

# CONTROLE DE MOSCA DOMÉSTICA EM ÁREA DE DISPOSIÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO BRASIL

## HOUSE FLY CONTROL IN SOLID WASTE DISPOSAL AREA IN BRAZIL

*ADAIR FERREIRA MOTTA TEIXEIRA*

Bióloga. Gerente de Departamento da Gerência de Pesquisas Aplicadas da Companhia Municipal de Limpeza Urbana (COMLURB) do município do Rio de Janeiro

*ADHEMAR ALMEIDA AMARO FILHO*

Biólogo. Subgerente da Gerência de Pesquisas Aplicadas da Companhia Municipal de Limpeza Urbana (COMLURB) do município do Rio de Janeiro

*BIANCA RAMALHO QUINTAES*

Mestre em Microbiologia. Gerente de Divisão do Laboratório de Microbiologia da Companhia Municipal de Limpeza Urbana (COMLURB) do município do Rio de Janeiro

*ELISABETH CARDOSO LEAL DOS SANTOS*

Bióloga. Gerente de Divisão do Laboratório de Controle de Vetores da Companhia Municipal de Limpeza Urbana (COMLURB) do município do Rio de Janeiro

*GISELE CARLOMAGNO SURLIUGA*

Engenheira Química Sanitarista. Gerente de Divisão do Laboratório de Análises físico-químicas da Companhia Municipal de Limpeza Urbana (COMLURB) do município do Rio de Janeiro

Recebido: 19/06/07 Aceito: 27/10/08

### RESUMO

Desenvolveu-se uma metodologia de controle de *Musca domestica* (L.) em áreas de disposição de resíduos sólidos. Dois mosquicidas à base de azametifós foram aplicados em diferentes superfícies: nas verticais, a formulação pó molhável foi aplicada com rolos de pintura e, através de pulverização, na superfície de leiras; nas horizontais, foi empregado o mosquicida na formulação granulada. O nível de infestação de moscas foi avaliado por meio do monitoramento em placas (Scudder Fly Grill). Nas áreas das leiras, reduções de 98,5% e 100% foram atingidas em 18 e 30 dias, respectivamente, após a aplicação do produto. Na estação de transferência do lixo, observaram-se reduções de 85,6% e 98,7% no mesmo período de tempo. A aplicação de azametifós em diferentes formulações mostrou ser eficiente no controle da *Musca domestica* por um período de 30 dias.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Musca domestica*, azametifós, controle, resíduos sólidos.

### ABSTRACT

*A Musca domestica (L.) control method in solid waste disposal areas was developed. Two fly control products based on azamethiphos were applied to different surfaces: on vertical surfaces, the wettable powder was used as spray or paint-on and on windrows, as spray; on horizontal surfaces granular bait was used. Fly infestation was evaluated by Scudder Fly Grills. In the windrows areas, reductions of 98,5% and 100 % were achieved 18 and 30 days respectively after application. In the waste transfer station 85,6% and 98,7 % reductions were achieved over the same period of time. Application of azamethiphos in different formulations was effective against M. domestica for 30 days.*

**KEYWORDS:** *Musca domestica*, azamethiphos, control, solid wastes.

### INTRODUÇÃO

A proliferação da mosca doméstica, *Musca domestica* (L.) e outras moscas sinantrópicas é um problema freqüente em áreas de disposição de resíduos sólidos como em usinas de reciclagem e de compostagem. Estes são locais apropriados para o repasto

e a oviposição de dípteros bem como para o desenvolvimento de estágios imaturos (estágio 3 e pupário) (Labud et al, 2003). A presença das moscas causa incômodo, contribui para condições de estresse e, no local de trabalho, pode levar a perdas econômicas. As moscas, por sua capacidade de dispersão a longas distâncias (de 2,3 até 11,8km em

24 horas) (Thomas e Skoda, 1993), estão freqüentemente implicadas em intoxicações alimentares e podem ser facilmente identificadas no ambiente urbano, atuando como potenciais vetores de mais de 100 diferentes patógenos, desde vírus até formas parasitárias (Vignau et al, 2003). Estes patógenos estão diretamente relacionados a surtos

de diarreia, especialmente entre crianças (Schuller, 2000).

