

MORTALIDADE DE *Blattella germanica* (L., 1767) (BLATTODEA: BLATTELLIDAE) SOB DIFERENTES ÁREAS E PERÍODOS DE EXPOSIÇÃO A DIFERENTES INSETICIDAS

MORTALITY OF *Blattella germanica* UNDER DIFFERENT EXPOSURE AREA AND DURATION TO INSECTICIDES

Renata Souza PARREIRA¹; Marcelo da Costa FERREIRA²; Nilza Maria MARTINELLI³; Irene Cristina da SILVA⁴; Ana Paula FERNANDES⁵; Gustavo da Nóbrega ROMANI⁶

1. Doutoranda em Entomologia Agrícola, Departamento de Fitossanidade, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – UNESP., Campus Jaboticabal, SP, Brasil. renapas@hotmail.com; 2. Professor, Doutor em Produção Vegetal, Departamento de Fitossanidade - UNESP, Campus Jaboticabal, SP, Brasil; 3. Professora, Doutora em Entomologia Agrícola, Departamento de Fitossanidade - UNESP, Campus Jaboticabal, SP, Brasil; 4. Bióloga, Departamento de Fitossanidade - UNESP, Campus Jaboticabal, SP, Brasil; 5. Mestra em Entomologia Agrícola, Departamento de Fitossanidade - UNESP, Campus Jaboticabal, SP, Brasil; 6. Engenheiro Agrônomo, Departamento de Fitossanidade - UNESP, Campus Jaboticabal, SP, Brasil.

RESUMO: A maior importância das baratas como praga domiciliar é devida ligada à sua capacidade de disseminar microorganismos nocivos ao homem e à outros animais. Durante o dia repousam em ambientes sépticos, escuro, úmidos e quentes como em esgotos. À noite exploram armazéns e cozinhas ou locais de manipulação e depósito de alimentos como padarias, restaurantes, hospitais e residências que requerem higienização constante. Neste trabalho objetivou-se avaliar a mortalidade de *Blattella germanica* (L., 1767) (Blattodea: Blattellidae) em laboratório sob diferentes períodos e áreas de exposição em superfícies tratadas com inseticidas. Os testes foram realizados no Departamento de Fitossanidade da UNESP, Campus de Jaboticabal, SP. A aplicação dos inseticidas foi realizada em torre de Potter sobre placas de Petri, em três tempos de exposição (2, 8 e 32 min) e quatro áreas de exposição (25, 50, 75 e 100%). Foram utilizados os inseticidas piretróides gamacialotrina, deltametrina, lambdacialotrina, alfacipermetrina e cipermetrina e o carbamato bendiocarb, nas dosagens recomendadas pelos fabricantes, comparados a uma testemunha sem aplicação. Foram confinadas cinco baratas adultas sobre a placa para os dois experimentos. A avaliação da mortalidade foi realizada 0, 1, 2, 4, 24, 48 e 72 horas após confinamento na superfície tratada. Para o período de exposição, os produtos resultaram em uma boa eficiência e para “área de exposição” o inseticida cipermetrina apresentou uma maior mortalidade. Em relação aos períodos de exposição, todos tempos resultaram em uma mortalidade eficiente. Para a área de exposição, a maior mortalidade foi observada para a aplicação do produto na área total.

PALAVRAS-CHAVE: Barata alemã. Tecnologia de aplicação. Tratamento domissanitário. Manejo de pragas urbanas.

INTRODUÇÃO

Durante os primeiros estágios de sua evolução, as baratas se adaptaram ao escuro e às condições de alta umidade do rico solo orgânico das florestas tropicais. Dessa forma, das cerca de 3.500 espécies descritas em todo o mundo, a grande maioria é silvestre, sendo que apenas 1% dessas possui hábito domiciliar (MARICONI, 1999).

As baratas adaptadas às áreas urbanas encontraram boas condições de desenvolvimento, devido às características como hábito onívoro, necrofagia, coprofagia, elevado potencial reprodutivo, adaptação a ambientes diversos, facilidade de se esconder em pequenas frestas (FIGUEIREDO, 1998).

