MOSCAS SINANTRÓPICAS NOCIVAS, UM DESAFIO ATUAL: *Musca domestica* L. (MUSCIDAE) E *Chrysomya megacephala* (FABRICIUS) (CALLIPHORIDAE)

Priscila Maria da Silva Gomes

Bióloga – Especialista em Análises Clínicas – Parasitologia
Faculdade Souza Marques (FSM) – Rio de Janeiro/RJ – Brasil
✉ biologia.psilva@gmail.com

Angela Mingozi Martins dos Santos

Bióloga – Doutora em Parasitologia (Entomologia Médica)
Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP) – Campinas/SP – Brasil
✉ angela.mingozi@gmail.com

Resumo:

Os animais sinantrópicos de uma determinada localidade correspondem a algumas espécies da fauna nativa silvestre, que se adaptaram de modo transitório ou permanente, ao novo ambiente modificado pela ação humana. *Musca domestica* e *Chrysomya megacephala* apresentam um comportamento eusinantrópico, ou seja, o seu ciclo de vida ocorre no ambiente antropizado. Portanto o artigo visa contribuir na caracterização de *Musca domestica* L. (Diptera: Muscidae) e *Chrysomya megacephala* (Fabricius) (Diptera: Calliphoridae) entre as principais espécies de moscas sinantrópicas nocivas de importância sanitária alimentar. O controle de populações de espécies sinantrópicas nocivas exige conhecimento da bionomia das espécies. A adoção de campanhas publicitárias, projetos de educação ambiental e sanitária, de cidadania, para o controle de vetores biológicos devem estar focados em: Redução do desperdício alimentar; Promoção de programas (e ampliação dos já existentes) de separação básica dos resíduos orgânicos, inorgânicos e de risco de procedência doméstica, comercial e das diversas atividades de serviço público e privado; Mapeamento de áreas especiais de risco à saúde pública, em especial espaços com maior atividade poluidora por excretas e secreções humanas e de animais domésticos, focos de resíduos e efluentes orgânicos expostos a céu aberto, visando à implementação de um sistema contínuo de higienização e saneamento, integrando a ação dos diversos setores da sociedade nessas áreas.

Palavras-chave: *Musca domestica*; *Chrysomya megacephala*; Moscas sinantrópicas nocivas; Higiene alimentar.

SYNANTHROPIC FLIES HARMFUL, A CURRENT CHALLENGE: *Musca domestica* L. (MUSCIDAE) AND *Chrysomya megacephala* (FABRICIUS) (CALLIPHORIDAE)

Abstract:

The synanthropic animals of a particular locality corresponds to some species of wild native fauna that have adapted either temporary or permanently, the new environment modified by

human action. *Musca domestica* and *Chrysomya megacephala* have a eusynanthropic behavior, or their life cycle occurs in anthropized environment. So the article aims to contribute to the characterization of *Musca domestica* L. (Diptera: Muscidae) and *Chrysomya megacephala* (Fabricius) (Diptera: Calliphoridae) among the main species of harmful synanthropic flies food health importance. The control populations of harmful synanthropic species requires knowledge of the bionomics of the species. The adoption of advertising campaigns, environmental and health education projects, citizenship, to the biological vector control should be focused on: food waste reduction; Promotion programs (and expansion of existing ones) of basic separation of organic waste, inorganic and risk of domestic origin, commercial and various public and private service activities; Mapping of special areas of risk to public health, especially areas with most polluting activity by human excreta and secretions and domestic animals, organic waste and wastewater focuses exposed to open air, aimed at implementing a continuous system of hygiene and sanitation, integrating the activities of various sectors of society in these areas

Keywords: *Musca domestica*; *Chrysomya megacephala*; Synanthropic flies harmful; Food health.

MOSCAS SINANTROPICAS PERJUDICIALES, UN DESAFÍO ACTUAL: *Musca domestica* L. (MUSCIDAE) Y *Chrysomya megacephala* (FABRICIUS) (CALLIPHORIDAE)

Resumen:

Los animales sinantrópicos de una localidad en particular corresponde a algunas especies de fauna nativas silvestres que se han adaptado ya sea temporal o permanentemente, el nuevo entorno modificado por la acción humana. *Musca domestica* y *Chrysomya megacephala* tienen un comportamiento eusinantrópico, es decir, su ciclo de vida se produce en el entorno antropizado. Así que el artículo tiene por objeto contribuir a la caracterización de *Musca domestica* L. (Diptera: Muscidae) y *Chrysomya megacephala* (Fabricius) (Diptera: Calliphoridae) entre las principales especies de sinantrópicos perjudiciales moscas alimentos importancia para la salud. Las poblaciones de control de especies dañinas sinantrópicas requiere conocimiento de la bionomía de la especie. La adopción de las campañas de publicidad, proyectos de educación ambiental y de la salud, la ciudadanía, en el control de vectores biológicos debe centrarse en: la reducción de los residuos de alimentos; Programas de promoción (y la expansión de las ya existentes) de la separación básica de los residuos orgánicos, actividades de servicio público y privado inorgánicos y de riesgo de origen doméstico, comercial y diversos; Cartografía de zonas especiales de riesgo para la salud pública, en especial las zonas con más actividad contaminante de los excrementos humanos y las secreciones y los animales domésticos, residuos orgánicos y aguas residuales se centra expuesto a abrir el aire, dirigido a la implementación de un sistema continuo de la higiene y el saneamiento, la integración de las actividades de los diversos sectores de la sociedad en estas áreas.

Palabras clave: *Musca domestica*; *Chrysomya megacephala*; Moscas sinantropicas nocivas; Salud alimentar.