Muitos fatores contribuem para a manutenção e o crescimento de populações de moscas sinantrópicas: as condições climáticas (temperatura e umidade elevadas), saneamento básico deficiente, acondicionamento inadequado de lixo, falta de conscientização da população e a dificuldade no controle destes insetos, agravada pela utilização indiscriminada de inseticidas. O controle de moscas sinantrópicas está relacionado às boas práticas de armazenagem e de produção de alimentos, ao adequado acondicionamento e destino final de resíduos sólidos bem como medidas preventivas capazes de reduzir a taxa de reprodução de insetos. Desta forma, o controle químico assume papel não prioritário sendo apenas mais uma ferramenta no controle integrado.

No Brasil, o controle das moscas, na maioria dos municípios, é ausente ou executado ineficientemente por meio de métodos inadequados. Particularmente no Rio de Janeiro, a falta de um controle de moscas em áreas de lixo é evidente e elevados níveis de infestação são observados em usinas de compostagem e disposição de resíduos. A carência de um controle de moscas em áreas de lixo torna-se uma realidade que se expressa no elevado índice de infestação deste inseto verificado nas usinas de reciclagem de lixo e nos aterros sanitários. O desenvolvimento e a aplicação de esquemas de monitoramento e de combate às moscas fornecerá subsídios ao controle deste importante vetor, reduzindo, consequentemente, as perdas econômicas decorrentes da contaminação de alimentos, o risco da proliferação de agentes etiológicos de diversas enfermidades e a inquietação e o estresse gerados pela presença das moscas em determinado ambiente.

O objetivo deste estudo foi determinar uma estratégia de controle de *Musca domestica* (L.) em áreas de disposição de resíduos sólidos com o emprego do inseticida organofosforado azametifós em duas diferentes formulações: um pó molhável contendo 10% ingrediente ativo (i.a.) e uma isca granulada contendo 1% i.a.. Ambas combinadas ao atrativo sexual (Z)-9-tricosene, um análogo sexual do muscamone, o feromônio das moscas.

## MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo foi desenvolvido na Usina de Reciclagem e Compostagem

de Lixo e na Estação de Transferência de Lixo, localizadas no bairro do Caju, município do Rio de Janeiro, Brasil. O local abrange uma área de 113.000m<sup>2</sup> e é responsável pela recepção de 32,4% de todo o resíduo sólido coletado no município, cerca de 8.200 toneladas por dia. Deste volume, 7,6% é reciclado e 13,5% é transformado em composto orgânico.

A infestação da área pela *Musca domestica* foi confirmada pela captura de espécimens em armadilhas orientadas pelo vento, descritas por Broce et al (1977) *apud* Oliveira et al (1999). As armadilhas foram montadas durante 3 dias em 4 diferentes pontos da usina e iscadas com uma calda de água com açúcar espalhada na base. As armadilhas foram recolhidas após exposição de 30 minutos, entre 9 e 10 horas da manhã, horário observado como de maior atividade das moscas. Os dípteros capturados foram encaminhados ao Laboratório de Controle de Vetores da Companhia Municipal de Limpeza Urbana (COMLURB), onde foram identificados.

Avaliou-se inicialmente a preferência das moscas ao serem expostas a diferentes superfícies e cores por meio de um método quantitativo de avaliação baseado no sistema de contagem "Scudder Fly Grill" ou grade de moscas (Erbendruth, 1978; Raybould, 1966; Scudder, 1947), utilizado também para a determinação dos níveis de infestação. Foram utilizadas 3 baterias de placas de madeira (0,25m<sup>2</sup>) diferenciadas em superfícies lisas, gradeadas e denteadas nas cores branca e amarela. As placas foram dispostas no chão numa área de elevada infestação, em local preferencialmente ensolarado, e nelas aplicadas uma calda preparada com água e açúcar. As moscas pousadas nas placas foram contadas após 1 e 15 minutos de exposição.

Um questionário foi aplicado em 24 empregados dos diferentes setores da usina para obter uma impressão subjetiva dos níveis de infestação antes e após o tratamento com azametifós.