A grande importância das baratas como praga domiciliar está tradicionalmente ligada à sua capacidade de disseminar microorganismos nocivos ao homem e animais. Adultos e ninfas podem carregar vírus, dezenas de bactérias, fungos e

protozoários. Também atuam como hospedeiros intermediários de muitos helmintos do homem e animais domésticos (CORNWELL, 1968; ROBINSON, 1996; MARICONI, 1999). Durante o dia repousam em ambientes escuros, úmidos e quentes como caixas de esgoto, fossas, latrinas e rede de esgoto, dentre outros ambientes. À noite exploram ativamente armazéns, mercearias e principalmente as cozinhas ou locais de manipulação e depósito de alimentos em padarias, restaurantes, hospitais e residências (PÉREZ, 1989).

A espécie *Blattella germanica* (L., 1767) é a mais conhecida, sendo comumente encontrada em residências, restaurantes, depósitos, hospitais e outros tipos de edificações (GUIMARÃES, 1984). O *status* da barata alemã como importante praga urbana deve-se, principalmente, às características de seu ciclo de vida e de como a espécie se adaptou ao ambiente e hábitos do homem. Em relação aos aspectos biológicos, destaca-se o grande número de descendentes produzidos e proteção constante dos

ovos, proporcionada pela própria ooteca e por sua retenção pela fêmea no período crítico do desenvolvimento embrionário (LOPES, 2005).

Considerando que podem ocorrer falhas na aplicação como falta de agitação ou diluição incorreta dos produtos no tanque do pulverizador ou mesmo falhas relacionadas a deposição da calda nas áreas tratadas, o objetivo do trabalho foi avaliar a mortalidade de *B. germanica* sob diferentes períodos e áreas de exposição em superfícies tratadas com inseticidas, em condições de laboratório.

MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram realizados em laboratório do Departamento de Fitossanidade da Unesp, Campus de Jaboticabal, SP, nos dias 12 e 13 de dezembro de 2006 e 7 e 8 de fevereiro de 2007. A população de *Blattella germanica* (L., 1767) (BLATTODEA: BLATTELLIDAE) utilizada foi criada a partir de setembro de 2006, provenientes de matrizes, sensíveis à inseticidas, cedidas pelo Dr. Marcos Roberto Potenza, do Centro de Pesquisa e Desenvolvimento de Sanidade Vegetal, do Instituto Biológico de São Paulo. A criação foi mantida em

sala não climatizada, em caixas de plástico (Sanremo 56,11 ref: 975) cuja tampa teve uma área central de 43cm por 27cm retirada e substituída por tecido de algodão branco, fixado com madeira e parafusos, possibilitando a circulação de ar dentro da caixa. No fundo da caixa de criação foram mantidas de três a quatro caixas de papelão para oviposição e alojamento dos insetos, dois bebedouros para pássaros com algodão na extremidade disponibilizando água e uma placa de Petri, de 7 cm de diâmetro, com ração para gatos (Maxi Cat, Alimento Premium) (triturada em liquidificador), como alimento. Alimento e água foram fornecidos duas vezes por semana em quantidades suficientes para sua alimentação. Nos dias em que alimento e água eram fornecidos, passava-se vaselina líquida nos bordos superiores das caixas de criação para que as baratas não subissem até a tampa. Uma vez por mês foi feita a limpeza das caixas. As caixas de criação foram dispostas em prateleiras.

Em ambos os experimentos foram utilizados os inseticidas relacionados na Tabela 1, os quais foram selecionados por representarem a maior parte das formulações disponíveis para o controle de baratas no ambiente interno.

Tabela 1. Inseticidas utilizados para avaliar a eficiência de controle sobre *B. germanica*. Jaboticabal, 2007.

Ingrediente ativo	Produto comercial	Formulação	Grupo químico	Dosagem
Gammacyalotrina	Stallion 60 CS	Suspensão Encapsulado	Piretróides	20 mL/L
Bendiocarb	Ficam VC	Pó Molhável	Carbamatos	15g/5 L
Deltametrina	Deltagard WG 250	Granulo Dispersível em água	Piretróides	1g/L
Lambdacialotrina	Demand 2,5 CS	Suspensão Encapsulado	Piretróides	10mL/L
Alfacipermetrina	Alfacipermetrina Fersol 50 SC	Suspensão Concentrada	Piretróides	10 mL/L
Cipermetrina	Cynoff 400 PM	Pó Molhável	Piretróide	2,5g/Ls
Testemunha	-----		-----	-----

Adotou-se o delineamento em blocos casualizados, com quatro repetições. Os dados foram transformados em $\sqrt{p/100}$ e submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$). A porcentagem de eficiência foi calculada pela fórmula de Abbott (NAKANO, 1981)

a) Mortalidade de *B. germanica* em função do período de exposição às superfícies tratadas.