INTRODUÇÃO

Com a extensão e intensificação das atividades agrossilvopastoris, industriais, ligadas ao funcionamento de metrópoles, entre outras, a taxa de desmatamento apresenta-se em um nível alarmante. Segundo a Organização das Nações Unidas Para a Agricultura e Alimentação (FAO), com dados entre 2000 e 2010, o mundo perdeu anualmente 0,15% de áreas florestadas, tendo os países da América do Sul destaque nessa taxa (SENADO FEDERAL, 2015).

Na década de 1970, pesquisadores russos e europeus aplicaram de modo pioneiro o termo sinantropia para algumas espécies de moscas e roedores, referindo-se à capacidade de adaptação dessas espécies ao ambiente antrópico. Por ambiente antrópico ou antropizado entende-se o ambiente natural que integrava os diferentes biomas e que foi modificado pela ação humana. A capacidade de sinantropia foi, também, descrita para outros insetos (ex.: mosquitos e baratas dentre outros) e mesmo para outros grupos animais, que passaram a integrar fauna sinantrópica (FORATTINI, 1992; GREENBERG, 1971; 1973; MARICONI *et al.*, 1999).

Os animais sinantrópicos de uma determinada localidade correspondem a algumas espécies da fauna nativa silvestre, que se adaptaram de modo transitório ou permanente, ao novo ambiente modificado pela ação humana. Tais modificações ocorrem tanto para construção de cidades e áreas industriais como para a implantação de atividades de saneamento básico, agropecuária e de agroindústria direcionadas a atender a demanda das mesmas. Em consequência, verifica-se a fragmentação dos ecossistemas naturais e sua transformação pelo processo de urbanização e ruralização, com todos os consequentes impactos socioambientais positivos e negativos (SÃO PAULO, 2013).

Entre os insetos nativos que se adaptaram ao ambiente urbano e periurbano das cidades brasileiras estão às espécies de moscas não hematófagas de importância médica e veterinária das famílias Muscidae e Calliphoridae, que integram a seção Schizophora da infraordem Muscomorpha (Cyclorrapha) (Diptera: Brachycera). Entretanto, no ambiente urbano e periurbano distribuído no território brasileiro constata-se a presença de espécies de moscas sinantrópicas exóticas, que após a sua introdução no país, se adaptaram de tal forma as novas condições e recursos ambientais, que passaram a dominar sobre as espécies nativas. É o que se verifica para as varejeiras exóticas do gênero *Chrysomya* Robineau-Desvoidy, 1830 (Diptera: Calliphoridae), competindo com as espécies nativas de califorídeos

necrófagos, em particular com *Cochliomyia macellaria* (Fabricius, 1775). Desde a década de 1970, *Chrysomya megacephala* (Fabricius), espécie de origem do velho mundo, teve sua distribuição expandida no novo mundo, e, por quase todo o território brasileiro (GUIMARÃES *et al.*, 1978 ;1979; MARICONI *et al.*, 1999; SANTOS, 2005; SÃO PAULO, 2013).

Este artigo visa contribuir no estudo da caracterização de *Musca domestica* L. (Diptera: Muscidae) e *Chrysomya megacephala* (Fabricius) (Diptera: Calliphoridae) entre as principais espécies de moscas sinantrópicas nocivas de importância sanitária alimentar, segundo as normas vigentes na legislação brasileira.

O texto foi desenvolvido na forma de perguntas e respostas, formuladas a partir da consulta: 1. das definições constantes na Instrução Normativa IBAMA nº 141, de 19 de dezembro de 2006, que regulamenta o controle e o manejo ambiental da fauna sinantrópica nociva; 2. das definições e diretrizes constantes na Resolução ANVISA RDC nº 52, de 22 de outubro de 2009, que dispõe sobre o funcionamento de empresas especializadas na prestação de serviço de controle de vetores e pragas urbanas e dá outras providências e 3. da literatura científica especializada referente à área de entomologia médica, sanidade animal e higiene e vigilância sanitária de alimentos.

DESENVOLVIMENTO

***Musca domestica* L. e *Chrysomya megacephala* (Fabricius) se incluem no conceito de fauna sinantrópica?**

O artigo 2º, inciso IV da Instrução Normativa do IBAMA nº 141 (19/12/2006) define fauna sinantrópica como “populações animais de espécies silvestres nativas ou exóticas, que utilizam recursos de áreas antrópicas, de forma transitória em seu deslocamento, como via de passagem ou local de descanso; ou permanente, utilizando-as como área de vida”. No mesmo artigo, inciso III, fauna exótica invasora é definida como “animais introduzidos a um ecossistema do qual não fazem parte originalmente, mas onde se adaptam e passam a exercer dominância, prejudicando processos naturais e espécies nativas, além de causar prejuízos de ordem econômica e social” (IBAMA. IN - Nº 141, 2006).

Tanto *Musca domestica* L. (figura 1.a) como *Chrysomya megacephala* (Fabricius) (figuras 1.b e 2) apresentam comportamento marcadamente sinantrópico, ou seja, o ciclo de vida, se desenvolve completamente no ambiente antropizado, sendo muito difícil sua sobrevivência em ecossistemas naturais. Como os demais dípteros, as moscas das famílias Muscidae e Calliphoridae se desenvolvem por metamorfose completa (holometabolía), passando por vários estádios: ovo, larva, pupa e adulto. Essas duas famílias estão incluídas na seção Schizophora da infraordem Muscomorpha (Diptera: Brachycera), nas quais as larvas passam por três estágios: larva 1, larva 2 e larva 3 e após a metamorfose, os adultos emergem do pupário, apresentando uma distinta lúnula ou sutura ptilinal (figura 3). As fêmeas adultas fecundadas realizam a ovipostura em matéria orgânica em decomposição (fermentação ou putrefação) (GUIMARÃES *et al.*, 1978 ;1979; MARICONI *et al.*, 1999; SANTOS, 2006).

Figura 1. Fêmeas adultas de moscas sinantrópicas nocivas, não hematófagas, Muscomorpha (Diptera: Brachycera).