Para este estudo, quatro locais foram selecionados para o monitoramento: leiras (monturos de lixo a céu aberto), estação de transferência de lixo, administração e refeitório, e setor de separação para reciclagem. O controle químico das moscas foi efetuado levando-se em conta as características dos produtos e das áreas de controle. Neste sentido, o produto foi aplicado em

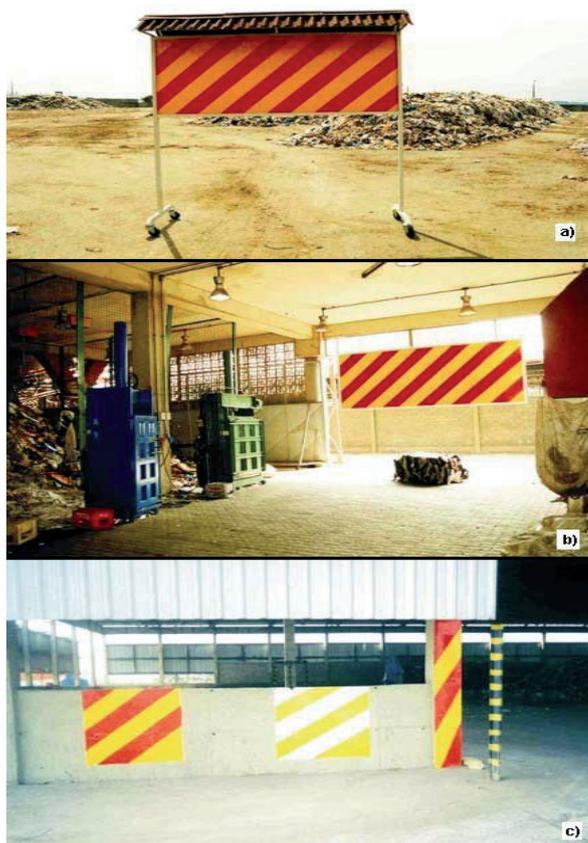
painéis de madeira (móveis e suspensos) e painéis em parede de concreto (fixos), nas superfícies das leiras, em superfícies horizontais (muretas, pisos e parapeitos de janela).

Painéis de madeira, 2,2m x 1,1m, foram pintados com faixas diagonais de 15cm de largura, intercaladas nas cores vermelha e amarela (Figuras 1a e 1b) e instalados em diferentes áreas da Usina (ao longo das leiras; no setor de separação de reciclados; no refeitório dos funcionários; e na área de lonagem das carretas de transferência de lixo). Os painéis suspensos foram posicionados a uma altura de 2m a partir da sua base inferior enquanto que os móveis, equipados com um sistema de rodízio, apresentavam uma estrutura que os distanciava do solo em 1m, procurando-se respeitar a altura do voo das moscas. Na Estação de Transferência de Lixo foram pintados, nas paredes internas e externas, quadrados de 1m x 1m a cada 1m de distância, com listras diagonais de largura de 15cm, alternando-se as cores entre branco/amarelo e amarelo/vermelho (Figura 1c).

Os painéis de madeira e os fixos receberam uma calda grossa do mosquicida pó molhável, à base de azametifós a 10%, Z-9 tricosene a 0,05% e açúcar refinado, aplicada com um rolo de pintura, na concentração de 250g de azametifós 10% dissolvidos em 200ml de água. A aplicação diferencial do produto aplicado pelas várias superfícies resultou numa concentração de aproximadamente 12g/m<sup>2</sup> nos painéis de madeira e 19g/m<sup>2</sup> nas paredes de concreto. As superfícies das leiras foram tratadas com a mesma formulação na concentração de 250g em 2 litros de água e aplicada com o pulverizador longo alcance. A aspersão resultou numa concentração de 2g/m<sup>2</sup> do produto.

Em superfícies horizontais (pisos, parapeitos de janelas e muretas divisórias), locais de forrageamento das moscas, foi aplicado manualmente o mosquicida sob a forma de grânulos, à base de azametifós a 1%, Z-9 tricosene a 0,02% e benzoato de denatonium (amargante) a 0,002% e açúcar refinado na dosagem de 2g/m linear. O produto foi reaplicado sempre que era observada a diminuição da eficácia da isca ou quando era removida pela ação de chuvas, lavagem ou movimentação.

A eficácia do mosquicida foi determinada pela contagem das moscas em placas de monitoramento após



**Figura 1 - Modelo de painéis de atração: a) painel móvel; b) painel suspenso; c) painel fixo**

15 minutos de exposição. As moscas foram monitoradas diariamente durante as duas primeiras semanas e em intervalos de 3 dias durante 30 dias. Ao longo deste período, quatro avaliações do nível de infestação foram realizadas.

## RESULTADOS

A estrutura gradeada combinada a cor amarela se mostrou mais atrativa do que as outras combinações. As placas lisas e denteadas apresentaram menor atratividade independente da cor (Tabela 1).

