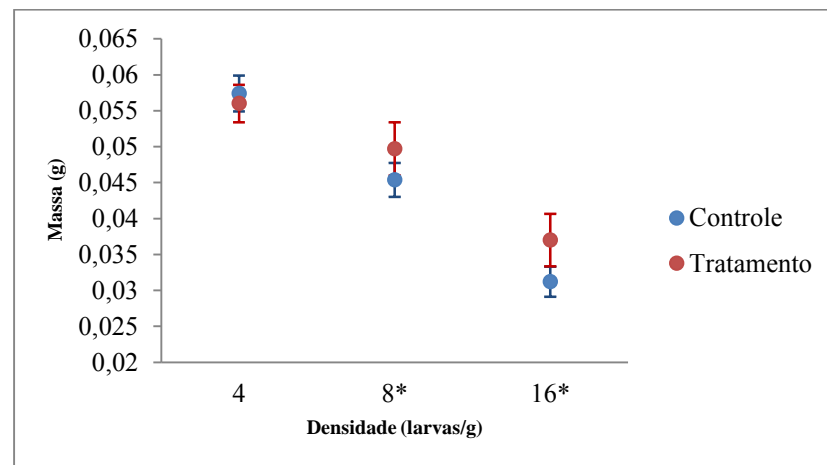


Figura 6. Massa média (g) das pupas decorrentes de dois regimes distintos de desenvolvimento, concomitante (controle) e intervalado (tratamento). Asteriscos indicam diferenças significativas.

A massa média das fêmeas adultas está representada na Figura 7, em que fica evidenciado o padrão decrescente da massa com o aumento da densidade no tratamento e no controle.

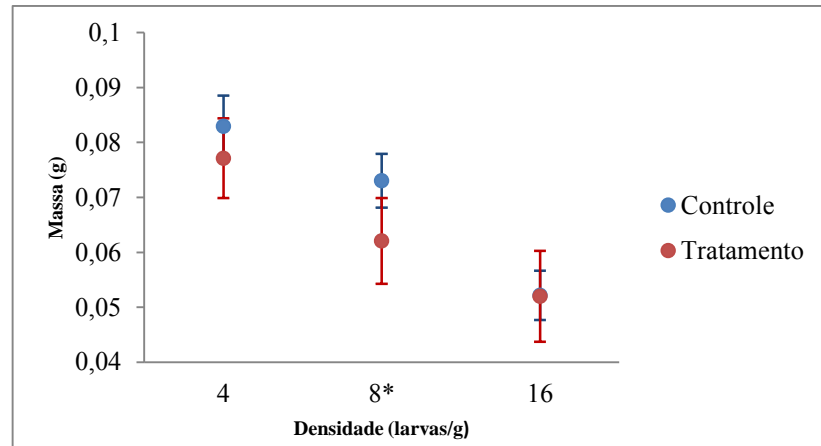


Figura 7. Média de massa (g) dos adultos decorrentes de dois regimes distintos de desenvolvimento, concomitante (controle) e intervalado (tratamento). Asterisco indica a existência de diferenças significativas.

Os resultados obtidos demonstram que, com a variação da densidade larval, a massa dos adultos no desenvolvimento intervalado (tratamento) se comporta de forma semelhante à massa dos adultos do controle, obtendo valores mais altos de massa na densidade menor e valores menores nas densidades mais altas.

Comparando-se controle e tratamento em uma densidade específica, a análise estatística *a posteriori* dos dados demonstra não existirem diferenças significativas entre as densidades de quatro e dezesseis larvas por grama de alimento, enquanto o oposto ocorre na densidade intermediária, na qual o valor do controle é significativamente superior. Resultados e padrões semelhantes foram obtidos com as análises do comprimento da asa esquerda e tibia posterior esquerda. Assim, de maneira geral, considerando-se a densidade intermediária, os adultos são significativamente maiores no controle, no qual o desenvolvimento larval se deu concomitantemente, em comparação ao tratamento.

A avaliação da fecundidade sugere a existência de um padrão decrescente do número de ovos por fêmea no controle, com o aumento da densidade; contudo, a análise *a posteriori* mostra que a ocorrência de diferenças significativas no valor da fecundidade restringe-se à densidade de 16 larvas/g do controle, que difere das densidades menor e intermediária. Em relação ao tratamento, existe um padrão decrescente inicial, com um ligeiro aumento na fecundidade na densidade final, conforme mostrado na Figura 8, porém, incapaz de produzir diferenças significativas entre as três densidades testadas.

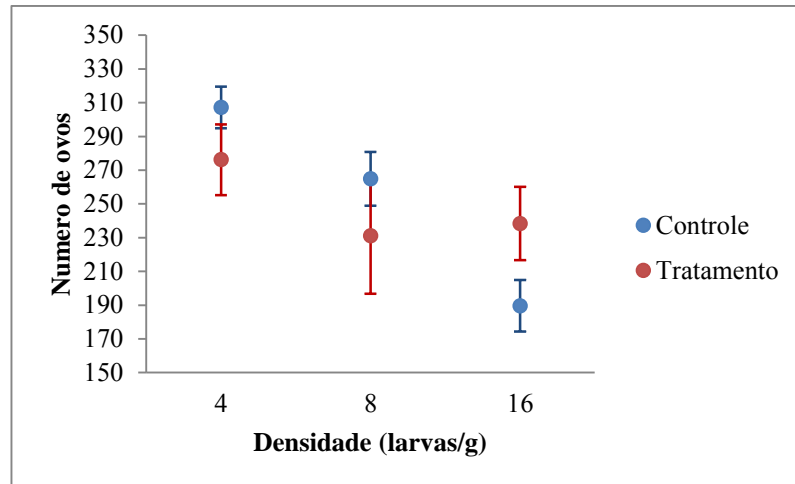


Figura 8. Média de ovos por fêmea nos diferentes modos de desenvolvimento (concomitante e intervalado) nas diferentes densidades consideradas.

Comparando-se controle e tratamento em densidades específicas, a diferença do número de ovos não se mostra significativa em nenhuma densidade, mesmo na intermediária, que apresentava diferenças na massa e tamanho da fêmea.

O investimento reprodutivo, calculado através da razão do número de ovos pela massa da fêmea em mg (Figura 9), não demonstrou diferenças significativas entre tratamento e controle e entre densidades ($F=1,528$ e $p=0,2261$).

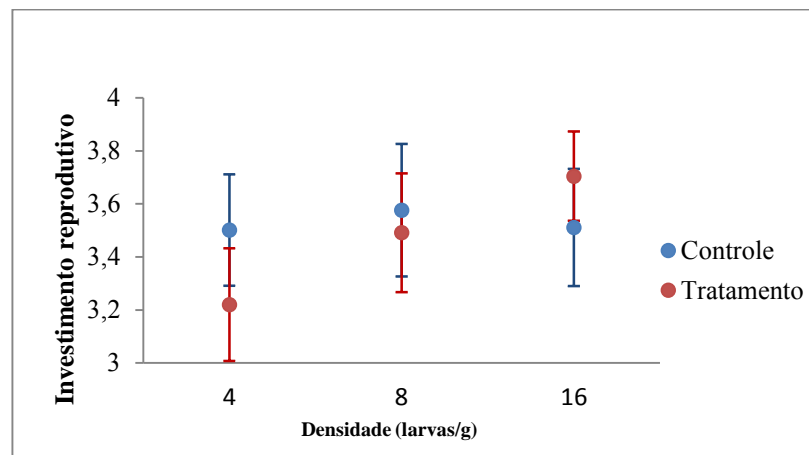


Figura 9. Investimento reprodutivo, obtido pela razão: número de ovos/ massa da fêmea em miligramas, nas diferentes densidades e modos de desenvolvimento considerados.

A emergência dos adultos está expressa na Figura 10, a partir da qual se pode inferir que os valores de mortalidade sofrida no desenvolvimento intervalado foram superiores em alta densidade, equivalente a 16 larvas/g de alimento.

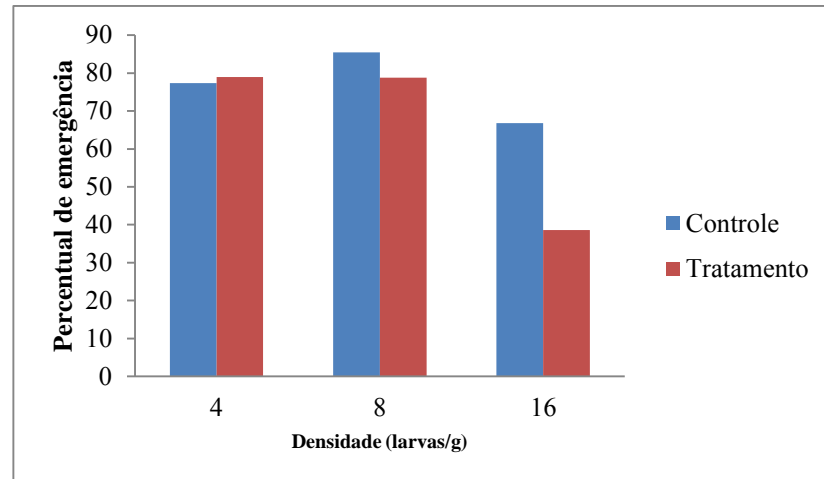


Figura 10. Sobrevivência até o estágio adulto nos desenvolvimentos concomitante (controle) e intervalado (tratamento), nas diferentes densidades consideradas.