Legenda: A- *Musca domestica* L (Schizophora: Muscidae); B- *Chrysomya megacephala* (Fabricius) Schizophora: Calliphoridae)

Fonte: GREENBERG, 1971.

M. domestica e *C. megacephala* se destacam entre os dípteros sinantrópicos da subseção Caliptratae (Schizophora), frequentes nos domicílios urbanos (intra e peridomicílio) em várias regiões do mundo, inclusive no Brasil, sendo caracterizadas como espécies eusinantrópicas (GUIMARÃES *et al.*, 1978 ;1979; MARICONI *et al.*, 1999; SANTOS, 2006).

Figura 2. Adultos (machos) de *Chrysomya megacephala* (Fabricius) (Calliphoridae).

Fonte: DIPTERA.INFO - NATUURHISTORISCH MUSEUM MAASTRICHT, 2008.

Figura 3. Esquema do ciclo biológico de dípteros Brachycera da infraordem Muscomorpha (=Cyclorrapha) seção Schizophora.

Fonte: GREENBERG, 1973.

Em resenha elaborada pela Superintendência de Controle de Zoonoses, Vigilância e fiscalização sanitária/SCZ, Rio de Janeiro (SMG-RIO/SCZ, 2001) referente ao artigo de SCHULLER (2000), comenta que:

A diferença principal entre as espécies do gênero *Musca* e do *Chrysomya* está na escolha do local de oviposição. A espécie *Musca domestica* busca como substrato para a oviposição, fezes de herbívoros, esterco de aves, lixo orgânico, excremento humano; já as espécies do gênero *Chrysomya* buscam como substrato fezes humanas, lixo orgânico, tecidos em decomposição, incluindo animais mortos, tecidos cárneos frescos em geral, sendo uma praga de importância em abatedouros, frigoríficos, mercados de peixes e feiras livres (SMG-RIO/SCZ, 2001, p: 9-10).

No período de primavera-verão, em várias regiões do território brasileiro, é comum um maior aumento populacional de *M. domestica*, entre novembro e janeiro, enquanto para *C. megacephala* é esperado entre fevereiro e abril. Como os demais animais ectotérmicos, as condições meteorológicas favoráveis aceleram o desenvolvimento (ciclo biológico), aumentando o número de gerações, quando comparado para um mesmo intervalo de tempo em relação às estações de outono e inverno. Isso ocorre, devido ao aumento nos valores médios de temperatura (acima de 25°C), na intensidade luminosa, na umidade relativa do ar e na precipitação pluviométrica. Em consequência, essas espécies se apresentam como importantes pragas na primavera-verão, ocasionando muito incômodo à população (FORATTINI, 1992; GREENBERG, 1971; 1973; GUIMARÃES *et al.*, 1978; 1979; MARICONI *et al.*, 1999 ; SANTOS, 2005).

***Musca domestica* L. e de *Chrysomya megacephala* (Fabricius) se enquadram no conceito de fauna sinantrópica nociva?**

O Art. 1º, inciso V da I.N. IBAMA nº 141 (19/12/2006) define fauna sinantrópica nociva como: fauna sinantrópica que interage de forma negativa com a população humana, causando-lhe transtornos significativos de ordem econômica ou ambiental, ou que represente riscos à saúde pública.

O Art. 4º da Seção III do Capítulo I do regulamento técnico ANVISA RDC Nº 52 (22/10/2009) define, no inciso VII - pragas urbanas como “animais que infestam ambientes urbanos podendo causar agravos à saúde, prejuízos econômicos, ou ambos” e no inciso XII, define vetores como “artrópodes ou outros invertebrados que podem transmitir infecções, por meio de carregamento externo (transmissão passiva ou mecânica) ou interno (transmissão biológica) de microrganismos”.

M. domestica e *C. megacephala* se destacam como importantes vetores mecânicos (transmissão passiva ou mecânica), entre as espécies eusinantrópicas de muscídeos e

califorídeos registrados nos estudos científicos no Brasil, em outras regiões das Américas e mesmo de outros continentes. Apresentam hábito endofílico ou domiciliado (penetração e permanência ou semipermanência no intra e peridomicílio) (SANTOS, 2005; 2006).

Os adultos (machos e fêmeas) das duas espécies têm comportamento fortemente comunicativo, ou seja, após se alimentarem ou pousarem em substratos contaminados costumam pousar nos utensílios humanos (e nos objetos para uso na cultura de animais e vegetais para fins humanos). Fator de agravo consiste no hábito de *M. domestica* e *C. megacephala* em pousar e se alimentar de alimentos humanos e daqueles destinados aos animais domésticos. Esses quando expostos costumam ser atrativos as moscas, seja antes, durante ou após sua preparação. Assim, segundo a bioecologia peculiar a cada uma das duas espécies, ambas se apresentam como importantes elos entre os seres humanos (e seus animais domésticos) e os agentes infecciosos (bactérias, protozoários, vermes e vírus) presentes nos diversos substratos orgânicos (fonte de contaminação), tais como: secreções e excreções de origem animal e humana; cadáveres, carcaças; vísceras, sangue, restos de alimentos e etc. O mecanismo de contaminação decorre do comportamento característico de alimentação dessas moscas (digestão externa) por (regurgitação) sobre o alimento, do hábito de defecar logo após se alimentar e, também pelo transporte de agentes infecciosos aderidos as cerdas na superfície do seu corpo e pernas (MARICONI *et al.*, 1999; SANTOS, 2006).

Quanto à importância epidemiológica das moscas, SANTOS (2005, p: 78) comenta que “há uma forte relação entre locais com maior deficiência sanitária e a maior presença e abundância dessas moscas e, também, com o aumento de incidência de diarreia infantil, e consequente aumento da mortalidade infantil”. Na tese de doutorado a mesma autora (SANTOS, 2006, p: 4-5) cita que: “Uma lista de publicações referentes aos bioagentes e doenças potencialmente associadas às moscas e a contaminação dos alimentos é apresentada em ACTRON (1998) e OLSEN (1998)”.