A mortalidade foi constatada logo na primeira aplicação por meio da observação do número de moscas mortas nas estruturas de sustentação e ao redor do local de exposição (Figura 2). Devido à constante incidência de sol nos painéis, fez-se necessário umedecer o produto aplicado, pulverizando água com o auxílio de um pulverizador tipo costal, garantindo, assim, a umidade, importante fator na manutenção da ação do produto.

Com base nas contagens realizadas 15 minutos após exposição nas placas amarelas gradeadas, o nível de infestação de moscas em áreas diferentes reduziu

durante um período de 30 dias (Tabela 2). Nas áreas internas da Usina, como, por exemplo, o local de separação de resíduos para reciclagem, verificou-se uma redução de 97,1% 30 dias após o tratamento. A redução de moscas nas leiras foi de 92% e 100% 10 e 30 dias após o tratamento, respectivamente. O controle se manteve efetivo durante 30 dias tendo sido observada a presença de moscas em pequena quantidade na última leitura indicando a necessidade de uma nova aplicação.

Na Estação de Transferência de Lixo foram observadas moscas mortas na superfície horizontal das muretas, bem como na base dos painéis tratados com a calda de mosquicida pó molhável. Já na primeira semana, o controle atingiu uma redução de cerca de 70% da população de moscas. Do mesmo modo, a utilização do produto, formulação granulada, nas dependências do refeitório e da administração resultou em controle eficiente com decaimento de 100% na incidência de moscas e a conseqüente satisfação manifestada pelos empregados.

A pesquisa realizada antes do tratamento envolvendo os empregados da usina revelou que 100% dos entrevistados

notaram a presença de moscas e as consideraram um incômodo. Para 87,5% deles, o nível de infestação da mosca era elevado, sendo que 50,0% o classificaram como insuportável. As entrevistas realizadas após a implantação do controle mostraram que 100% dos entrevistados perceberam a diminuição das moscas e que 83% sentiram que havia poucas moscas no seu local de trabalho ou nenhuma (16,7%). A presença de moscas mortas foi notada por 91,7% dos empregados entrevistados.

## DISCUSSÃO

As áreas de disposição de resíduos sólidos, bem como as destinadas à separação de recicláveis se constituem em ambientes ideais para o desenvolvimento de populações de mosca doméstica. Nestes locais, a formação de leiras, o trânsito de veículos que despejam o lixo domiciliar e o processo de separação de resíduos sólidos aliados a elevadas temperatura e umidade relativa do ar, particularmente na cidade do Rio de Janeiro, favorecem a rápida proliferação e dispersão das populações de moscas.

A constatação de elevados níveis de infestação de moscas na Usina de Reciclagem e de Compostagem de Lixo no bairro do Caju, Rio de Janeiro, como transmissoras de diversas enfermidades e causadoras de incômodo e prejuízos econômicos determinou a necessidade de se implantar uma metodologia de controle deste inseto visando também ao monitoramento da sua dispersão. Labud, Semenas e Laos (2003), na caracterização dos dípteros de importância sanitária, apontam o papel das moscas como potencial vetor de patogenias realçando a necessidade de se controlar estas populações e de assegurar condições sanitárias adequadas aos trabalhadores de usinas de compostagem.

O desafio inicial deste projeto foi determinar a melhor estratégia de controle e identificar inseticidas com maior poder residual do que os anteriormente utilizados e que pudesse competir com sucesso com a oferta de abrigo e alimento fornecida pelos locais de proliferação. Sob este aspecto, muitas investigações têm relatado o controle da mosca doméstica em fazendas e granjas com o emprego de adulticidas neonicotinóides como o thiamethoxan (Kristensen e Jespersen, 2004), reguladores do crescimento como a ciromazina (Pinto e do Prado,

Tabela 1 - Avaliação inicial do nível de infestação em diferentes áreas da usina. Os valores representam o número de moscas por m<sup>2</sup> após 15 minutos de exposição

Área	Tipo de Placa			Total	Cor		Total
	Gradeada	Denteada	Lisa		Amarelo	Branco	
Leira	2.860	1.852	1.712	6.424	4.232	2.192	6.424
Estação de transferência	1.360	900	304	2.564	1.360	900	2.260
Setor de reciclagem	720	592	288	1.600	720	592	1.312
Administração e refeitório	60	184	12	256	60	184	244
Total	5.000	3.528	2.316	10.844	6.372	3.868	10.240