A aplicação dos inseticidas foi realizada em torre de Potter sobre a parte externa inferior de placas de Petri de 14 cm de diâmetro e,

posteriormente, colocadas para secar por um período de uma hora. O volume de aplicação foi de 1 mL e uma testemunha sem aplicação.

Após a secagem das placas de Petri, confinaram-se cinco baratas adultas (machos e fêmeas, coletados aleatoriamente) sobre as placas, por períodos de 2, 8 e 32 minutos, sob um pote de plástico invertido com abertura na parte inferior por onde foram colocadas as baratas. Para que as baratas não subissem nos bordos internos do pote, saindo da área tratada, estes foram untados com vaselina líquida. Depois de confinadas na área tratada, pelos tempos determinados, as baratas foram amortecidas com CO₂, para permitir sua transferência em potes

plásticos para as avaliações de mortalidade, realizadas 0, 1, 2, 4, 24, 48 e 72 horas após as exposições à superfície tratada. Nestes potes plásticos as baratas ficaram confinadas sem alimento e água.

b) Mortalidade de *B. germanica* em função da porcentagem da área tratada com inseticidas.

A aplicação dos inseticidas foi realizada em torre de Potter sobre placas de Petri de 14 cm de diâmetro com quatro áreas de exposição 25%, 50%, 75% e 100% e mais uma testemunha sem aplicação. As partes “não tratadas” da placa foram cobertas por um filme plástico de polipropileno de espessura 0,05 mm. O volume de aplicação foi reduzido para 0,5 mL com a finalidade de tornar mais evidente a diferença entre os tratamentos.

Após a secagem das placas (período de uma hora), retirou-se o filme plástico e confinaram-se 5 baratas adultas (machos e fêmeas coletados aleatoriamente) sobre a placa por um período de 15 minutos conforme a metodologia do experimento anterior.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

a) Mortalidade de *B.* em função do período de exposição às superfícies tratadas

Na avaliação da exposição logo após a aplicação (0 horas), o inseticida bendiocarb resultou em menor mortalidade em relação aos outros produtos não diferindo significativamente apenas do deltametrina (Tabela 2). Na avaliação de uma hora após a exposição das baratas, a eficiência dos inseticidas já superou 70% (Figura 1). O produto cipermetrina resultou em maior mortalidade não diferindo de gammacialotrina e bendiocarb. Para a avaliação de 2 horas após a exposição, o produto cipermetrina resultou em maior mortalidade, mas não diferiu significativamente dos produtos gammacialotrina, bendiocarb e lambdacialotrina. Para as avaliações de 4, 48 e 72 horas não houve diferença significativa em relação aos produtos. Na avaliação de 24 horas a menor mortalidade foi verificada para deltametrina não diferindo significativamente de gammacialotrina, bendiocarb e lambdacialotrina Tabela 2, semelhante aos resultados de (SALMERON; OMOTO, 2004) que verificaram uma mortalidade superior a 95% para o deltametrina em avaliação de 24 horas após exposição, em experimento conduzido em laboratório, com linhagem suscetível de *B. germanica*.

Em relação ao período de exposição para avaliação da mortalidade na avaliação 0 hora após a exposição das baratas à superfície tratada, o tempo

de 32 minutos foi mais eficiente diferindo significativamente dos tempos de 2 e 8 minutos sendo o tempo de 2 minutos o menos eficiente (Tabela 2 e Figura 2). Para as avaliações 1, 2, 4 e 24 horas após a exposição houve menor mortalidade para exposição de 2 minutos e maior mortalidade para os tempos de 8 e 32 minutos que não diferiram significativamente entre si. Para as avaliações de 48 e 72 horas após aplicação não houve diferença significativa entre os tempos de exposição (Tabela 2). De acordo com os dados apresentados na Figura 2 o período de 32 minutos resultou em maior eficiência, sendo próxima a 100%. Após 1 hora a eficiência já estava próxima ou superior a 70% para todos os períodos de exposição, sendo maior que 90% na avaliação de 72 horas após exposição na superfície tratada para todos os períodos de exposição (Figura 2). O mesmo foi observado em testes realizados nos laboratórios do Centro de Pesquisa e desenvolvimento de Sanidade Vegetal do Instituto Biológico de São Paulo, para avaliação da eficiência imediata por meio da mortalidade acumulada com 72 horas após a exposição das baratas na superfície tratada, os inseticidas clorpirifós, lambdacialotrina e betaciflutrina aplicados nas dosagens recomendadas sob pressão de 50 lbf/pol² (333 kPa) e volume de aplicação de 40 mL/m² com diferentes pontas de pulverização, também apresentaram controle satisfatório (POTENZA et al., 2003).