As porcentagens de sobrevivência nas densidades contendo cem e duzentos indivíduos (baixa e intermediária, respectivamente), comparando-se o tratamento e o controle, foram muito próximas, fato oposto ao ocorrido na densidade alta. Considerando-se a densidade de 4 larvas/g, o controle obteve um índice percentual de 77,3 contra 79% do tratamento. Na densidade de 8 larvas/g, a diferença foi um pouco superior, mas ainda muito próxima, sendo 85,5% e 78,8% para controle e tratamento, respectivamente. Com relação à densidade mais alta, 16 larvas/g, a diferença na percentagem de sobrevivência é claramente notável, com o tratamento obtendo índices pouco superiores à metade do obtido no controle, 38,5% e 66,8% respectivamente.

4.3 Influência de oviposturas pré-existentes no tempo de início de novas oviposições

A Tabela 3 indica a média de minutos necessários para o início da deposição dos ovos nas duas situações testadas.

Tabela 3. Tempo médio (minutos) necessário para o início da oviposição no substrato acrescido de 50mg de ovos frescos (tratamento) e no substrato apenas (controle)

	Tratamento	Controle
Média	120,5	148,5
Desvio padrão	61,4387	66,9597

A análise dos dados deste experimento (Apêndice 2) demonstrou que a presença de agregados de ovos de *C. megacephala* não exerce atividade estimulante em outras fêmeas, suficiente para ocasionar uma diminuição no tempo necessário para o início da oviposição

($F=0,9493$ e $p=0,3427$). Foram analisados também o número médio de moscas presentes nos substratos e a massa total de ovos depositados (Apêndice 3). Em ambos os casos, não ocorreram diferenças significativas ($F=1,1788$ e $p=0,2919$; $F=0,3823$ e $p=0,5440$, respectivamente). Embora agregados de ovos estimulem a novas oviposições no sítio, em detrimento de sítios sem ovos (ESSER, 1990), é importante salientar que no presente estudo, os substratos foram dispostos isoladamente e quando comparados entre si, a presença de ovos parece não atrair uma maior quantidade de fêmeas e tampouco estimular um início da oviposição mais rápido, ou que esta seja realizada em maior quantidade.

4.4 Alterações na preferência do substrato de oviposição em decorrência de oviposturas pré-existent

Foram obtidas oviposições em 27 dos sessenta substratos existentes, sendo a sardinha eviscerada moída o substrato mais procurado para oviposições, ocorrendo em quinze ocasiões e atingindo a percentagem de 56 de escolha. A massa dos ovos obtidos neste experimento está representada na Tabela 4.

Tabela 4. Média da massa dos ovos (g) presente nos diversos substratos utilizados, e ocorrência percentual de oviposições em cada substrato, no total de vinte réplicas realizadas.

	Carne bovina	Peixe	Carne suína
Média	0,0055	0,0352	0,0083
Desvio padrão	0,0104	0,0349	0,0145

A comparação das massas dos ovos obtidas em cada substrato não mostrou diferenças significativas na quantidade total de ovos depositados ($F=2,9502$ e $p=0,0715$). Contudo, considerando todos os substratos disponíveis, houve diferença significativa no potencial dos substratos como sítio de oviposição ($F=10,4123$ e $p=0,000140$). De acordo com a análise *a posteriori*, sardinha mostra-se significativamente mais atrativa para deposição de ovos em comparação com carne bovina e carne suína. Assim, levando em consideração a massa total de sardinha eviscerada moída (500g), esta recebeu significativamente mais ovos do que quantidades semelhantes de acém bovino moído ou de pernil suíno moído.

A partir destes resultados, optou-se por adicionar ovos frescos (50 mg) na carne moída bovina para dar prosseguimento aos testes.

As massas dos ovos obtidos no novo teste estão demonstradas na Tabela 5.

Tabela 5. Massa dos ovos (g) ovipositados nos diversos substratos utilizados e ocorrência percentual de oviposições no total de dezenove réplicas realizadas.

	Carne bovina contendo ovos frescos	Peixe	Carne suína
Média	0,0302	0,0171	0,0101
Desvio padrão	0,0188	0,022	0,0215

Neste novo cenário, a associação de um agregado de ovos frescos à carne moída fez com que a escolha por tal substrato como sítio de oviposição aumentasse, perfazendo a metade dos sítios escolhidos. A procura por sardinha como substrato de oviposição diminuiu, embora permaneça superior à procura por carne suína. As taxas de escolha do substrato, considerando apenas os substratos com novas oviposições, evidenciando a alteração do padrão de escolha mediado pelo agregado de ovos, estão representadas na Figura 11.

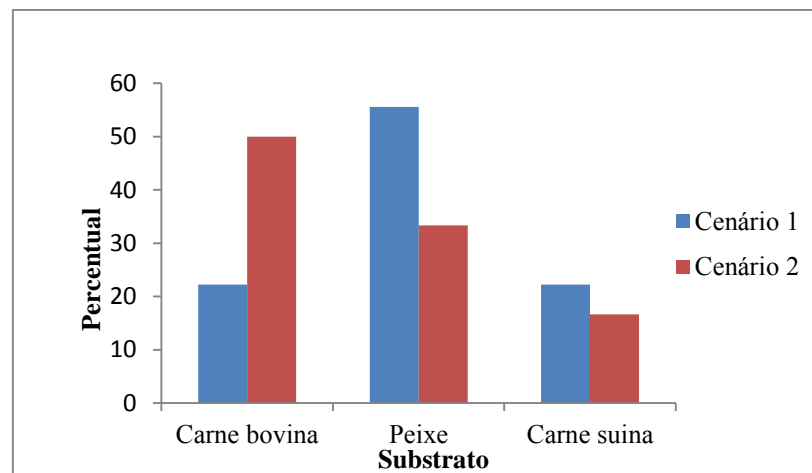


Figura 11. Percentual de escolha do substrato de oviposição nos diferentes cenários, mediados pela adição de 50mg ovos frescos na carne bovina no cenário 2.

A comparação das massas dos ovos em cada substrato não demonstrou diferenças significativas na quantidade de ovos depositados ($F= 0,2027$ e $p=0,817495$), demonstrando que o número de fêmeas realizando a ovipostura em qualquer substrato é semelhante. Porém, devido às alterações na taxa de procura por determinado substrato, as médias de ovos depositados também foram alteradas, conforme indicado na Figura 12.

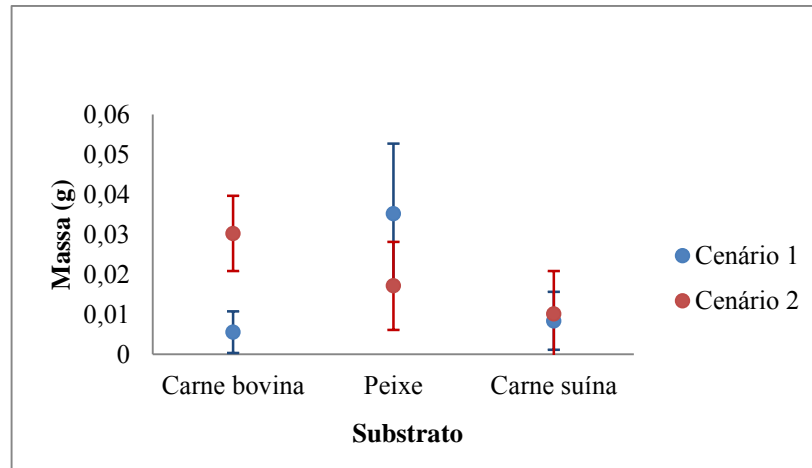


Figura 12. Massa média dos ovos depositados nos diferentes substratos, mediados pela adição de 50mg de ovos frescos na carne bovina no cenário 2.

Considerando todos os substratos disponíveis, a preferência por um determinado substrato continua a existir ($F=4,5656$ e $p=0,0147$), contudo houve uma diferença no potencial de cada tratamento como substrato de oviposição. No teste anterior, peixe mostrava-se mais atrativo, enquanto carne bovina e carne suína não apresentavam diferenças. No cenário 2, a análise *a posteriori* demonstra que carne bovina com ovos frescos mostra-se significativamente mais atrativa que carne suína enquanto que peixe não mais apresenta diferença com relação à carne suína. Embora não exista uma significativa preferência por carne moída acrescida de ovos em relação ao peixe, como substrato potencial de criação dos imaturos, a presença de ovos parece anular a significativa preferência por peixe anteriormente existente quando comparado com carne bovina.

4.5 Estímulos à oviposição pela presença prévia de ovos de espécie distinta

A atração mediada pela presença de ovos de *C. albiceps*, considerando todos os substratos disponíveis, não demonstrou diferenças significativas em relação ao controle ($F=2,81$ e $p=0,1109$), assim como a análise da massa dos ovos depositada em cada substrato não indica ocorrerem diferenças na massa dos ovos depositados em cada substrato ($F=0,7777$ e $p=0,3966$). Contudo, analisando-se apenas a presença ou ausência de novas oviposições, sem considerar a massa dos ovos, o substrato contendo oviposição prévia mostra-se ligeiramente mais atrativo, ocorrendo deposição de ovos em oito sítios, contra apenas cinco do controle, conforme mostrado em percentagem na Figura 14.