Em 2006, Oliveira *et al.*, em estudo realizado com *M. domestica* e *C. megacephala*, coletadas no zoológico do Rio de Janeiro/RJ, relatam:

Ambas as espécies foram capturadas no Jardim Zoológico da cidade do Rio de Janeiro e tiveram a superfície externa do corpo lavada e o sistema digestivo dissecado, para análise bacteriológica. Identificaram-se *Escherichia coli*, *Citrobacter* sp., *Proteus mirabilis*, *Morganella* sp., *Klebsiella* sp., *Pseudomonas* sp., *Enterobacter* sp. e *Salmonella agona*. *P. mirabilis* foi o isolado bacteriano mais freqüente. Em duas amostragens (8%) de *C. megacephala*, isolou-se *Salmonella agona*. As amostras de *E. coli* não foram enteropatogênicas. *M. domestica* e *C. megacephala* são potenciais veiculadoras de bactérias causadoras de enterites em humanos e animais (OLIVEIRA, 2006, p: 556).

M. domestica e *C. megacephala* têm grande capacidade de voo (centenas de metros a vários quilômetros) a partir do seu criadouro. A dispersão dos adultos (machos e fêmeas) ocorre em gradiente decrescente e em agregações, segundo a direção do vento, odores atrativos de alimentos ou resíduos orgânicos em fermentação ou putrefação (SANTOS, 2006). Com base nas informações sobre a bionomia, dispersão e o alcance de voo das duas espécies disponíveis em publicações nacionais e internacionais, SANTOS (2006) para efeito de estudo de campo considera que cerca de 60 % da população permanece num raio de 500 m do criadouro, 80 % até 1,5 km e o restante até 3 km.

No período primavera-verão, devido o aumento natural da população de *M. domestica* e *C. megacephala*, os adultos (machos e fêmeas) das duas espécies costumam ser frequentes e abundantes nos intra e peridomicílios, nas feiras livres e nas unidades de alimentação e comércio de alimentos (ex.: açougues, hortifruti, supermercados, *fast food* dentre outros). Nesse período as moscas costumam invadir inclusive o ambiente interno de indústrias de produção e processamento de alimentos. Essas moscas são fortemente atraídas pelos alimentos em preparação ou já expostos no ambiente domiciliar, comercial ou de serviços (ex.: cozinhas domésticas, hospitalares, escolares ou de creches e nas feiras, supermercados dentre outros) e, também, pelos objetos relacionados à alimentação aí presentes (ex.: mamadeiras, talheres, pratos dentre outros). Daí o seu papel no aumento da morbidade por doenças ocasionadas por bactérias, protozoários, helmintos e vírus (GREENBERG, 1971; 1973; KEIDING, 1986; 1991; MARICONI *et al.*, 1999; QUEIROZ, 1986; SANTOS, 2005; 2006; SMG-RIO SCZ, 2001).

As tabelas 1 e 2 foram construídas a partir da leitura de algumas publicações científicas (nacionais e internacionais), com o objetivo de evidenciar de modo resumido alguns bioagentes patogênicos (bactérias e helmintos) associados a *M. domestica* e a *C. megacephala* e o papel dessas moscas como vetor mecânico.

Tabela 1. Bioagentes patogênicos (bactérias e helmintos) associados à *Musca domestica* L. (Diptera: Muscidae) segundo artigos científicos nacionais e internacionais.

Bactérias	Fonte	Helmintos	Fonte
<i>Salmonella enteritidis</i>	MIAN <i>et al</i> (2002)	<i>Ascaris</i> sp.; <i>Toxacara</i> sp.; <i>Toxascaris</i> sp.; <i>Trichuris</i> sp.; <i>Capillaria</i> sp.; <i>Triconstrogídeos</i> sp.	OLIVEIRA <i>et al.</i> (2002)
<i>Salmonella infantis</i> <i>Salmonella heidelberg</i>	OLSEN, HAMMACK (2000)	<i>Ascaris</i> spp.; <i>Trichuris trichiura</i>	MONZON <i>et al.</i> (1991)
<i>Escherichia coli</i>	MUHAMMAD, ZUREK (2004)	<i>Ascaris lumbricoides</i> , <i>Ancylostoma duodenale</i> e <i>Echinococcus granulosus</i>	WEST (1951)
<i>Citrobacter</i> sp.; <i>Proteus mirabilis</i>	OLIVEIRA <i>et al.</i> (2006)		
<i>Escherichia coli</i> ; <i>Klebsiella</i> spp.; <i>Providencia</i> spp.	BOUAMAMA <i>et al.</i> (2010)		
<i>Acinetobacter baumannii</i>	BUTLER <i>et al.</i> (2010)		
<i>Escherichia coli</i> , <i>Klebsiella pneumonia</i> , <i>Morganella morganii</i> , <i>Enterobacter cloacae</i> , <i>Proteus mirabilis</i>	SUKONTASON <i>et al.</i> (2007)		
<i>Helicobacter pylori</i>	GRUBEL <i>et al.</i> (1997)		
<i>Escherichia coli</i> ; <i>Staphylococci aureus</i> ; <i>Pseudomonas</i> spp.; <i>Proteus</i> spp.	VAZIRIANZADEH <i>et</i> <i>al.</i> (2008)		
<i>Escherichia coli</i> ,	OLSEN (1998)		

Tabela 2. Bioagentes patogênicos (bactérias e helmintos) associados à *Chrysomya megacephala* (Diptera; Calliphoridae) segundo artigos científicos nacionais e internacionais.