O tratamento testemunha apresentou diferença significativa em relação aos tratamentos com inseticidas sem mortalidade de baratas na avaliação de 72 horas após o confinamento (Tabela 2).

Nas avaliações imediatamente e 1 hora após as exposições houve interação entre produto e períodos de exposição Para a avaliação de 0 hora e exposição de 2 minutos não houve diferença significativa de mortalidade entre os inseticidas. Para exposição de 8 minutos a maior mortalidade foi verificada para cipermetrina que não diferiu significativamente do gammacialotria e lambdacialotrina. Para exposição de 32 minutos a maior mortalidade foi verificada para alfacipermetrina diferindo significativamente apenas do bendiocarb. (Tabela 3). Em relação aos períodos de exposição, a mortalidade foi maior para 32 minutos, não diferindo significativamente para 8 minutos para os produtos gammacialotrina, lambdacialotrina e cipermetrina. Entre 2 e 8 minutos não houve diferença significativa entre os produtos bendiocarb, deltametrina e alfacipermetrina.(Tabela 3).

Tabela 2. Mortalidade de *Blattella germanica* pela ação de inseticidas em função do tempo de exposição, e interações. Jaboticabal, SP, 2007

Períodos de exposição	Mortalidade ^{1,2}						
	0 hora	1 hora	2 horas	4 horas	24 horas	48 horas	72 horas
2 minutos	1,63 c	61,06 b	71,581 b	74,27 b	75,86 b	82,83 a	83,36 a
8 minutos	34,56 b	77,88 a	84,52 a	85,62 a	86,73 a	87,79 a	87,79 a
32 minutos	77,45 a	85,57 a	86,68 a	88,89 a	88,89 a	88,89 a	88,89 a
Teste F	170,53 **	20,94 **	9,63 **	9,94 **	8,54 **	3,21 *	3,10 NS
DMS (5%)	9,92	9,97	8,97	8,30	8,14	6,14	5,67
Tratamentos							
Gammacialotrina (CS)	46,91 ab	80,09 ab	82,30 ab	84,52 a	84,52 ab	86,73 a	87,79 a
Bendiocarb (W)	19,23 c	77,88 abc	84,52 ab	85,57 a	85,57 ab	85,57 a	85,57 a
Deltametrina (WG)	31,06 bc	69,52 bc	73,84 b	76,06 a	76,06 b	83,36 a	83,36 a
Lambdacialotrina (CS)	43,55ab	71,63 bc	83,36 ab	85,57 a	85,57 ab	85,57 a	85,57 a
Alfacipermetrina (SC)	37,50 ab	62,11c	71,53 b	75,86 a	81,25 a	87,79 a	87,79 a
Cipermetrina (PM)	49,03 a	90,00 a	90,00 a	90,00 a	90,00 a	90,00 a	90,00 a
Testemunha	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28
Teste F	7,47 **	5,76 **	3,49 **	2,76 *	1,95 NS	0,79 NS	0,97 NS
DMS (5%)	17,19	17,28	15,54	14,37	14,11	10,64	9,82
Teste F (Produtos X Tempos de exposição)	4,98 **	2,50 *	1,60 NS	1,42 NS	1,22 NS	1,04 NS	1,15 NS
Teste F (Test X Fat)	26,74 **	110,29 **	149,38 **	183,31 **	194,14 **	363,56 **	428,95 **

¹ Médias seguidas pela mesma letra na mesma coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de significância .

² Dados transformados em $\arcsen \sqrt{p/100}$.