**Figura 2 - Mortalidade de *Musca domestica* (L.) observada nas estruturas do painel e no piso após contato com o azametifós**

2001; Kristensen e Jespersen, 2003), o diflubenzuron (Kristensen & Jespersen 2003) e o metoprene (Vignau et al, 2004). Para este trabalho, no entanto, foi selecionado o azametifós, combinado ao Z-9 tricoseno. O azametifós, inseticida organofosforado inibidor da acetil colinesterase, foi largamente usado na Dinamarca para o controle de mosca doméstica em granjas (Kristensen et al, 2000), e tem sido alvo de estudos que avaliam o desenvolvimento e a disseminação da possível resistência em populações de moscas doméstica (Learnmount, Chapman e Macnicoll, 2002). Uma estratégia de tratamento promissora que tem demonstrado diminuir a pressão seletiva é o uso de inseticidas formulados como iscas (Keiding, El Khodary e Jespersen, 1992). Isto pode ser explicado pelo percentual da população que não entra em contato com a isca, mantendo um reservatório de indivíduos suscetíveis (Kristensen et al, 2000).

No presente estudo, a reação das moscas a diferentes superfícies e cores foi investigada. Além da observação da preferência das moscas pela superfície gradeada, os experimentos revelaram que a textura da superfície é de suma importância para a escolha do local de repouso. A calda de mosquicida, na concentração utilizada, formou uma película áspera sobre a superfície vertical dos painéis ampliando a ação atrativa conferida pelo feromônio. Collins, Nayak e Kopittke (2000) reportaram uma diminuição na efetividade de dois organofosforados, fenitrotion e diazinon, em superfícies não porosas (vidro) quando comparada com as porosas (madeira compensada) no controle de *Liposcelid psocid*. De acordo com

Tabela 2 - Redução de moscas em diferentes áreas da usina durante um período de 30 dias

Área	Dias após tratamento	Placas amarelas						Placas brancas					
		Gradeada		Denteada		Lisa		Gradeada		Denteada		Lisa	
		S	%	S	%	S	%	S	%	S	%	S	%
Leira	0	2.120	0,0	1.080	0,0	1.032	0,0	740	0,0	772	0,0	680	0,0
	10	172	91,9	40	96,3	20	98,1	160	78,4	24	96,9	20	97,1
	18	32	98,5	28	97,4	4	99,6	16	97,8	12	98,4	4	99,4
	30	0	100,0	0	100,0	0	100,0	0	100,0	0	100,0	0	100,0
Estação de Transferência	0	920	0,0	576	0,0	240	0,0	440	0,0	324	0,0	64	0,0
	10	276	70,0	52	91,0	68	71,7	236	46,4	80	75,3	88	-37,5
	18	132	85,7	36	93,8	4	98,3	100	77,3	184	43,2	60	6,3
	30	12	98,7	0	100,0	0	100,0	20	95,5	20	93,8	4	93,8
Setor de Reciclagem	0	412	0,0	336	0,0	140	0,0	308	0,0	256	0,0	148	0,0
	10	48	88,3	32	90,5	4	97,1	56	81,8	44	82,8	12	91,9
	18	12	97,1	56	83,3	4	97,1	12	96,1	44	82,8	4	97,3
	30	12	97,1	16	95,2	0	100,0	12	96,1	4	98,4	4	97,3
Administração e Refeitório	0	44	0,0	152	0,0	8	0,0	16	0,0	32	0,0	4	0,0
	10	8	81,8	0	100,0	0	100,0	8	50,0	0	100,0	0	100,0
	18	0	100,0	8	94,7	4	50,0	0	100,0	16	50,0	4	0,0
	30	0	100,0	0	100,0	0	100,0	0	100,0	0	100,0	0	100,0

S – número de moscas por m<sup>2</sup> após 15 minutos de exposição

Keiding (1991), superfícies lisas e polidas são geralmente evitadas pelas moscas. Houve preferência por superfícies amarelas, quando comparadas com as brancas, tanto em áreas de grande intensidade de luz como em áreas sombreadas. Em contraposição, Keiding (1976) afirma que as moscas evitam superfícies que refletem luz. Sendo assim, reconhece-se a necessidade de se estender esta investigação para outros espectros de cores, inclusive o preto.