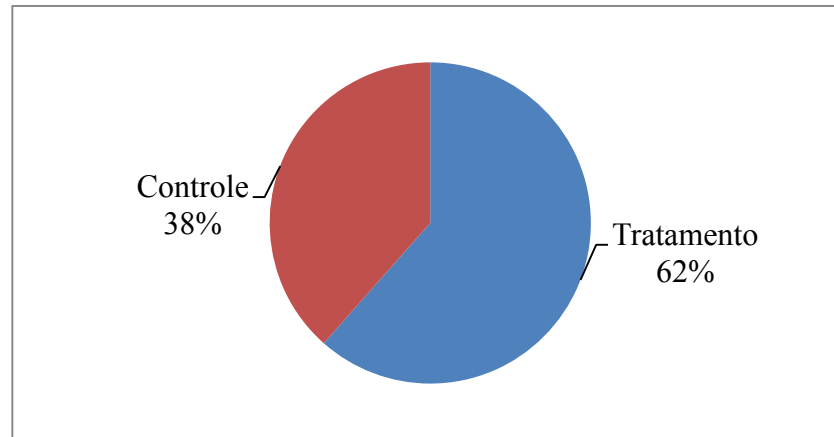


Figura14. Taxa de ocorrência de oviposições na carne moída bovina acrescida de 50mg ovos de *C. albiceps* (tratamento) e apenas carne bovina moída (controle).

Os dados referentes aos ovos depositados estão representados na Tabela 7 e no Apêndice 6.

Tabela 7. Média da massa dos ovos (g) presente na carne moída bovina acrescida de 50mg de ovos frescos de *C. albiceps* (tratamento) e apenas carne bovina moída (controle) e porcentagem de oviposições no total de dez réplicas realizadas.

	Tratamento	Controle
Média	0,0585	0,027
Desvio padrão	0,0507	0,031

4.6 Estímulos à oviposição por extratos de agregados de ovos frescos de *C. megacephala*

Anteriormente à realização do experimento, foi aplicado um teste para confirmar a ausência de influência no processo de oviposição desencadeado por papel filtro ou resíduos de hexano. A análise de tais dados, presentes no Apêndice 7, demonstra que ambos não produzem diferenças significativas na procura, de modo geral, por algum substrato específico como sítio de oviposição ($F=0,2682$ e $p=0,7661$) ou na quantidade de ovos depositados em cada sítio ($F=0,1162$ e $p=0,8911$).

As massas dos ovos do teste subsequente, avaliando a atratividade dos extratos dos ovos, estão representadas na Tabela 8.

Tabela 8. Massa dos ovos (g) depositados na carne bovina moída contendo extratos de ovos de *C. megacephala* (tratamento) e carne bovina moída (controle)

	Tratamento	Controle
Média	0,0091	0,0122
Desvio padrão	0,0099	0,0173

A distribuição dos ovos nos locais onde ocorreu oviposição está representada na Figura15, na qual fica aparente a preferência por ovipor no substrato contendo o papel filtro com extratos dos ovos.

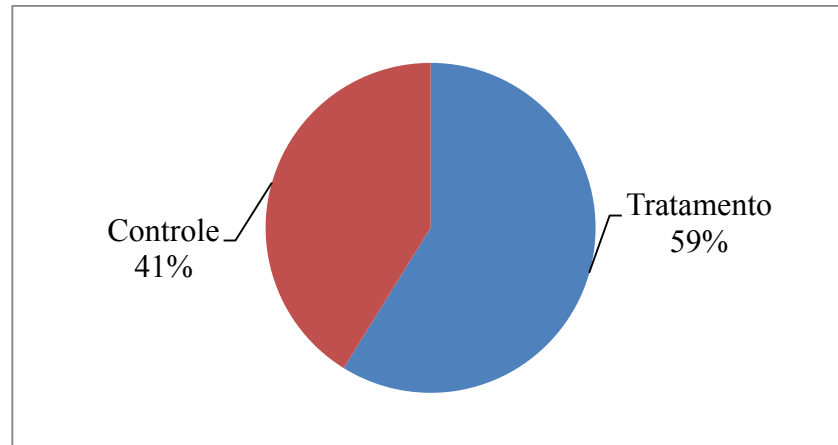


Figura15. Percentagem das oviposições na carne bovina moída contendo extratos de ovos de *C. megacephala* (tratamento) e carne bovina moída (controle)

A análise das massas dos ovos demonstra existir diferenças na quantidade de ovos depositados proporcionalmente em cada substrato ($F=5,2977$ e $p=0,0361$). Essa diferença é provavelmente decorrente do baixo número de ovos colocados nas repetições: cinco, oito, nove e onze no tratamento (Apêndice 8).

Considerando todos os substratos disponíveis, não houve preferência por substrato de oviposição e criação dos imaturos ($F=0,3987$ e $p=0,5325$), de modo que o volume total de substrato no controle é utilizado de maneira semelhante ao tratamento como local de oviposição.

5. DISCUSSÃO

A redução no tempo necessário para o início da oviposição mediada por ovos pré-existentes não é observada em *C. megacephala*. Devido à natureza efêmera dos substratos de oviposição utilizados, havendo na maioria dos casos, tempo para apenas uma geração de insetos procriarem antes dos recursos se exaurirem (ATKINSON & SHORROCKS, 1981; IVES, 1988), esperava-se que existiria a necessidade de uma rápida discriminação da qualidade deste e a presença de ovos frescos poderia indicar um substrato de qualidade adequada, minimizando assim o tempo dispensado a avaliação. Contudo, o presente estudo demonstra que agregados de ovos frescos, embora estimulem a deposição de ovos no sítio (ESSER, 1991), não são utilizadas como uma pista indireta para interferir no tempo necessário à oviposição. Isto indica que a fêmea avalia diretamente o valor nutricional do substrato e, posteriormente, sinais indicando a presença de ovos coespecíficos. O valor nutricional do substrato tem consequências no tempo de desenvolvimento, no peso da pupa e na sobrevivência dos adultos (GREEN et al., 2003), e embora as larvas possam migrar para áreas mais nutritivas no substrato (ARCHER; ELGAR, 2003), a separação espacial do substrato alimentar associado com a menor capacidade de dispersão das larvas pode limitar a busca dos imaturos por outras fontes alimentares, evidenciando a importância da avaliação inicial do substrato pela fêmea.

Em *Simulium* ssp. e *Lutzomyia longipalpis* Lutz & Neiva, 1912, a presença prévia de ovos possui propriedades atrativas e estimulantes, e fêmeas que utilizam substrato para oviposição com ovos pré-existentes iniciam a ovipostura em menor tempo (COUPLAND, 1991; ELNAIEM; WARD, 1991; DOUGHERTY et al., 1994; McCALL et al., 1994). Tais propriedades são exercidas apenas por ovos frescos, não ocorrendo com ovos com um ou mais dias de desenvolvimento, fato que seria um indicativo do caráter volátil do feromônio (COUPLAND, 1991; ELNAIEM; WARD, 1991). O período de desenvolvimento dos ovos em simulídeos e flebotomíneos é muito superior quando comparado com califorídeos, atingindo diversos dias (JAMNBACK, 1973; RANGEL et al., 1986) e possivelmente prolongando o intervalo de atuação do feromônio. O menor período de desenvolvimento nos califorídeos, que é próximo a 12 horas a uma temperatura de 27 °C (WELLS; KURAHASHI, 1994, apud OLIVEIRA-COSTA, 2008, p. 202), pode implicar em uma rápida volatilização ou deterioração dos feromônios presentes nos ovos, minimizando seu potencial de atuação. Devido aos procedimentos experimentais adotados, os ovos utilizados poderiam possuir idades superiores

à 1 hora, período em que algumas propriedades estimulantes dos ovos, evidenciadas em outros dípteros, possivelmente não mais ocorreriam.

Os resultados obtidos experimentalmente com os ovos próximos ao momento de eclosão fortalecem a concepção de que os feromônios presentes em ovos frescos de *C. megacephala* possuem um caráter volátil ou se desintegram com o tempo, e que apenas a presença visual dos ovos não frescos parece não influenciar significativamente na deposição dos ovos. Estes resultados estão em desacordo com o observado por Esser (1990), que sugeriu que a presença dos ovos, mesmo na ausência de sinais químicos, possuiria uma parcela de atuação no estímulo a oviposição. Convém ressaltar que em seus trabalhos, ovos imersos em água fervente foram dispostos em papel filtro úmidos e comparados ao controle composto apenas por papel filtro umedecido. Na ausência de um substrato, a presença dos ovos pode ter sido utilizada como um ponto de apoio para novas oviposições, levando a uma diferença significativa em relação ao controle composto apenas de papel filtro. Contudo, é necessário salientar a importância do aspecto visual no processo de determinação do sítio de oviposição pelas fêmeas de *C. megacephala*. Nos experimentos em que foram disponibilizados para escolha substratos controle e tratamento, mesmo nos testes em que não ocorreram diferenças significativas na preferência por sítio de oviposição, existiu uma superioridade percentual nos substratos nos quais ocorreu uma pista visual. Os substratos contendo papel filtro embebido em extrato de ovos, as massas de ovos próximas ao momento de eclosão e as massas de ovos de espécie distinta foram percentualmente mais procurados que o controle sem uma pista visual. Tais resultados indicam que, assim como as primeiras fêmeas que chegam ao substrato servem de ponto focal para as próximas agruparem-se, diminuindo o tempo de locomoção destas até o recurso conforme a quantidade de fêmeas aumenta (SHOREY, 1969; SPIVAK et al., 1991), a presença de ovos também pode atuar como um ponto focal para um local de pouso adequado no recurso. Contudo, o estímulo a ovipostura propriamente dito, e consequente ocorrência de oviposturas agregadas, é dependente da presença dos feromônios nos ovos, que volatizam ou desintegram-se, e deixam de atuar com o tempo.