Tabela 3. Mortalidade de *Blattella germanica* em relação aos períodos de exposição e inseticidas. Jaboticabal, SP, 2007

Produtos	0 horas ¹			Teste F	DMS (5%)
	2 minutos	8 minutos	32 minutos		
Gammacialotrina (CS)	9,81 bA	54,24 aA	76,72 aAB	22,80**	24,31
Bendiocarb (W)	0,00 bA	0,00 bB	57,69 aB	21,82**	24,31
Deltametrina (WG)	0,00 bA	9,81 bB	83,36 aAB	40,82**	24,31
Lambdacialotrina (CS)	0,00 bA	53,93 aA	76,72 aAB	30,53**	24,31
Alfacipermetrina (SC)	0,00 bA	22,50 bB	90,00 aA	43,14**	24,31
Cipermetrina (PM)	0,00 bA	66,91 aA	80,19 aAB	36,33**	24,31
Teste F	0,32 NS	14,70**	2,33 NS		
DMS (5%)	29,77	29,77	29,77		
Tratamentos	1 hora ¹				
Gammacialotrina (CS)	73,55 aAB	83,35 aA	83,35 aA	0,62 NS	16,80
Bendiocarb (W)	73,55 aAB	70,07 aA	90,00 aA	2,21 NS	16,80
Deltametrina (WG)	45,00 bBC	76,72aA	83,36 aA	8,83**	16,80
Lambdacialotrina (CS)	54,81 bBC	76,72 abA	83,36 aA	4,35**	16,80
Alfacipermetrina (SC)	29,42 bC	66,91 aA	90,00 aA	14,89**	16,80
Cipermetrina (PM)	90,00 aA	90,00 aA	90,00 aA	0,00 NS	16,80
Teste F	10,08**	1,50 NS	0,27 NS		
DMS (5%)	9,69	9,69	9,69		

¹Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na coluna, e minúscula na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de significância.

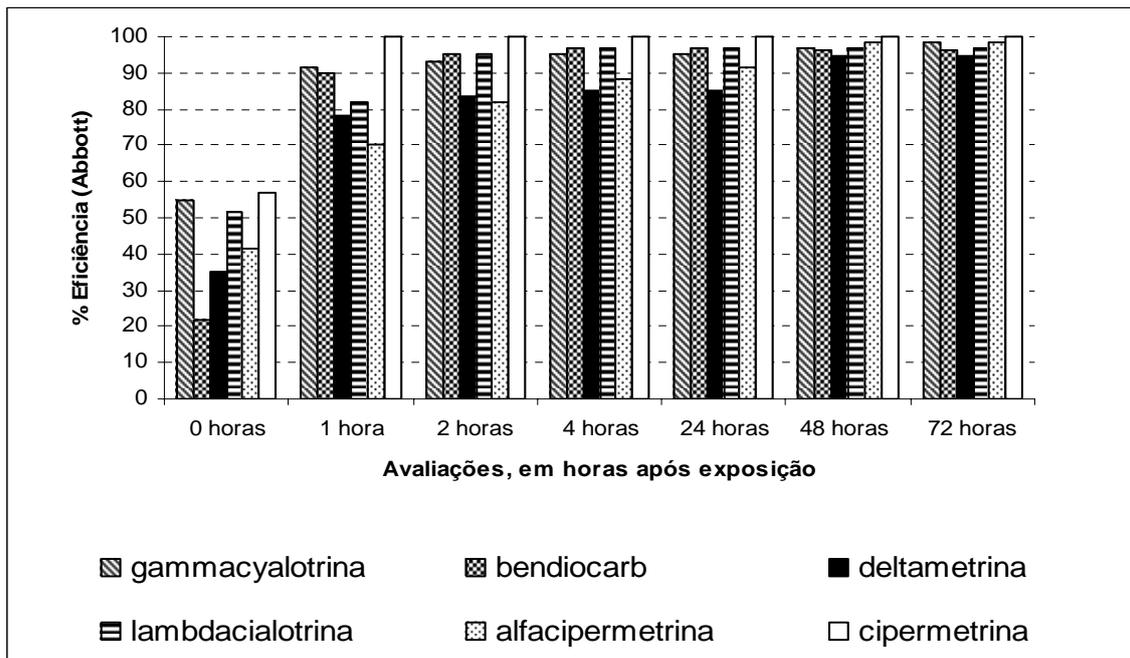


Figura 1. Porcentagem de eficiência nas avaliações da mortalidade de *Blattella germanica* sob a aplicação de inseticidas.