Observou-se a convergência das moscas para os locais onde havia acúmulo de matéria orgânica. Durante o experimento, embora ocorresse competição entre as fontes de alimento e o produto aplicado, houve preferência das moscas pelas superfícies tratadas, comprovando a efetividade do Z-9 tricosene. Na área das leiras, a utilização de painéis móveis e o tratamento superficial com pulverização acarretou um elevado percentual de mortalidade de moscas e comprovou a atratividade destas pelo produto. A presença de uma diversidade de materiais (plásticos e metais) nas leiras proporcionou superfícies de contato adequadas para o pouso e para a alimentação amplificando a eficiência do tratamento.

A estação de transferência de lixo, por ser uma área de transbordo e de grande circulação de veículos, demandou uma atenção diferenciada quanto ao tratamento e à manutenção da limpeza. Apesar de ser um local que exercia elevada atratividade sobre as moscas, a metodologia adotada demonstrou ser eficiente e de fácil adaptação. Todas as faces das paredes foram utilizadas para pinturas e posterior aplicação do pó molhável, bem como foi aplicado o produto granulado nas superfícies superiores e nas bases das muretas. A frequente renovação de resíduos neste local de transferência foi um dos fatores que contribuíram para a reintrodução de ovos, larvas, pupas e adultos, que eram trazidos pelos próprios caminhões.

Nas áreas das linhas de separação e de armazenamento de materiais recicláveis da Usina, a colocação de painéis suspensos demonstrou ser uma medida satisfatória para o controle das moscas. A instalação de um painel móvel na área externa do refeitório atuou como barreira contribuindo para minimizar a dispersão das moscas. Dentro do refeitório e das salas da administração foi utilizada a formulação granulada nas superfícies horizontais (parapeitos e

pisos próximos às janelas) que complementaram o tratamento resultando no controle total de moscas nestes locais.

## CONCLUSÃO

Os resultados obtidos demonstram que é possível reduzir em até 100% o nível de infestação de moscas em áreas de disposição de resíduos sólidos utilizando uma metodologia simples e de fácil execução. O emprego do inseticida azametifós, combinado à substância de atração Z-9 tricosene, foi eficiente no controle de moscas domésticas na Usina de Compostagem e Reciclagem de Lixo do bairro do Caju, no Rio de Janeiro, por um período de 30 dias. No entanto, promover um estudo prévio da área infestada que leve em conta as suas condições ambientais e estruturais, bem como o reconhecimento preciso das fontes geradoras das moscas e dos fatores responsáveis pela introdução de novas formas deste inseto é fundamental para a determinação da metodologia mais adequada a ser implantada.

Das metodologias avaliadas, verificou-se que em áreas com grande acúmulo de matéria orgânica, como as leiras e a estação de transferência de lixo,

o emprego de painéis móveis e fixos deve estar aliado ao tratamento espacial. Já em áreas de grande movimentação de pessoas e de viaturas, a utilização de painéis pintados em paredes e em pilastras demonstrou excelentes resultados no controle das moscas. A instalação de painéis suspensos foi bem adaptada nas áreas destinadas à separação e ao armazenamento de materiais recicláveis. Em locais como refeitórios, vestiários e salas de administração, a formulação granulada disposta nas superfícies horizontais (parapeitos e pisos próximos às janelas) foi a metodologia mais indicada para o controle total de moscas.

A pesquisa de opinião realizada entre os empregados antes e depois do início do experimento foi uma excelente fonte de informações para complementar o trabalho implantado. Todos os empregados entrevistados atribuíram a diminuição do número de moscas às ações conjuntas do programa (aplicação de produtos e colocação de painéis). O grau de envolvimento dos empregados com o projeto se refletiu na melhoria das condições de limpeza. Com isto, a tolerância dos trabalhadores à presença das moscas diminuiu, e o binômio lixo/mosca, anteriormente visto com naturalidade e passividade, passou a ser inaceitável.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Dr. José Henrique Penido pelo incentivo constante. São também gratos à equipe da Gerência de Pesquisas Aplicadas da Companhia Municipal de Limpeza Urbana pelo apoio técnico e ao Sr. Sérgio de Oliveira Cordeiro pela assistência administrativa.