Aparentemente, a ausência de estímulos à ovipostura em massas de ovos não frescos é decorrente das possíveis consequências deletérias na prole. Apesar da existência de estudos sobre a competição larval em *C. megacephala* em diversas densidades (GOODBROD; GOFF, 1990; REIS et al., 1994; VON ZUBEN et al., 2000), todos consideram a formação da densidade como um evento único. No presente estudo, fica demonstrado que a disparidade temporal na oviposição e na eclosão das larvas produzem efeitos significativos em alguns caracteres bionômicos e influenciam negativamente na sobrevivência dos adultos.

Avaliando controle ou tratamento isoladamente em relação à densidade, massa da pupa, massa da fêmea e ao comprimento de asa e tibia, nota-se que estes seguem o reportado por Reis et al. (1994), sofrendo uma diminuição dos valores com o aumento da densidade, ocorrendo apenas um desvio desse padrão decrescente na fecundidade do tratamento de densidade dezesseis larvas/g. Reis et al., (1994) atribuíram à necrofagia o aumento da fecundidade em densidades próximas a duas mil larvas por grama de alimento. Embora a densidade larval testada seja inferior, o modo de competição intervalado na maior densidade resultou em um aumento da mortalidade, e a necrofagia pode ter sido responsável pelo ligeiro aumento da fecundidade no tratamento dezesseis larvas/g. A avaliação do investimento reprodutivo, no controle ou tratamento, corroboram com os resultados de Reis et al. (1994), que não encontraram diferenças significativas no investimento reprodutivo de *C. megacephala* com a variação da densidade.

Diferente do padrão evidenciado na massa da fêmea adulta, comprimento de asa e comprimento de tibia, a massa da pupa nas densidades significativamente diferentes mostrou-se maior que no controle. O modo intervalado de formação da densidade pode mostrar-se prejudicial ao desenvolvimento das larvas em relação ao controle, prolongando o período de alimentação e desenvolvimento. A existência de indivíduos mais novos ou iniciando o processo de pupação posteriormente pode levar a diferenças na massa da pupa, devido à redução na massa dos indivíduos durante o processo de metamorfose. Deste modo, o tratamento, composto de imaturos com diferentes momentos de eclosão, pode acabar possuindo um peso maior dado a existência de pupas mais novas.

A variação da sobrevivência apresenta diferenças da obtida por Reis et al. (1994), que reportaram um decréscimo da sobrevivência com o aumento da densidade, contudo, assemelha-se aos resultados obtidos por Goodbrod & Goff (1990), que observaram um decréscimo da sobrevivência com o aumento da densidade a partir de 8 larvas/g.

A aquisição de recursos pelas larvas é dependente de um agrupamento larval mínimo capaz de realizar a secreção de enzimas salivares e proteolíticas necessárias à exploração alimentar adequada (GOODBROD; GOFF, 1990; YOUNG et al.; 1996; FENTON et al., 1999). Segundo Baxter & Morrison (1983), além da acumulação enzimática, a agregação larval é benéfica aos indivíduos devido à elevação da temperatura no agregado e alterações físicas no substrato. Deste modo, a taxa de crescimento das larvas aumenta com o aumento da densidade larval, mas para *C. megacephala* não existem diferenças no tempo de desenvolvimento quando comparadas densidades de uma, duas ou quatro larvas por grama de alimento (GOODBROD; GOFF; 1990). A incorporação de metade das larvas iniciais ao

substrato, formando o tratamento da menor densidade, parece inviabilizar a formação de um agregado capaz de liberar enzimas em quantidades suficientes para acelerar o consumo de recursos, conseqüentemente o processo alimentar ocorreria a uma taxa reduzida. Tal fato impediria uma possível vantagem temporal no consumo dos recursos às primeiras larvas presentes no substrato. A grande disponibilidade de alimento e conseqüente menor competição alimentar enfrentada pelos imaturos pode ter contribuído para a inexistência de diferenças significativas nos parâmetros bionômicos e percentuais aproximados de sobrevivência dos indivíduos no controle e tratamento.

Segundo Young et al., (1996) o padrão enzimático secretado pelas larvas sofrem alterações nas horas iniciais do desenvolvimento larval. A formação do agregado inicial do controle, com 200 larvas, e com a simultânea liberação de enzimas salivares e proteolíticas, favorece a capacidade de assimilação dos nutrientes, enquanto a formação intervalada reduz a capacidade de utilização dos recursos. Isto porque as larvas ao serem adicionadas ao substrato alimentar tendem a se agregar em uma massa única e o movimento de numerosas mandíbulas associadas à secreção enzimática aumenta a eficiência alimentar (GOODBROD; GOFF, 1990). A adição do agregado inicial do tratamento pode levar a formação de um microclima inadequado para as larvas adicionadas posteriormente, devido a diferenças nas enzimas secretadas, e ocasionar a formação de dois agregados larvais, diminuindo a eficiência na utilização dos recursos. A quantidade de alimento consumido pelas larvas terá conseqüências no tamanho do adulto resultante (KAMAL, 1958). Deste modo, a formação de agregados larvais distintos associada à redução no total de alimento disponível comparado com a densidade anterior, resultou em massa, tamanho de asa e tibia das fêmeas significativamente inferiores. Segundo Von Zuben (1998), a pupação e a posterior emergência do adulto só serão possíveis se a larva de terceiro instar alcançar um peso mínimo para pupação. Embora os aspectos bionômicos apresentem diferenças significativas, a disponibilidade de recursos possivelmente foi suficiente para atingir essa massa mínima para pupação, resultando em índices de emergência de adultos sem grandes alterações.

Enquanto no controle a competição pelo alimento é realizada de maneira igualitária pelos indivíduos, no desenvolvimento intervalado as larvas iniciais possuem uma vantagem temporal no consumo dos recursos. A secreção de enzimas salivares e proteolíticas necessárias à exploração alimentar em maiores quantidades pelas duzentas larvas inicialmente presentes pode criar um ambiente desfavorável para a aquisição de alimento pelas larvas retardatárias, aumentando a taxa de mortalidade larval. O consumo dos recursos pelas larvas iniciais possivelmente impede uma parcela das larvas retardatárias de adquirir recursos

suficientes de modo a atingir o peso mínimo para pupação (VON ZUBEN, 1998), aumentando o índice de mortalidade, enquanto o consumo dos recursos pelas larvas mais novas, por sua vez, impede que as larvas mais antigas utilizem o alimento em sua totalidade e resultem em adultos de tamanhos significativamente superiores ao controle.

Assim, a deposição de novos agregados de ovos associados a ovos próximos do momento de eclosão pode não influenciar negativamente na prole em situações com abundância de alimento, contudo é improvável a ocorrência de tal cenário, sendo usual substratos alimentares discretos e efêmeros apresentarem-se saturados de indivíduos (HANSKI, 1987).

Sabe-se que estímulos à oviposição decorrentes de semioquímicos presentes em ovos podem atuar dentro do gênero *Culex* (BRUNO; LAURENCE, 1979), porém tal fato parece não ocorrer entre as espécies avaliadas. Em califorídeos, as espécies podem apresentar perfis de desenvolvimento distintos, apresentando taxas de crescimento diferentes em uma mesma temperatura, assim como também possuem limiares diferentes de temperatura máxima suportada no agregado larval, limitando a coexistência de espécies em um mesmo agregado (NELSON et al., 2009; RICHARDS et al., 2009). A presença de larvas de outra espécie também pode levar a mudanças na composição, pH e microbiota da dieta, o que pode provocar efeitos deletérios em outros indivíduos, como a redução do estágio de desenvolvimento pós-embrionário e peso (AGUIAR-COELHO; MILWARD-DE-AZEVEDO, 1995), contribuindo para a inexistência de aleloquímicos. Larvas de espécies como *C. albiceps* e *C. rufifacies* também podem preda outras larvas, alterando o tipo de competição exploratória para predação intraguilida (ULLYETT, 1950; POLIS et al., 1989; GOODBROD; GOFF; 1991), oferecendo maiores vantagens para as espécies predadoras do que a competição por alimento e canibalismo, possibilitando uma monopolização da carcaça pelas espécies (GOODBROD; GOFF; 1991; FARIA et al., 1999; 2004; GRASSBERGER et al., 2003; ROSA et al., 2006). Deste modo, as consequências negativas decorrentes da interação entre algumas espécies de moscas-varejeiras podem atuar para a inexistência de estímulos à ovipostura agregada interespecífica em califorídeos. Contudo, estudos posteriores envolvendo outras espécies, assim como o comportamento de espécies predadoras intraguilida frente a massas de ovos de espécies não predadoras são necessários para confirmar a inexistência de aleloquímicos atuando no gênero *Chrysomya*.