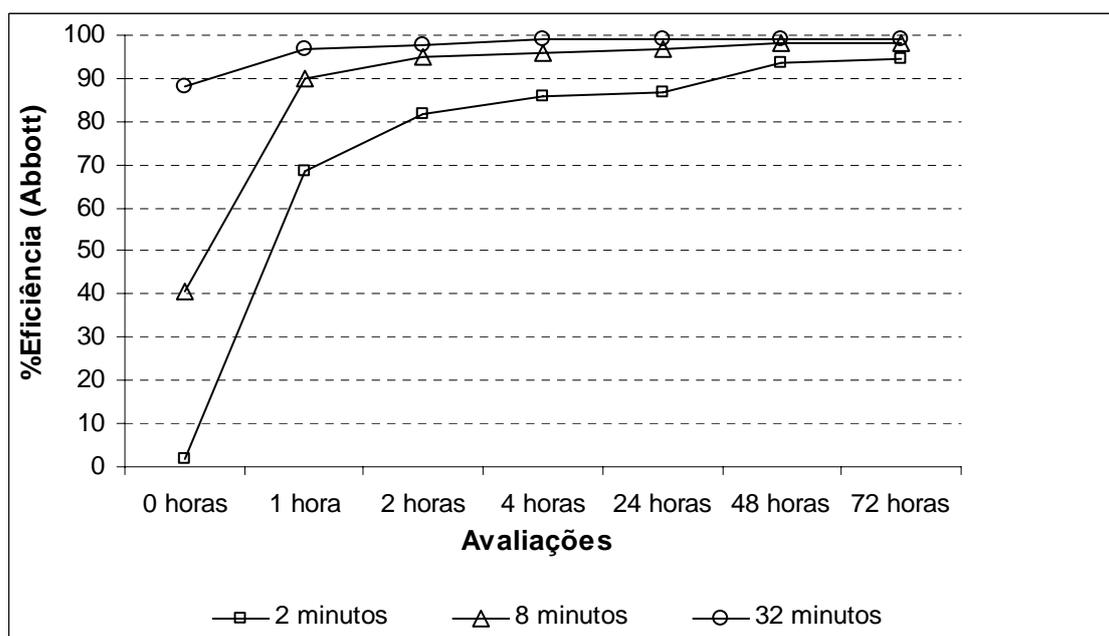


Figura 2. Porcentagem de eficiência nas avaliações da mortalidade de *Blattella germanica* em relação períodos de exposição.

Para a avaliação 1 hora após a exposição, no período de 2 minutos houve maior mortalidade para o cipermetrina, mas não diferiu significativamente de gammacyalotrina e bendiocarb. Para exposições nos tempos de 8 e 32 minutos não houve diferença significativa entre os produtos avaliados (Tabela 3).

Observa-se um efeito bastante rápido dos inseticidas sobre as baratas com eficiência de mortalidade entre 20 e 40% para os produtos bendiocarb, deltametrina e alfacipermetrina e

próximo a 60% para gammacyalotrina, lambdacialotrina e cipermetrina na avaliação imediatamente após as exposições (Figura 1).

Estes três últimos apresentam um efeito imediato mais rápido sobre os espécimes em relação aos três primeiros. Entretanto, nas avaliações de 48 e 72 horas após a exposição não se verifica diferença entre os tratamentos denotando evolução suficiente da eficiência de controle para todos os inseticidas avaliados (Figura 1).

Com o volume de aplicação de 1mL por repetição as baratas confinadas sobre a área tratada foram eficientemente controladas, mesmo quando expostas há apenas 2 minutos (Figura 2). Para este período a mortalidade evoluiu de forma relativamente rápida, alcançando eficiência superior a 80%. Para as exposições de 8 e 32 minutos verificou-se níveis de eficiência superiores a 90% a uma hora após as exposições (Figura 2). Numa exposição de 32 minutos dos insetos sobre a área tratada houve uma mortalidade imediata para a maioria dos indivíduos para todos os inseticidas avaliados (Figura 2).

Em experimento sobre a suscetibilidade de *B. germanica* aos inseticidas deltametrina, clorpirifós e fipronil observou-se diferença na suscetibilidade de populações de *B. germanica* a deltametrina, clorpirifós e fipronil (SALMERON; OMOTO, 2002)

Observou-se que em áreas uniformemente cobertas com uma quantidade suficiente de ingrediente ativo e exposição obrigatória dos espécimes é possível alcançar elevada eficiência de controle.

b) Mortalidade de *Blattella germanica* em função da porcentagem da área tratada com inseticidas

Para todos os horários de avaliação a menor mortalidade foi de bendiocarb diferindo significativamente dos outros produtos. Para a avaliação de 1 hora após exposição das baratas sobre a área tratada o produto cipermetrina teve maior mortalidade em relação aos outros produtos não diferindo significativamente apenas do lambdacialotrina. Nas avaliações de 2, 4 e 24 horas após a exposição o produto cipermetrina apresentou maior mortalidade em relação aos outros produtos não diferindo significativamente apenas do lambdacialotrina. Na avaliação de 72 horas após a exposição a maior mortalidade foi do produto cipermetrina diferindo significativamente apenas do gammacialotrina e bendiocarb (Tabela 4).