## REFERÊNCIAS

- BROCE, A. B.; GOODENOWGH, J. L.; COPPEDGE, J. R. *A wind oriented trap for screwworm flies*. Journal of Economic Entomology, v. 70, n. 4, p. 413-6, ago. 1977.
- COLLINS, P. J.; NAYAK, M. K.; KOPITTKKE, R. *Susceptibility of Spinosad in Musca domestica (Diptera: Muscidae) field populations*. Journal of Economic Entomology, v. 97, n.3, p. 1042-1048, ago. 2000.
- ERBENDRUTH, W. *Fly density determination in cow-sheds*. Angew Parasitology, v. 19, n.2, p. 115-121, jun. 1978
- KEIDING, J. *The house fly biology and control: Training and information guide*. Geneva: World Health Organization (WHO), 82 p. 1976.
- KEIDING, J. *The house fly biology and control: Intermediate level*. Geneva: World Health Organization (WHO), 63 p. 1991.
- KEIDING, J.; EL KHODARY, A. S.; JESPERSEN, J. B. *Resistance risk assessment of two insect development inhibitors, diflubenzuron and cyromazine for control of the house fly Musca domestica L. Part II: Effect of selection pressure in laboratory and field populations*. Pesticide Science, v. 35, p. 27-37, ago 1992.
- KRISTENSEN, M. et al. *Selection and reversion of azamethiphos-resistance in a field population of the housefly Musca domestica (Diptera: Muscidae), and the underlying biochemical mechanisms*. Journal of Economic Entomology, v. 93, n. 6, p. 1788-1795, dez. 2000.
- KRISTENSEN, M.; JESPERSEN, J. *Larvicide resistance in Musca domestica (Diptera: Muscidae) populations in Denmark and establishment of resistant laboratory strains*. Journal of Economic Entomology, v. 96, n. 4, p. 1300-1306, ago. 2003.
- KRISTENSEN, M.; JESPERSEN, J. *Susceptibility of Spinosad in Musca domestica (Diptera: Muscidae) field populations*. Journal of Economic Entomology, v. 97, n. 3, p. 1042-1048, jun. 2004.
- LABUD, V. A.; SEMENAS, L. G.; LAOS, G. *Diptera of sanitary importance associated with composting of biosolids in Argentina*. Revista de Saúde Pública, v. 37, n.6, p. 722-728, dez. 2003.
- LEARMOUNT, J.; CHAPMAN, P.; MACNICOLL, A. *Impact of an insecticide resistance strategy for house fly (Diptera: Muscidae) control in intensive animal units in the United Kingdom*. Journal of Economic Entomology, v. 95, n. 6, p. 1245-1250, dez. 2002
- OLIVEIRA, V. C. et al. *Dinâmica populacional dos dípteros Calliphoridae na fundação Rio-Zoo, Rio de Janeiro, RJ, Brasil*. Entomologia y Vectores, v. 6, n. 3, p. 264-276, mai/jun. 1999.
- PINTO, M. C.; DO PRADO, A. P. *Resistance of Musca domestica L. populations to cyromazine (insect growth regulator) in Brazil*. Memórias do Instituto Oswaldo Cruz, v. 96, n. 5, p. 729-732, Jul. 2001.
- RAYBOULD, J. N. *Further studies on techniques for sampling the density of african house fly populations. 1. A field comparison of the use of the Scudder grill and the sticky-flytrap method for sampling the indoor density of african house flies*. Journal of Economic Entomology, v. 59, n. 3, p. 639-44, jun. 1966
- SCHULLER, L. *The filth flies and its importance in the transmission of foodborne diseases*. Higiene Alimentar, v. 147, n. 73, p. 28-38, jun. 2000.
- SCUDDER, H. I. *A new technique for sampling the density of house fly populations*. Public Health Reports, v. 62, p. 681-686, 1947.
- THOMAS, G. D.; SKODA, S. R. *Rural flies in the urban environment*. Institute of Agriculture and Natural Resources, University of Nebraska-Lincoln, NE. North Central Regional Research Publication, n.335. 1993.
- VIGNAU, M. L. et al. *The effect of methoprene on Musca domestica: laboratory bioassays*. Analecta Veterinaria, v. 23, n. 2, p. 11-14, mar. 2003.

---

### Endereço para correspondência:

**Adair Ferreira Motta Teixeira**  
**Gerência de Pesquisas Aplicadas**  
**Rua Américo de Souza Braga 647**  
**22783-385 Rio de Janeiro – RJ**  
**– Brasil**  
**Tel.: (21) 3416-7651**  
**Fax: (21) 3416-7647**  
**E-mail: adairteixeira.comlurb@pcrj.rj.gov.br**