Embora destoante do trabalho de D'almeida & Mello (1996), que demonstraram que *C. megacephala* prefere ovipor em carne bovina moída quando comparado com sardinha, os resultados obtidos com o teste de preferência por substratos de oviposição estão de acordo

com os resultados obtidos por D'almeida (1986; 1988; 1993), demonstrando preferência da sardinha como sítio de oviposição em comparação com carne bovina pelas fêmeas de *C. megacephala*. Os resultados obtidos com a incorporação de ovos frescos em carne bovina moída indicam que estes são capazes de anular a preferência por substratos alimentares, tornando sítios anteriormente preteridos em sítios adequados, tornando carne bovina moída igualmente atrativa quanto a sardinha. Segundo George et al. (2012), substratos nos quais larvas já haviam se alimentado, esgotando seus nutrientes, não são atrativos para moscas adultas, contudo os subprodutos larvais sozinhos não são suficientes para causar tal efeito. O sistema sensorial ficaria direcionado sobretudo ao conteúdo nutricional do alimento, em comparação com pistas que indicariam a presença de competição intra ou interespecífica, como enzimas digestivas, excretas e hidrocarbonetos cuticulares (GEORGE et al., 2012). Califorídeos contudo evitam depositar ovos em locais com imaturos alimentando-se, possivelmente devido a grande movimentação das larvas no substrato (GIÃO; GODOY, 2007), ou contato físico associado ao calor proveniente do agregado larval o fator limitante a colonização do substrato (ARCHER; ELGAR, 2003). Diferente dos sinais químicos das larvas, ao considerar-se agregados de ovos, a avaliação do local de deposição é realizada em conjunto com as pistas químicas de outros indivíduos, não existindo a prevalência do conteúdo nutricional do alimento sobre as pistas provenientes dos ovos.

Esse resultado é particularmente importante na formulação de mecanismos de controle de moscas varejeiras. A utilização de armadilhas de matéria orgânica animal é pouco prática e sua atração e eficácia podem variar com o tempo, podendo limitar-se a poucos dias devido à atividade de microrganismos (VOGT; WOODBURN, 1994; FISHER et al., 1998; GEORGE, et al., 2012). O desenvolvimento de iscas artificiais pode sanar tal problema, porém, embora mostrem resultados promissores no controle dos indivíduos para algumas espécies, a atratividade exercida pelos odores naturais ainda é maior que em compostos sintéticos (AAK, et al., 2010; AAK, et al., 2011). A associação de iscas artificiais com feromônios de oviposição sintéticos pode aumentar o potencial de atração exercido pelas iscas artificiais. Estudos posteriores, avaliando a existência de atividade atrativa proveniente de agregados de ovos, assim como o raio de atuação, são necessários para determinar o potencial de utilização dos feromônios de oviposição no controle de populações de califorídeos.

A avaliação de estímulos a oviposição provenientes de extratos de ovos não demonstrou diferenças significativas comparados ao controle. Contudo, diferindo dos outros testes realizados, a massa dos ovos depositados mostrou-se significativamente menor no tratamento. Embora Von Zuben (1998) tenha relatado a ocorrência de oviposições parciais em *C.*

megacephala, a metodologia utilizada no experimento impossibilitou a confirmação desse fato. Deve-se também considerar a possibilidade dessas oviposturas terem se iniciado próximo ao momento de finalização do experimento, o que acabou por interromper o processo, impossibilitando que estas tenham se realizado de maneira completa. Compostos extraídos com hexano, de ovos e ovários de *Lutzomyia longipalpis*, *Lutzomyia renei*, *Simulium damnosum* mostram-se atrativos e estimulantes (DOUGHERTY et al., 1994; McCALL, et al., 1997; ALVES et al., 2003), e extratos de ovários do díptero muscóide *Musca domestica* também promovem estímulos a ovipostura (JIANG, et al., 2002). Os resultados citados anteriormente indicam o potencial do hexano como meio de extração de feromônios. Efeitos estimulantes e atrativos, porém, podem ser dose-dependente e não atuar com massas de ovos pequenas (ELNAIEM; WARD, 1991) ou com extratos de poucos ovos (ALVES et al., 2003), indicando a necessidade de uma concentração mínima de substâncias químicas presentes. A utilização de ovos com idades superiores à uma hora pode refletir na ausência de estímulos devido à menor concentração de feromônios nos ovos no momento da extração em solvente. Extratos de Diclorometano e acetato de etila também estimulam a ovipostura, embora com menor intensidade comparado ao hexano (JIANG, et al., 2002) e futuros estudos com outros solventes podem auxiliar na obtenção de estímulos à oviposição.

Os resultados obtidos do presente estudo contribuem para o entendimento do processo de oviposição em califorídeos e lançam luz em aspectos iniciais do funcionamento de oviposições agregadas e suas consequências na ecologia populacional das espécies.

O estudo e conhecimento da influencia dos ovos no processo de oviposição também pode contribuir na área de saúde pública, através da formulação de mecanismos de controle das moscas. A agregação de fêmeas adultas no momento da oviposição permite a captura de um grande número de indivíduos, ou sua concentração em áreas onde agentes de controle possam causar grande mortalidade, possibilitando reduzir drasticamente sua população e permitindo sua manutenção em níveis aceitáveis.

6. CONCLUSÕES

- Ovos próximos ao momento de eclosão das larvas não são estimulantes para a oviposição agregada de *C. megacephala*.

- A disparidade temporal de aproximadamente 11h no momento de deposição dos ovos pode resultar em diferenças nos aspectos bionômicos dos indivíduos ou na taxa de sobrevivência.

- Ovos frescos não diminuem o tempo necessário ao início da deposição dos ovos.

- Ovos frescos são capazes de anular a preferência por determinados substratos de oviposição.

- Ovos de *C. albiceps* não produzem efeitos estimulantes para oviposição em fêmeas de *C. megacephala*.

- Extratos de ovos frescos de *C. megacephala* não possuem efeitos estimulantes para deposição de ovos em outras fêmeas.

7. REFERÊNCIAS

- AAK, A.; BIRKEMOE, T.; KNUDSEN, G. K. Efficient mass trapping: catching the pest, *Calliphora vicina*, (Diptera, Calliphoridae), of Norwegian stockfish production. *Journal of Chemical Ecology*, v. 37, n. 9, p. 924–931, 2011.
- AAK, A.; KNUDSEN, G. K.; SOLENG, A. Wind tunnel behavioral response and field trapping of the blowfly *Calliphora vicina*. *Medical and Veterinary Entomology*, v. 24, n. 3, p. 250–257, 2010.
- AGUIAR-COELHO, V. M.; MILWARD-DE-AZEVEDO, E. M. V. Association between *Chrysomya megacephala* (Fabricius) and *Chrysomya albiceps* (Wiedemann), *Chrysomya megacephala* (Fabricius) and *Cochliomyia macellaria* (Fabricius) larvae (Calliphoridae, Diptera), under laboratory conditions. *Revista Brasileira de Zoologia*, v. 12, n. 4, p. 991–1000, 1995.
- ALVES, J. C. M.; HAMILTON, J. G. C.; BRAZIL, R. P. Oviposition response of *Lutzomyia (Lutzomyia) renei* (Martins, Falcão & Silva) (Diptera: Psychodidae) to extracts of conspecific eggs in laboratory bioassays. *Entomotropica*, v. 18, n. 2, p. 121–126, 2003.
- AMENDT, J.; ZEHNER, R.; RECKEL, F. The nocturnal oviposition behaviour of blowflies (Diptera: Calliphoridae) in Central Europe and its forensic implications. *Forensic Science International*, v. 175, n. 1, p. 61–64, 2008.
- ANDERSON, P. Oviposition pheromones in herbivorous and carnivorous insects. In: HILKER, M.; MEINERS, T. (Org). *Chemoecology of insect eggs and deposition*. Berlin, Germany: Blackwell Publishing, 2002. p. 235-263.
- ARCHER, M. S.; ELGAR, M. A. Female breeding-site preferences and larval feeding strategies of carrion-breeding Calliphoridae and Sarcophagidae (Diptera): a quantitative analysis. *Australian Journal of Zoology*, v. 51, n. 2, p. 165-174, 2003.
- ASHWORTH, J. H.; WALL, R. Responses of the sheep blowflies *Lucilia sericata* and *L. cuprina* to odour and the development of semiochemical baits. *Medical and Veterinary Entomology*, v. 8, n. 4, p. 303-309, 1994.
- ATKINSON, W. D.; SHORROCKS, B. Competition on a divided and ephemeral resource: a simulation model. *Journal of Animal Ecology*, v. 50, n. 2, p. 461-471, 1981.
- BAXTER, J.A.; MORRISON, P.E. Dynamics of growth modified by larval population density in the flesh fly, *Sarcophaga bullata*. *Canadian Journal of Zoology*, v. 61, n. 3, p.512-517, 1983.
- BROWNE, L. B. The choice of communal Oviposition sites by the Australian sheep blowfly *Lucilia cuprina*. *Australian Journal of Zoology*, v. 6, n. 3, p. 241 – 247, 1958.
- BROWNE, L. B.; BARTELL, R. J.; SHOREY, H. H. Pheromone-mediated behaviour leading to group oviposition in the blowfly *Lucilia cuprina*. *Journal of Insect Physiology*, v. 15, n. 6, p. 1003-1014, 1969.