Bactérias	Fonte	Helmintos	Fonte
<i>Proteus mirabilis</i>	OLIVEIRA <i>et al.</i> (2006)	<i>Ascaris sp.</i> ; <i>Toxascaris sp.</i> ; <i>Trichuris sp.</i> ; <i>Triconstrogídeos sp. e</i> <i>Oxiurideo.</i>	OLIVEIRA <i>et al.</i> (2002)
<i>Staphylococcus aureus</i> ; <i>Proteus sp.</i> ; <i>Escherichia coli</i> ; <i>Providencia sp.</i>	PARALUPPI <i>et al.</i> (1996)	<i>Ascaris spp.</i> ; <i>Trichuris trichiura</i> ;	MONZON <i>et al.</i> (1991)
<i>Aeromonas hydrophila</i> , <i>Citrobacter freundii</i> , <i>Enterobacter agglomerans</i> , <i>Klebsilla oxytoca</i> , <i>Burkholderia pseudomallei</i>	SULAIMAN <i>et al.</i> (2000)		

***Musca domestica* L. (Muscidae) e *Chrysomya megacephala* (Fabricius) são fatores de risco de contaminação de alimentos no ambiente urbano?**

A elevada densidade de *M. doméstica* e *C. megacephala* verificada em muitas cidades brasileiras e em diversas regiões do mundo tem contribuído como fator determinante de aumento da incidência e prevalência de doenças entéricas. Como esperado, isso se verifica, com maior frequência, nos países em desenvolvimento, na periferia urbana e nos agregados urbanos de ocupação por invasão. Nessas áreas é comum à ausência ou a insuficiência de saneamento básico, assim como, a predominância de agrupamentos de populações humana e de animais domésticos, mais vulneráveis as doenças entéricas, devido às condições insuficientes de alimentação e de higiene individual/domiciliar e ambiental. Em tais condições, vários dos agentes infecciosos adquiridos por meio de transmissão fecal-oral, resultante da contaminação (direta ou indireta) de água e de alimentos são também aqueles veiculados pelas moscas sinantrópicas nocivas (GREENBERG, 1971; 1973; KEIDING, 1986; 1991; MARICONI *et al.*, 1999; QUEIROZ, 1986; SANTOS, 2005; 2006; SMG-RIO SCZ, 2001).

Quanto ao papel de *M. domestica* e de *C. megacephala* como fator de risco para contaminação de alimentos humanos, sugere-se a leitura de SCHULLER (2000), que segundo resenha apresentada em SMG-RIO/SCZ (2001), a autora analisada discute que:

(...) na maior parte das pesquisas sobre o risco de contaminação de alimentos, são estudadas as condições da matéria prima, maus hábitos dos manipuladores, higienização, controle ambiental, análise de pontos críticos, entre outros, mas poucos autores têm avaliado o papel dos insetos na dispersão de organismos patogênicos para alimentos preparados, utensílios e superfícies que entram em contato com estes (SMG-RIO/SCZ, 2001, p 9).

(...) Uma pesquisa feita na Nigéria na década de 80, encontrou patógenos em diversas partes do corpo das moscas. Observou-se que 42% dos microrganismos foram encontrados nas pernas, 23% no trato digestivo, 19% nas asas e 15% nas partes bucais, fator este agravante da contaminação de alimentos já preparados e prontos para servir, o que coloca em risco duas categorias de pessoas: crianças, que consomem alimentos expostos no período escolar e clientes de restaurantes tipo *self service* em que o alimento fica exposto e sujeito ao ataque destes insetos (SMG-RIO/SCZ, 2001, p 9).

Um fator que potencializa o papel de vetor mecânico para *M. domestica* e *C. megacephala* nos ambientes urbanos e periurbanos de inúmeras cidades brasileiras está na frequente, grande (quilos a toneladas) e variada oferta de resíduos orgânicos concentrados não apenas nos recipientes de lixo doméstico, mas também naqueles provenientes de cozinhas e restaurantes de diferentes atividades comerciais, industriais ou de serviços (ex.: hospitais, escolas, restaurantes, supermercados, feiras livres e etc.). Muitos desses mesmos resíduos quando em decomposição, além de fonte de contaminação, se não removidos num intervalo inferior a três dias, passam a se constituir em potenciais criadouros para as duas espécies de moscas (MARICONI *et al.*, 1999; SANTOS, 2005; 2006; SMG-RIO/SCZ, 2001).

De modo geral, é abundante o desperdício de alimentos nos lixos de origem doméstica, de restaurantes, supermercados, hortifrúti, entre outras atividades. Assim, a maior permanência dos resíduos de alimentos, seja em recipientes ou expostos nas calçadas, nos terrenos baldios ou nos declives das áreas de invasão acarretará uma maior atratividade aos adultos dessas espécies de moscas tanto para alimentação como para as fêmeas fecundadas realizarem aí a ovipostura. Em especial, nas grandes cidades, as autoridades sanitárias, ambientais e assistenciais necessitam se manter continuamente atentas no investimento de novas soluções para mitigar os fatores negativos derivados do comportamento humano, que contribuem para o aumento populacional de *M. domestica* e *C. megacephala* e o seu potencial como vetor mecânico, tais como:

1º - Aumento do número de animais domésticos *per capita* acarreta o aumento de resíduos orgânicos que necessitam de um adequado acondicionamento para o seu descarte;

2º - Aumento da população de moradores de rua que costumam revolver os lixos em busca de alimento e de material para fonte de renda contribui para expor os resíduos orgânicos ao contato com as moscas e

3º - O aumento do número de pessoas que eliminam seus excretas (fezes, urina e vômitos) em ambiente público, sejam “moradores de rua” ou mesmo uma parcela de moradores urbanos com hábito de divertimento noturno ou com maus hábitos de higiene e pudor, que independente do nível socioeconômico não prezam o ambiente de uso comum.