A maior eficiência imediata foi do inseticida cipermetrina, maior que 80% enquanto que a menor eficiência imediata foi do bendiocarb em torno de 10% (Figura 3).

Observa-se um efeito bastante rápido dos inseticidas sobre as baratas com mortalidade entre 55 e 75% para os produtos gammacialotrina, deltametrina, alfacipermetrina e lambdacialotrina (Figura 3)

Em relação a área de exposição para avaliação da mortalidade todos produtos submetidos a diferentes horários apresentaram maior mortalidade para a área de exposição de 100% não

diferindo significativamente apenas da área de 75%, enquanto que a menor mortalidade foi observada para a área de 25% (Tabela 4 e Figura 4). A área de 100% resultou em eficiência em torno de 90%. Já na avaliação de 1 hora após as exposições das baratas observa-se que para a área de exposição de 25% a eficiência ficou em torno de 30 a 40%. Para a área de exposição de 50% ficou em torno de 55 a 70%; e para a área de 75% a eficiência já foi superior a 70% (Figura 4).

O tratamento testemunha apresentou diferença significativa em relação aos tratamentos com inseticidas sem mortalidade de baratas na avaliação de 72 horas após aplicação (Tabela 4).

Nas avaliações de 2, 48 e 72 horas houve interação significativa entre produtos e áreas de exposição. Para a avaliação de 2 horas e exposição na área de 25% o produto cipermetrina resultou em maior mortalidade não diferindo apenas do lambdacialotrina. Para a área de exposição de 50% a maior mortalidade foi para o produto cipermetrina não diferindo significativamente apenas do gammacialotrina. Na área de exposição de 75% a menor mortalidade foi do produto bendiocarb diferindo significativamente dos demais produtos. Já para a área de exposição de 100% não houve diferença significativa entre os produtos (Tabela 5). Para os produtos bendiocarb e deltametrina houve maior mortalidade na área de 100% sem diferença significativamente da área de 75%, enquanto que a menor mortalidade foi para a área de 25% não diferenciando significativamente da área de 50%. O produto cipermetrina não apresentou diferença significativa entre as áreas de exposição (Tabela 5).

Nas avaliações de 48 e 72 horas, para a área de 25% a maior mortalidade foi verificada para cipermetrina não diferenciando significativamente dos produtos alfacipermetrina e lambdacialotrina, na de 75% a menor mortalidade foi observada para bendiocarb, não diferiu significativamente do alfacipermetrina e na de 100% não houve diferença significativa entre os produtos. Para lambdacialotrina e cipermetrina não houve diferença significativa entre as áreas de exposição (Tabela 5).

Verifica-se, portanto, que uma exposição na área de 100% das baratas sobre a área tratada já causa uma mortalidade de 80% na avaliação de 0 horas para todos os inseticidas avaliados, com o volume de aplicação utilizado. Então a maior eficiência de acordo com os dados apresentados na Figura 4, foi da superfície de 100% e a menor foi da superfície de 25%.

Tabela 4. Mortalidade de *Blattella germanica* pela ação de inseticidas em função da área de exposição, e interações. Jaboticabal, SP, 2007.