BRUNO, D. W.; LAURENCE, B. R. The influence of the apical droplet of *Culex* egg rafts on oviposition of *Culex pipiens fatigans* (Diptera: Culicidae). *Journal of Medical Entomology*, v. 16, n. 4, p. 300–305, 1979.

BYRD, J. H.; CASTNER, J. L. *Forensic entomology: the utility of arthropods in legal investigations*. 2 ed. Boca Raton, FL: CRC Press, 2010. 681p.

CAMPOS, C. F. M.; BARROS, A. T. Dípteros muscóides da área urbana de Corumbá, Mato Grosso do Sul, Brasil. *Revista Brasileira de Biologia*, v. 55, n. 3, p. 351-354, 1995.

CARVALHO, C. J. B.; MELLO-PATIU, C. A. Keys to the adults of the most common forensic species of Diptera in South America. *Revista Brasileira de Entomologia*, v. 52, n. 3, p. 390-406, 2008.

CARVALHO, L. M. L.; THYSSEN, P. J.; LINHARES, A. X.; PALHARES, F. A. B. A checklist of arthropods associated with pig carrion and human corpses in Southeastern Brazil. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, v. 95, n. 1, p. 135–138, 2000.

CATTS, E. P.; GOFF, M. L. Forensic Entomology in Criminal Investigations. *Annual Review of Entomology*, v. 37, n. 1, p. 253–272, 1992.

CLARK, K.; EVANS, L.; WALL, R. Growth rates of the blowfly, *Lucilia sericata* on different body tissues. *Forensic Science International*, v. 156, n. 2–3, p. 145–149, 2006.

COLLINS, N. C. Developmental responses to food limitation as indicators of environmental conditions for *Ephydra cinerea* Jones (Diptera). *Ecology*, v. 61, n. 3, p. 650-661, 1980.

COUPLAND, J. B. Oviposition response of *Simulium reptans* (Diptera: Simuliidae) to the presence of conspecific eggs. *Ecological Entomology*, v. 16, n. 1, p. 11–15, 1991.

D'ALMEIDA, J. M.; ALMEIDA, J. R. Nichos tróficos em dípteros caliptrados no Rio de Janeiro, RJ. *Revista Brasileira de Biologia*, v. 58, n. 4, p. 563-570, 1998.

D'ALMEIDA, J. M. Capture of Caliptrate with different breeding substrates on beaches in Rio de Janeiro, RJ, Brazil. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, v. 88, n. 2, p. 215-220, 1993.

D'ALMEIDA, J. M.; DE MELLO, R. P. Behavior of caliptrate Diptera in relation to oviposition substrates under laboratory conditions in Rio de Janeiro, RJ, Brazil. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, v. 91, n. 1, p. 131–136, fev. 1996.

D'ALMEIDA, J. M. Substratos utilizados para a criação de dípteros caliptrados em uma área rural do Estado do Rio de Janeiro. *Arquivos da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro*, v. 9, p. 13-22, 1986.

D'ALMEIDA, J. M. Substratos utilizados para a criação de dípteros caliptrados em uma área urbana do Município do Rio de Janeiro. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, v. 83, n.2, p. 201-206, 1988.

D'ALMEIDA, J. M. Substratos utilizados para a criação de dípteros caliptratos no jardim zoológico do Rio de Janeiro (Rio-Zoo). *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, v. 84, n. 2, p. 257-264, 1989.

DE JONG, G. A model of competition for food. I. Frequency-dependent viabilities. *The American Naturalist*, v. 110, n. 976, p. 1013-1027, 1976.

DE JONG, G. The influence of the distribution of juveniles over patches of food on the dynamics of a population. *Netherlands Journal of Zoology*, v. 29, n. 1, p. 33-51, 1978.

DETHIER, V. G.; BROWNE, B. L. The Designation of Chemicals in Terms of the Responses They Elicit from Insects. *Journal of Economic Entomology*, v. 53, n. 1, p. 134-136, 1960.

DICKE, M.; SABELIS, M. W. Infochemical Terminology: Based on Cost-Benefit Analysis Rather than Origin of Compounds? *Functional Ecology*, v. 2, n. 2, p. 131-139, 1988.

DOUGHERTY, M. J.; HAMILTON, J. G. C.; WARD, R. D. Isolation of oviposition pheromone from the eggs of the sandfly *Lutzomyia longipalpis*. *Medical and Veterinary Entomology*, v. 8, n. 2, p. 119-124, 1994.

EL-MOATY, Z. A.; KHEIRALLAH, A. E. M. Developmental variation of the blow fly *Lucilia sericata* (Meigen, 1826) (Diptera: Calliphoridae) by different substrate tissue types. *Journal of Asia-Pacific Entomology*, v. 16, n. 3, p. 297-300, 2013.

ELNAIEM, D.-E. A.; WARD, R. D. Response of the sandfly *Lutzomyia longipalpis* to an oviposition pheromone associated with conspecific eggs. *Medical and Veterinary Entomology*, v. 5, n. 1, p. 87-91, 1991.

EMMENS, J. H.; MURRAY, M. D. The effect of substrate pH on oviposition by *Lucilia cuprina* (Wiedemann), the Australian sheep blowfly. *Australian Journal of Entomology*, v. 22, n. 4, p. 343-344, 1983.

EMMENS, R. L. Evidence for an attractant in cuticular lipids of female *Lucilia cuprina* (Wied.), Australian sheep blowfly. *Journal of Chemical Ecology*, v. 7, n. 3, p. 529-541, 1981.

ERZINCLIOGLU, Z. *Blowflies*. Slough, Great Britain: Richmond Publishing, 1996, 71 p.

ESSER, J. R. Biology of *Chrysomya megacephala* (Diptera: Calliphoridae) and reduction of losses caused to the salted-dried fish industry in south-east Asia. *Bulletin of Entomological Research*, v. 81, n. 1, p. 33-41, 1991.

ESSER, J. R. Factors influencing oviposition, larval growth and mortality in *Chrysomya megacephala* (Diptera: Calliphoridae), a pest of salted dried fish in south-east Asia. *Bulletin of Entomological Research*, v. 80, n. 4, p. 369-376, 1990.

FARIA, L. D. B.; ORSIL, L.; TRINCA, L. A.; GODOY, W. A. C. Larval predation by *Chrysomya albiceps* on *Cochliomyia macellaria*, *Chrysomya megacephala* and *Chrysomya putoria*. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, v. 90, n. 2, p. 149–155, 1999.

FARIA, L. D. B.; TRINCA, L. A.; GODOY, W. A. C. Cannibalistic Behavior and Functional Response in *Chrysomya albiceps* (Diptera: Calliphoridae). *Journal of Insect Behavior*, v. 17, n. 2, p. 251–261, 2004.

FENTON, A.; WALL, R.; FRENCH, N. P. Oviposition aggregation by the blowfly *Lucilia cuprina*. *Medical and Veterinary Entomology*, v. 13, n. 4, p. 453–456, 1999.

FISHER, P.; WALL, R.; ASHWORTH, J. R. Attraction of the sheep blowfly, *Lucilia sericata* (Diptera: Calliphoridae) to carrion bait in the field. *Bulletin of Entomological Research*, v. 88, n. 06, p. 611–616, 1998.

FURLANETTO, S. M. P.; CAMPOS, M. L. C.; HÁRSI, C. M.; BURALLI, G. M.; ISHIHATA, G. K. Microorganismos enteropatogênicos em moscas africanas pertencentes ao gênero *Chrysomya* (Diptera: Calliphoridae) no Brasil. *Revista de Microbiologia*, v. 15, n. 3, p.170-174, 1984.

GENNARD, E. D. *Forensic entomology: An introduction*. Chichester, England: John Wiley & Sons, 2007, 224p.

GEORGE, K. A.; ARCHER, M. S.; TOOP, T. Effects of bait age, larval chemical cues and nutrient depletion on colonization by forensically important calliphorid and sarcophagid flies. *Medical and Veterinary Entomology*, v. 26, n. 2, p. 188–193, 2012.

GIÃO, J. Z.; GODOY, W. A. C. Ovipositional behavior in predator and prey blowflies. *Journal of Insect behavior*, v. 20, n. 1, p. 77–86, 2007.

GILLOT, C. *Entomology*. 3 ed. Dordrecht, The Netherlands: Springer, 2005. 831 p.

GOODBROD, J. R.; GOFF, M. L. Effects of larval population density on rates of development and interactions between two species of *Chrysomya* (Diptera: Calliphoridae) in laboratory culture. *Journal of Medical Entomology*, v. 27, n. 3, p. 338–343, 1990.

GRASSBERGER, M.; FRANK, C. Initial study of arthropod succession on pig carrion in a central European urban habitat. *Journal of Medical Entomology*, v. 41, n. 3, p. 511–523, 2004.