De modo particular, nas grandes metrópoles brasileiras, como para várias regiões do mundo, as mudanças no estilo de vida da população têm levado ao aumento do consumo de alimentos preparados fora do ambiente domiciliar. Assim, tornam-se atuais as considerações tecidas por SCHULLER (2000), relatadas em SMG-RIO/SCZ (2001):

Considerando, portanto, o papel das moscas na dispersão de vários patógenos, e o crescimento de serviços de alimentação no Brasil, é de extrema importância a proteção de alimentos, principalmente os preparados e prontos para o consumo, contra o contato com insetos. Do ponto de vista preventivo, inúmeras atitudes devem ser tomadas no sentido de evitar a proliferação destes insetos no meio urbano. Considerando que acúmulos de matéria orgânica são criadouros de moscas, intenso trabalho de manejo destes locais deve ser empreendido a nível doméstico, comercial e industrial, com intensa participação das autoridades governamentais. Sendo ainda necessário um trabalho de educação sanitária em todos os níveis de escolaridade de tal forma a minimizar os efeitos nocivos trazidos por estes insetos, a exemplo dos trabalhos já desenvolvidos em relação às zoonoses. Também é dada ênfase à utilização de Boas práticas de Produção e a metodologia de análise de pontos críticos (HACCP) para controle dos efeitos causado por estes insetos em produtos alimentícios de modo a evitar toxinfecções alimentares. A autora encerra o artigo salientando que devem ser empreendidas pesquisas enquadradas na realidade brasileira, para que se obtenham mais dados relativos à interação de moscas com os alimentos, no território nacional, e suas conseqüências, que irão colaborar muito para a obtenção de uma alimentação mais segura (SMG-RIO/SCZ, 2001, p 11).

A RESOLUÇÃO - ANVISA RDC nº 52, de 22 de outubro de 2009, estabelece as diretrizes para o funcionamento de empresas especializadas na prestação de serviço de controle de vetores e pragas urbanas. A abrangência desses serviços para a diversidade da estrutura urbana é descrita no Art. 3º (Capítulo I, Seção II): indústrias em geral, instalações de produção, importação, exportação, manipulação, armazenagem, transporte, fracionamento, embalagem, distribuição, comercialização de alimentos, produtos farmacêuticos, produtos para saúde, perfumes, produtos para higiene e cosméticos para a saúde humana e animal,

fornecedores de matéria-prima, áreas hospitalares, clínicas, clubes, "shopping centers", residências e condomínios residenciais e comerciais, veículos de transporte coletivo, aeronaves, embarcações, aeroportos, portos, instalações aduaneiras e portos secos, locais de entretenimento e órgãos públicos e privados, entre outros.

O controle de populações de espécies sinantrópicas nocivas exige um profundo conhecimento da bionomia da espécie em questão. A RESOLUÇÃO – RDC ANVISA nº 52 (2009, p.), defini no inciso II do no Art. 4º (Capítulo I, Seção III) que o controle de vetores e pragas urbanas consiste num “conjunto de ações preventivas e corretivas de monitoramento ou aplicação, ou ambos, com periodicidade minimamente mensal, visando impedir de modo integrado que vetores e pragas urbanas se instalem ou reproduzam no ambiente”.

A consideração de que *M. domestica* e *C. megacephala* se enquadram na definição de espécies sinantrópicas nocivas, apresentada na I.N - IBAMA nº 141 (19/12/2006), acarretará como consequência que o controle dessas pragas deva seguir as diretrizes da RDC ANVISA nº 52 (22/10/ 2009). Entretanto, o enquadramento de *M. domestica* e *C. megacephala* como espécies sinantrópicas nocivas com consequente exigência de “Termo de Referência para Programa Integrado de Controle” dessas espécies necessita do reconhecimento oficial pelas autoridades ambientais e sanitárias. Acrescenta-se, ainda, que é de senso comum e científico, que devido ao grande alcance de voo das duas espécies a partir dos seus criadouros, no que se refere ao controle populacional dessas moscas, é necessário um esforço contínuo para se alcançar a sanidade nos diversos ambientes de abrangência listados anteriormente. Esse esforço para o controle (metodologia de controle integrado e suas técnicas), assim como sua periodicidade, será maior ou menor, também em função da qualidade do saneamento básico no entorno imediato e não tão imediato. É necessário, também, o monitoramento das condições meteorológicas locais, que ao longo do ano, segundo as variações climáticas e estacionais se apresentam mais ou menos favoráveis a proliferação das moscas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do desafio contínuo e atual do controle da população de *M. domestica* e *C. megacephala*, entre outras espécies de moscas sinantrópicas nocivas para a higiene alimentar, segundo a diversidade da estrutura urbana, sugere-se a promoção de campanhas publicitárias,

de projetos de educação ambiental e sanitária, de cidadania, como as realizadas para o controle de vetores biológicos (mosquitos), com enfoque:

1- Na redução do desperdício alimentar, de modo a diminuir a carga de resíduos orgânicos presentes nos lixos de procedência doméstica e comercial e das diversas atividades de serviço público e privado, vinculando esse bom hábito também a justiça social com os mais necessitados;

2- Na promoção de programas (e ampliação dos já existentes) de separação básica dos resíduos orgânicos, inorgânicos e de risco de procedência doméstica, comercial e das diversas atividades de serviço público e privado;

3- No mapeamento de áreas especiais de risco à saúde pública, em especial quadras contendo creches, escolas, hospitais, demarcando as quadras, as ruas e praças com maior atividade poluidora por excretas e secreções humanas e de animais domésticos, focos de resíduos e efluentes orgânicos expostos a céu aberto, visando à implementação de um sistema contínuo de higienização e saneamento, integrando a ação dos diversos setores da sociedade nessas áreas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACTRON.. **A compedium of references on flies and disease**. Califórnia, 1998. Disponível em: <<http://www.actroninc.com/flyref.htm>> Acesso em: 20/09/2015.