GRASSBERGER, M.; FRIEDRICH, E.; REITER, C. The blowfly *Chrysomya albiceps* (Wiedemann) (Diptera: Calliphoridae) as a new forensic indicator in Central Europe. *International Journal of Legal Medicine*, v. 117, n. 2, p. 75–81, 2003.

GREENBERG, B. Nocturnal oviposition behavior of blow flies (Diptera: Calliphoridae). *Journal of Medical Entomology*, v. 27, n. 5, p. 807–810, 1990.

GREEN, P. W. C.; SIMMONDS, M. S. J.; BLANEY, W. Diet nutriment and rearing density affect the growth of black blowfly larvae, *Phormia regina* (Diptera: Calliphoridae). *European Journal of Entomology*, v. 100, n. 1, p. 39–42, 2003.

GUIMARÃES, J. H.; PAPAVERO, N. *Myiasis in man and animals in the Neotropical Region*. São Paulo: Ed. Plêiade e FAPESP, 1999. 308p.

GUIMARÃES, J. H., PRADO, A. P., BURALLI, G. M. Dispersal and Distribution of the three newly introduced species of *Chrysomya* Robineau-Desvoidy in Brazil (Diptera, Calliphoridae). *Revista Brasileira de Entomologia*, v. 23, n. 4, p. 245-255, 1979.

GUIMARÃES, J. H.; PRADO, A. P.; LINHARES, A. X. Three newly introduced blowfly species in Southern Brazil (Diptera: Calliphoridae). *Revista Brasileira de Entomologia*, v. 22, n. 1, p. 53-60, 1978.

HANSKI, I. Nutritional ecology of dung- and carrion-feeding insects. In: SLANSKY, F., RODRIGUEZ, F. G. (Eds). *Nutritional ecology of insects, mites, spiders, and related invertebrates*. New York: John Wiley and Sons, 1987. p. 837-844.

HEATH, A. C. G. Beneficial aspects of blowflies (Diptera: Calliphoridae). *New Zealand Entomologist*, v. 7, n. 3, p. 343-348, 1982.

HERZOG, J. D. A., MILWARD-DE-AZEVEDO, E. M. V., FERREIRA, Y. L. Observações preliminares sobre o ritmo horário de oviposição de *Chrysomya megacephala* (Fabricius) (Diptera, Calliphoridae). *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, v. 21, n. 1, p. 101-106, 1992.

IVES, A.R. Aggregation and coexistence in carrion fly community. *Ecological Monographs*, v. 61, n. 1, p. 75-94, 1991.

IVES, A.R. Aggregation and the coexistence of competitors. *Annales Zoologici Fennici*, v. 25, n. 1, p. 75-88, 1988.

JAMNBACK, H. Recent developments in control of blackflies. *Annual Review of Entomology*, v. 18, n. 1, p. 281-304, 1973.

JIANG, Y.; LEI, C.; NIU, C.; FANG, Y.; XIAO, C.; ZHANG, Z. Semiochemicals from ovaries of gravid females attract ovipositing female houseflies, *Musca domestica*. *Journal of Insect Physiology*, v. 48, n. 10, p. 945-950, 2002.

JOHANSEN, H.; SOLUM, M.; KNUDSEN, G. K.; HAGVAR, E. B.; NORLI, H. R.; AAK, A. Blowfly responses to semiochemicals produced by decaying carcasses. *Medical and Veterinary Entomology*, 22 maio, 2013. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1111/mve.12016>. Acesso em: 02 de novembro de 2013.

KAMAL, A. S. Comparative study of thirteen species of sarcosaprophagous Calliphoridae and Sarcophagidae (Diptera) I. Bionomics. *Annals of the Entomological Society of America*, v. 51, n. 3, p. 261-271, 1958.

KANESHRAJAH, G.; TURNER, B. *Calliphora vicina* larvae grow at different rates on different body tissues. *International Journal of Legal Medicine*, v. 118, n. 4, p. 242-244, 2004.

KNEIDEL, K. A. Influence of carcass taxon and size on species composition of carrion-breeding diptera. *American Midland Naturalist*, v. 111, n. 1, p. 57-63, 1984.

LINHARES, A. X. The gonotrophic cycle of *Chrysomya megacephala* (Diptera: Calliphoridae) in the laboratory. *Revista Brasileira de Entomologia*, v. 32, p. 383-392, 1988.

LOPES DE CARVALHO, L. M.; LINHARES, A. X. Seasonality of insect succession and pig carcass decomposition in a natural forest area in southeastern Brazil. *Journal of Forensic Sciences*, v. 46, n. 3, p. 604-608, maio. 2001.

MCCALL, P. J. Chemoecology of oviposition in insects of medical and veterinary importance. In: HILKER, M.; MEINERS, T. (Org). *Chemoecology of insect eggs and deposition*. Berlin, Germany: Blackwell Publishing, 2002. p. 265-289.

MCCALL, P. J.; HEATH, R. R.; DUEBEN B. D.; WILSON, M. D. Oviposition pheromone in the *Simulium damnosum* complex: biological activity of chemical fractions from gravid ovaries. *Physiological Entomology*, n. 22, v. 3, p. 224-230, 1997

MCCALL, P. J.; TREES, A. J.; WALSH, J. F.; MOLYNEUX, D. H. Aggregated oviposition in the *Simulium damnosum* complex is mediated by eggs in a laboratory bioassay. *Medical and Veterinary Entomology*, v. 8, n. 1, p. 76-80, 1994

MENDES, J.; LINHARES, A. X. Atratividade por iscas e estágios de desenvolvimento ovariano em várias espécies sinantrópicas de Calliphoridae (Diptera). *Revista Brasileira de Entomologia*, v. 37, n. 1, p. 157-166, 1993.

NELSON, L. A.; DOWTON, M.; WALLMAN, J. F. Thermal attributes of *Chrysomya* species. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, v. 133, n. 3, p. 260-275, 2009.

NORRIS, K. R. The Bionomics of blow flies. *Annual Review of Entomology*, v. 10, n. 1, p. 47-68, 1965.

OLIVEIRA-COSTA, J. *Entomologia forense: Quando os insetos são vestígios*. 2ed, Campinas, SP: Millennium Editora, 2008. 420p.

OLIVEIRA, V. C. DE; MELLO, R. P. DE; D' ALMEIDA, J. M. Muscoid dipterans as helminth eggs mechanical vectors at the zoological garden, Brazil. *Revista de Saúde Pública*, v. 36, n. 5, p. 614-620, 2002.

PACZKOWSKI, S.; SCHÜTZ, S. Post-mortem volatiles of vertebrate tissue. *Applied Microbiology and Biotechnology*, v. 91, n. 4, p. 917-935, 2011.

POLIS, G. A.; MYERS, C. A.; HOLT, R. D. The Ecology and Evolution of Intraguild Predation: Potential Competitors That Eat Each Other. *Annual Review of Ecology and Systematics*, v. 20, n. 1, p. 297-330, 1989.

RANGEL, E. F.; SOUZA, N. A.; WERMELINGER, E. D.; BARBOSA, A. F.; ANDRADE, C. A. Biology of *Lutzomyia intermedia* Lutz and Neiva, 1912 and *Lutzomyia longipalpis* Lutz and Neiva, 1912 (Diptera, Psychodidae), under experimental conditions. I.

Feeding aspects of larvae and adults. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, v. 81, n. 4, p. 431-438, 1986.

REIS, S. F.; STANGENHAUS, G.; GODOY, W. A. C.; VON ZUBEN, C. J.; RIBEIRO, O. B. Variação em caracteres bionômicos em função da densidade larval em *Chrysomya megacephala* e *Chrysomya putoria* (Diptera, Calliphoridae). *Revista Brasileira de Entomologia*, n. 38, v. 1, p. 33-46, 1994.

RICHARDS, C. S.; PRICE, B. W.; VILLET, M. H. Thermal ecophysiology of seven carrion-feeding blowflies in Southern Africa. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, v. 131, n. 1, p. 11-19, 2009.

RICHARDS, C. S.; ROWLINSON, C. C.; CUTTIFORD, L.; GRIMSLEY, R.; HALL, M. J. R. Decomposed liver has a significantly adverse affect on the development rate of the blowfly *Calliphora vicina*. *International Journal of Legal Medicine*, v. 127, n. 1, p. 259-262, 2013.

ROSA, G. S.; CARVALHO, L. R.; REIS, S. F.; GODOY, W. A. C. The dynamics of intraguild predation in *Chrysomya albiceps* Wied. (Diptera: Calliphoridae): interactions between instars and species under different abundances of food. *Neotropical Entomology*, v. 35, n. 6, p. 775-780, 2006.

SANDEMAN, R. M.; COLLINS, B. J.; CARNEGIE, P. R. A scanning electron microscope study o *L. cuprina* larvae and the development of blowfly strike in sheep. *International Journal for Parasitology*, v. 17, n. 3, p. 759-765, 1987.

SHERMAN, R. A.; PECHTER, E. A. Maggot therapy: a review of the therapeutic applications of fly larvae in human medicine, especially for treating osteomyelitis. *Medical and Veterinary Entomology*, v. 2, n. 3, p. 225-230, 1988.

SHOREY, H. H. Behavioral Responses to Insect Pheromones. *Annual Review of Entomology*, v. 18, n. 1, p. 349-380, 1973.