BOUAMAMA, L.; SORLOZANO, A.; LAGLAOUI, A.; LEBBADI, M.; AARAB, A.; GUTIERREZ, J.. Antibiotic resistance patterns of bacterial strains isolated from *Periplaneta americana* and *Musca domestica* in Tangier, Morocco. **J Infect Dev Ctries**. Alghero, v.4, n.4, p.194-201, 2010. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20440055>> Acesso em: 20/09/2015.

BUTLER, J.F.; MARUNIAK, A.G.; MEEK, F.; MARUNIAK, J.. Wild Florida House Flies (*Musca domestica*) as Carriers of Pathogenic Bacteria. **Florida Entomological Society**. Florida. v.93, n.2, p. 218-223, 2010. Disponível em <<http://www.bioone.org/doi/abs/10.1653/024.093.0211>> Acesso em 13/11/2015.

DIPTERA.INFO - NATUURHISTORISCH MUSEUM MAASTRICHT. **Chrysomya megacephala**. The Netherlands, 2008. Disponível em <http://diptera.info/forum/viewthread.php?thread_id=10550&pid=49208> Acesso em 23/09/2015.

FORATTINI, P.O.. Ecologia Epidemiologia e Sociedade. **Editora da Universidade de São Paulo**, São Paulo, 1992. 529 p.

GREENBERG, B.. Flies and disease: ecology, classification and biotic associations. **New Jersey: Princeton Universit**, 1971. 856 p.

GREENBERG, B.. Flies and disease: biology and disease transmission. **New Jersey: Princeton University**, 1973. 447 p.

GRUBEL, P.; HOFFMAN, J.S.; CHONG, F.K.; BURSTEIN, N.A.; MEPANI, C.; CAVE, D.R.. Vector Potential of Houseflies (*Musca domestica*) for *Helicobacter pylori*. **Journal of clinical microbiology**. Washington D.C.. v.35, n.6, p. 1300–1303, jun 1997. Disponível em: <<http://jcm.asm.org/content/35/6/1300.full.pdf>> Acesso em: 16/11/2015.

GUIMARÃES, J.H.; PRADO, A.P.; BURALLI, G.M.. Dispersal and distribution of three newly introduced species of *Chrysomya* Robineau-Desvoidy in Brazil (Diptera, Calliphoridae). **Revista Brasileira de Entomologia**. Curitiba. 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**. Curitiba, v.22, n.1, p. 53–60, 1978.

INSTRUÇÃO NORMATIVA/IBAMA. IN - Nº 141, DE 19 DE DEZEMBRO DE 2006 (D.O.U. de 20/12/06) **Regulamenta o controle e o manejo ambiental da fauna sinantrópica nociva**. Disponível em: <http://www.ambiente.sp.gov.br/fauna/files/2015/09/documentos_legislao_25.pdf> Acesso em: 20/09/2015.

KEIDING, J. **The housefly- biology and control: training and information guide (advanced level)**. Genebra: World Health Organization, 1986.

_____. **THE Housefly. Training and information guide (intermediate level)**. Genebra, World Health Organization, 1991.

MARICONI, F.A.M.; GUIMARÃES, J.H.; BERTI, F.E.. **A mosca doméstica e algumas outras moscas nocivas**. Piracicaba: FEALQ, 1999. 135 p.

MIAN, L.S.; MAAG, H.; TACAL, J.V.. Isolation of *Salmonella* from muscoid flies at commercial animal establishments in San Bernardino County, California. **Journal of Vector Ecology**, Idaho. v.27, n.1, p. 82-85, 2002. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12125877>> Acesso em: 16/11/2015.

MONZON, R.B.; SANCHEZ, A.R.; TADIAMAN, B.M.; NAJOS, O.A.; VALENCIA, E.G.; RUEDA, R.R.; VENTURA, J.V.M.. A comparison of the role of *Musca domestica* (Linnaeus) and *Chrysomya megacephala* (Fabricius) as mechanical vectors of helminth parasites in a typical slum area of metropolitan Manila. **College of Public Health, University of the Philippines**. Manila, v.22, n.2, junho 1991. Disponível em: <<http://www.tm.mahidol.ac.th/seameo/1991-22-2/1991-22-2-222.pdf>> Acesso em: 16/11/2015.

MUHAMMAD, J.A.; ZUREK, L. Association of *Escherichia coli* O157:H7 with houseflies on a cattle farm. **Applied and Environmental Microbiology**. Washington D.C. v.70, n.12, p.7578-7580, 2004. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC535191/>> Acesso em: 16/11/2015.

OLIVEIRA, V.C.; D'ALMEIDA J.M.; ABALEM DE SÁ, I.V.; MANDARINO, J.R.; SOLARI, C.A.. Enterobactérias associadas a adultos de *Musca domestica* (Linnaeus, 1758) (Diptera: Muscidae) e *Chrysomya megacephala* (Fabricius, 1754) (Diptera: Calliphoridae) no Jardim Zoológico, Rio de Janeiro. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.** Belo Horizonte. v.58, n.4, p.556-561, 2006. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-09352006000400017&script=sci_arttext/> Acesso em: 16/11/2015.

OLIVEIRA, V.C.; MELLO, R.P.; D'ALMEIDA C, J.M.. Dípteros muscóides como vetores mecânicos de ovos de helmintos em jardim zoológico. **Rev Saúde Pública**. São Paulo. v.36, n.5, p. 614-620, 2002. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-89102002000600011&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt> Acesso 13/11/2015.

OLSEN, A. R.. Regulatory action criteria for filth and other extraneous materials III. Review of flies and foodborne enteric disease. **Regul. Toxicol. Pharm**, s.l.n.28, p.199-211, 1998. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10049791>> Acesso 13/11/2015.

OLSEN, A.R.; HAMMACK, T.S.. Isolation of *Salmonella* spp. from the housefly, *Musca domestica* L., and the dump fly, *Hydrotaea aenescens* (Wiedemann) (Diptera: Muscidae), at caged-layer houses. **Journal of Food**

Protection. Des Moines. v. 63, n. 7, p. 958-960, 2000. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10914668>> Acesso 13/11/2015.