SILVA, A. S. DA; ZANETTE, R. A.; MONTEIRO, S. G. Biologia da mosca *Phaenicia sericata* em diferentes substratos. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, v. 17, n. 2, p. 63-66, 2008.

SINGH, D.; BHARTI, M. Further observations on the nocturnal oviposition behaviour of blow flies (Diptera: Calliphoridae). *Forensic Science International*, v. 120, n. 1-2, p. 124-126, 2001.

SLONE, D. H.; GRUNER, S. V. Thermoregulation in Larval Aggregations of Carrion-Feeding Blow Flies (Diptera: Calliphoridae). *Journal of Medical Entomology*, v. 44, n. 3, p. 516-523, 2007

SMITH, K. G. V. *A manual of forensic entomology*. Oxford, University Printing House, 1986. 205 p.

SPIVAK, M.; CONLON, D.; BELL, W. J. Wind-guided landing and search behavior in fleshflies and blowflies exploiting a resource patch (Diptera: Sarcophagidae, Calliphoridae). *Annals of the Entomological Society of America*, v. 84, n. 4, p. 447–452, 1991.

STAMP, N. E. Egg Deposition Patterns in Butterflies: Why Do Some Species Cluster Their Eggs Rather Than Deposit Them Singly? *The American Naturalist*, v. 115, n. 3, p. 367–380, 1980.

ULLYETT, G. C. Competition for Food and Allied Phenomena in Sheep-Blowfly Populations. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological Sciences*, v. 234, n. 610, p. 77–174, 1950.

VOGT, W.; WOODBURN, T. Effects of bait age on the number, sex, and age composition of *Lucilia cuprina* (Wiedemann) (Diptera: Calliphoridae) in Western Australian blowfly traps. *Australian Journal of Experimental Agriculture*, v. 34, n. 5, p. 595–600, 1994.

VON ZUBEN, C. J. Individual oviposition behavior, percentage of egg hatching and minimum weight for successful pupation in populations of *Chrysomya megacephala* (F.). *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, v. 27, n. 4, p. 525–533, 1998.

VON ZUBEN, C. J.; STANGENHAUS, G.; GODOY, W. A. C. Competição larval em *Chrysomya megacephala* (F.) (Diptera: Calliphoridae): efeitos de diferentes níveis de agregação larval sobre estimativas de peso, fecundidade e investimento reprodutivo. *Revista Brasileira de Biologia*, v. 60, n. 2, p. 195–203, 2000.

WALLIS, D. I. Olfactory stimuli and oviposition in the blowfly, *Phormia Regina* Meigen. *Journal of Experimental Biology*, v. 39, n. 4, p. 603–615, 1962.

WALL, R.; FISHER, P. Visual and olfactory cue interaction in resource-location by the blowfly *Lucilia sericata*. *Physiological Entomology*, v. 26, n. 3, p. 212–218, 2001.

WALL, R.; HOWARD, J. J.; BINDU, J. The Seasonal Abundance of Blowflies Infesting Drying Fish in South-West India. *Journal of Applied Ecology*, v. 38, n. 2, p. 339–348, 2001.

WELLS, J. D.; KURAHASHI, H. *Chrysomya megacephala* (Fabricius) (Diptera: Calliphoridae) development: Rate, variation and implications for forensic entomology. *Japanese Journal of Sanitary Zoology*, v. 45, n. 4, p. 303–309, 1994.

WERTHEIM, B.; BAALEN, E. A. V.; DICKE, M.; VET, L. E. M. Pheromone-mediated aggregation in nonsocial arthropods: An evolutionary ecological perspective. *Annual Review of Entomology*, v. 50, p. 321–346, 2005.

WIJESUNDARA, D. P. The life-history and bionomics of *C. megacephala* (Fabr.). *Ceylon Journal of Science*, v. 25, n. 3, p. 169–184, 1992.

YEATES, D. K.; WIEGMANN, B. *The Evolutionary Biology of Flies*. New York, United States of America: Columbia University Press, 2005. 430 p.

YOUNG, A. R.; MEEUSEN, E. N. T.; BOWLES, V. M. Characterization of ES products involved in wound initiation by *Lucilia cuprina* larvae. *International Journal for Parasitology*, v. 26, n. 3, p. 245–252, 1996.

8. APÊNDICE

Apêndice 1. Massa dos ovos (g) presente na carne moída bovina acrescida de 50mg de ovos não frescos de *C. megacephala* (tratamento) e apenas carne bovina moída (controle)

Repetição	Tratamento	Controle
1	0,0017	0,0155
2	0	0,0057
3	0,053	0
4	0,0825	0
5	0,0053	0,0166
6	0,0033	0
7	0,0227	0,0298
8	0,0365	0
9	0,0583	0,0191
10	0	0,084
11	0,0464	0,0279
12	0	0,042
13	0,032	0
14	0,018	0,0409
15	0,0688	0
16	0,0126	0
17	0,026	0
18	0,0409	0
19	0,0127	0,0119
20	0	0,036

Apêndice 2. Tempo (minutos) necessário para o início da oviposição no substrato acrescido de ovos frescos de *C. megacephala* (tratamento) e no substrato apenas (controle)

Repetição	Tratamento	Controle
1	25	95
2	70	165
3	215	205
4	185	240
5	45	60
6	150	225
7	100	105
8	135	150
9	165	55
10	115	185

Apêndice 3. Média de indivíduos presentes no substrato durante a execução do experimento e massa dos ovos (g) depositada.

Repetição	Tratamento		Controle	
	Fêmeas	Ovos	Fêmeas	Ovos
1	0,48	0,0195	0,0842	0,015
2	0,3428	0,0241	0,1151	0,0261
3	0,0697	0,0206	0,0975	0,0226
4	0,0972	0,0358	0,1208	0,0249
5	0,5333	0,027	0,2333	0,031
6	0,1466	0,0358	0,2044	0,0732
7	0,22	0,0365	0,0761	0,0347
8	0,2296	0,0254	0,26	0,0281
9	0,109	0,0192	0,4363	0,0156
10	0,1913	0,0147	0,1189	0,0232

Apêndice 4. Massa dos ovos (g) depositados em cada tratamento (carne bovina, peixe e carne suína).

Repetição	Carne bovina	Peixe	Carne suína
1	0	0,0037	0
2	0	0,033	0,0226
3	0,0303	0,0221	0
4	0	0,0348	0
5	0	0	0,0253
6	0	0,0672	0
7	0	0,0194	0,017
8	0	0,0368	0
9	0,0138	0,0422	0
10	0	0	0,0198
11	0	0,0343	0
12	0,0264	0	0
13	0	0,0803	0
14	0,0282	0,0269	0
15	0	0,0801	0
16	0,0063	0	0
17	0	0,1256	0
18	0	0	0,0499
19	0	0,0797	0
20	0,006	0,018	0,033

Apêndice 5. Massa dos ovos (g) depositados em cada tratamento

Repetição	Carne bovina e ovos frescos	Peixe	Carne suína
1	0.006	0.0122	0
2	0.0592	0.0342	0
3	0.0423	0	0
4	0.0464	0.006	0
5	0.0355	0	0
6	0.0182	0.0168	0
7	0.0311	0.0264	0
8	0.0198	0.0813	0
9	0.0131	0	0.0204
10	0.0122	0.0254	0
11	0.0255	0.0258	0
12	0.076	0	0.0234
13	0.0455	0.0579	0
14	0.0212	0	0.0089
15	0.045	0.0145	0
16	0.0286	0.0219	0
17	0	0.0031	0.0495
18	0.0212	0	0.0821
19	0.0277	0	0.0076

Apêndice 6. Massa dos ovos (g) presente na carne moída bovina acrescida de 50mg de ovos frescos de *C. albiceps* (tratamento) e apenas carne bovina moída (controle)

Repetição	Tratamento	Controle
1	0,0493	0,0358
2	0,1103	0
3	0,1129	0
4	0,0438	0
5	0,1508	0
6	0,0321	0
7	0	0,0557
8	0,0241	0,0647
9	0	0,0353
10	0,0624	0,0786

Apêndice 7. Massa dos ovos (g) depositados na carne bovina moída contendo papel filtro (tratamento 1), papel filtro embebido em hexano (tratamento 2) e apenas carne bovina moída (controle).

Repetição	Tratamento 1	Tratamento 2	Controle
1	0,0201	0,0288	0
2	0,037	0,023	0
3	0	0	0,0368
4	0	0	0,0091
5	0	0	0,0203
6	0,015	0	0
7	0	0,0014	0
8	0	0	0,0196
9	0,0318	0	0
10	0,0136	0	0
11	0,0151	0	0
12	0	0	0,0267
13	0	0,0482	0
14	0,0187	0	0

Apêndice 8. Massa dos ovos (g) depositados na carne bovina moída contendo extratos de ovos de *C. megacephala* (tratamento) e carne bovina moída (controle)

Repetição	Tratamento	Controle
1	0	0,0225
2	0,0157	0
3	0,0266	0
4	0,0292	0
5	0,0068	0
6	0,012	0,0602
7	0	0,0142
8	0,0052	0
9	0,0053	0
10	0,0209	0
11	0,016	0
12	0,0082	0
13	0	0,0171
14	0	0,0336
15	0	0,0256
16	0	0,0233