PARALUPPI, N.D.; VASCONCELOS, J.C.; AQUINO, J.S.; CASTELLÓN, E.G.; SILVA, M.S.B.. Calliphoridae (diptera) in Manaus: IV. Bacteria isolated from blowflies collected in street markets. **Acta Amazônica**. Manaus. V.26, n.1/2, p. 93-96, 1996.

POVOLNY, D.; GREENBERG, B.. **Flies and disease: ecology, classification and biotic associations**. Vol.1. Princeton: University Press, p. 17-54. 1971.

QUEIROZ, S.M.P.. Dípteros Muscóides Sinantrópicos (Calliphoridae, Muscidae, Fanniidae e Sarcophagidae) em sete biótopos de Curitiba, Paraná. **Instituto de Biologia, Universidade Federal do Paraná**, 1986. 188 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) - Curitiba, 1986.

Diário Oficial REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL Imprensa Nacional BRASÍLIA - DF .Nº 204 – **DOU de 26/10/09 – p. 61 – seção 1 MINISTÉRIO DA SAÚDE Agência Nacional de Vigilância Sanitária RESOLUÇÃO RDC Nº 52, DE 22 DE OUTUBRO DE 2009**. Disponível em: <ftp://ftp.saude.sp.gov.br/ftpsepp/bibliote/informe_eletronico/2009/iels.out.09/iels199/U_RS-MS-ANVISA-RDC-52_221009.pdf> Acesso em 13/11/2015.

RESOLUÇÃO – RDC ANVISA nº 52, de 22 de outubro de 2009. **Dispõe sobre o funcionamento de empresas especializadas na prestação de serviço de controle de vetores e pragas urbanas e dá outras providências**. Disponível em: <http://www.abdir.com.br/legislacao/legislacao_abdir_26_10_09_4.pdf> Acesso em: 08/10/2015.

SANTOS, A.M.M.. Monitoramento e Controle de Moscas de Importância para Saúde Pública em Municípios do Interior do Estado de São Paulo. **Anais da XII reunião itinerante de Fitossanidade do instituto Biológico - Pragas Agroindustriais**. 2005. Disponível em: <<http://www.biologico.sp.gov.br/rifib/XII%20RIFIB%20anais.pdf>> Acesso em: 27/09/2015.

SANTOS, A.M.M.. Gerenciamento ambiental para o controle de *Musca domestica* L. (Diptera: Muscidae) e *Chrysomya megacephala* (Fabricius) (Diptera: Calliphoridae) em assentamentos urbanos. 2006. 197 f. **Tese (Doutorado em Parasitologia) - Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas**. Campinas, SP. 2006. Disponível em: <<http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?code=vtls000393238>> Acesso em: 16/11/2015.

SÃO PAULO (Estado) Secretaria do Meio Ambiente/Coordenadoria de Educação Ambiental. **Fauna Urbana, Vol. 1**. Hélia Maria Piedade. São Paulo: SMA/ CEA, 2013. 216p. (Cadernos de Educação Ambiental, 17 Vol. 1). Disponível em: <<http://www.ambiente.sp.gov.br/cea/files/2013/11/caderno-educacao-ambiental-17-vol-1.pdf>> Acesso em: 27/09/2015.

SCHULLER, L.. As Moscas Domésticas e sua Importância na Transmissão de Intoxicações e Infecções Alimentares. **Revista Vetores e Pragas**. ABCVP. Rio de Janeiro. v.3, n. 8, p.21-29, 2000.

SMG-RIO SCZ. Superintendência de Controle de Zoonoses. Boletim de Divulgação Técnica e Científica ano 3, nº 10, 2001. BARRETTO, E.S.S. (2000). Resenha do artigo: pag 09 a 11. As moscas domésticas e sua importância na transmissão de intoxicações e infecções alimentares, Schuller, L. (2000) Vetores e Pragas, Rio de Janeiro, Ano 3, No. 8, p. 21-29. Disponível em: <<http://www.ccs.saude.gov.br/visa/publicacoes/arquivos/bol10.pdf>> Acesso em: 28/09/2015

SUKONTASON, K.L.; BUNCHOO, M.; KHANTAWA, B.; PIANGJAI, S.; RONGSRIYAM, Y.; SUKONTASON, K.. Comparison between *Musca domestica* and *Chrysomya megacephala* as carriers of bacteria in northern Thailand. **Southeast Asian Journal of Tropical Medicine and Public Health**. Bangcoc, n.38, p. 38-44,. 2007. Disponível em <http://www.tn.mahidol.ac.th/seameo/2007_38_1/07-3922.pdf> Acesso em 07/12/2015.

SULAIMAN, S.; OTHMAN, M.Z.; AZIZ, A.H.. Isolations of enteric pathogens from synanthropic flies trapped in downtown Kuala Lumpur. **Journal of Vector Ecology**. Idaho. n.25: 90-93. 2000. Disponível em <http://www.researchgate.net/publication/12394208_Isolations_of_Enterice_Pathogens_from_Synanthropic_Flies_Trapped_in_Downtown_Kuala_Lumpur> Acesso em 07/12/2015.

VAZIRIANZADEH, B.; SOLARY, S.S.; HAJHOSSIEN, M.R.R.; MEHDINEJAD, M.. Identification of bacteria which possible transmitted by *Musca domestica* (Diptera: Muscidae) in the region of Ahvaz, SW Iran. **Jundishapur Journal of Microbiology**. Ahvaz. v.1, n.1, p. 28-31, 2008. Disponível em <<http://jjmicrobiol.com/5691.pdf>> Acesso em 07/12/2015.

WEST, L.S.. **The Housefly: Its Natural History. Medical Importance and Control**. Nova Iorque: Comstock Publishing. 1951; 584 pp.