Área de Exposição	Mortalidade ^{1,2}						
	0 horas	1 hora	2 horas	4 horas	24 horas	48 horas	72 horas
25%	24,68 c	31,96c c	26,23 c	28,31 c	28,84 c	32,24 c	47,63 c
50%	47,02 b	55,31 b	55,31 b	55,84 b	56,90 b	62,11 b	64,75 b
75%	64,71 a	70,94 a	71,47 a	73,57 a	73,57 a	76,69 a	76,69 ab
100%	68,83 a	77,13 a	80,29 a	80,29 a	80,29 a	81,87 a	81,87 a
Teste F área	27,01 **	32,70 **	42,45 **	33,68 **	29,78 **	29,76 **	20,20 **
DMS (5%)	14,41	13,11	12,58	12,90	12,98	13,02	12,59
Tratamentos							
Gammacialotrina (CS)	51,91 a	61,26 bc	61,26 b	61,98 b	61,98 b	64,35 b	67,51 b
Bendiocarb (W)	11,49 c	26,23 d	26,23 c	26,23 c	27,81 c	33,28 c	38,02 c
Deltametrina (WG)	55,21 ab	59,75 bc	62,12 b	64,49 b	64,49 b	70,74 ab	71,54 ab
Lambdacialotrina (CS)	66,00 ab	72,32 ab	73,04 ab	73,04 ab	73,04 ab	73,04 ab	74,63 ab
Alfacipermetrina (SC)	50,33 b	53,43 c	60,54 b	60,54 b	62,12 b	65,28 b	69,16 ab
Cipermetrina (PM)	72,91a	80,02 a	81,61 a	83,19 a	83,19 a	83,19 a	85,55 a
Testemunha	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28
Teste F produto	20,33 **	18,61 **	20,80 **	21,76 **	19,14**	15,63 **	14,75**
DMS (5%)	19,63	17,85	17,77	17,10	17,68	17,74	17,14
Teste F (Produtos X áreas de exposição)	1,62 NS	1,62 NS	1,84*	1,68 NS	1,61 NS*	1,95 *	1,97*
Teste F (Test X Fat)	26,72 **	42,77 **	49,69 **	51,11 **	48,67 **	53,04 **	61,81 **

¹ Médias seguidas pela mesma letra na mesma coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de significância. ² Dados transformados em $\arcsen \sqrt{p/100}$.

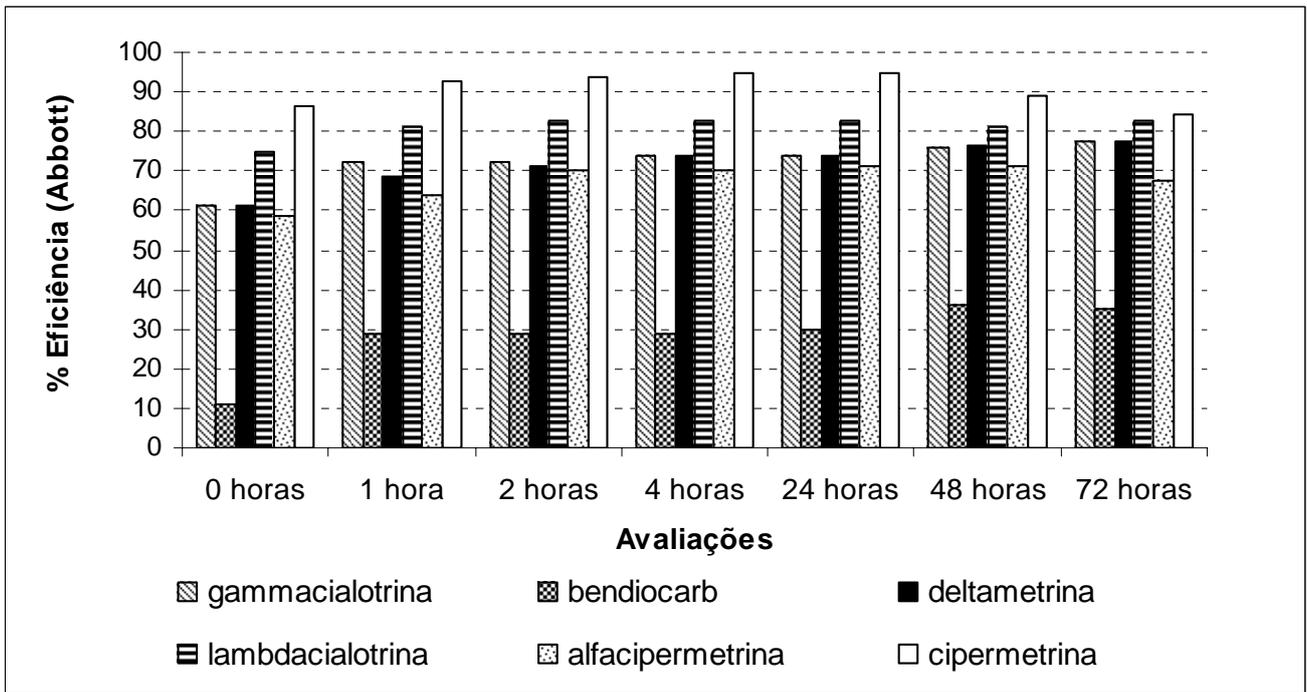


Figura 3. Porcentagem de eficiência nas avaliações da mortalidade de *Blattella germanica* sob a aplicação de inseticidas.

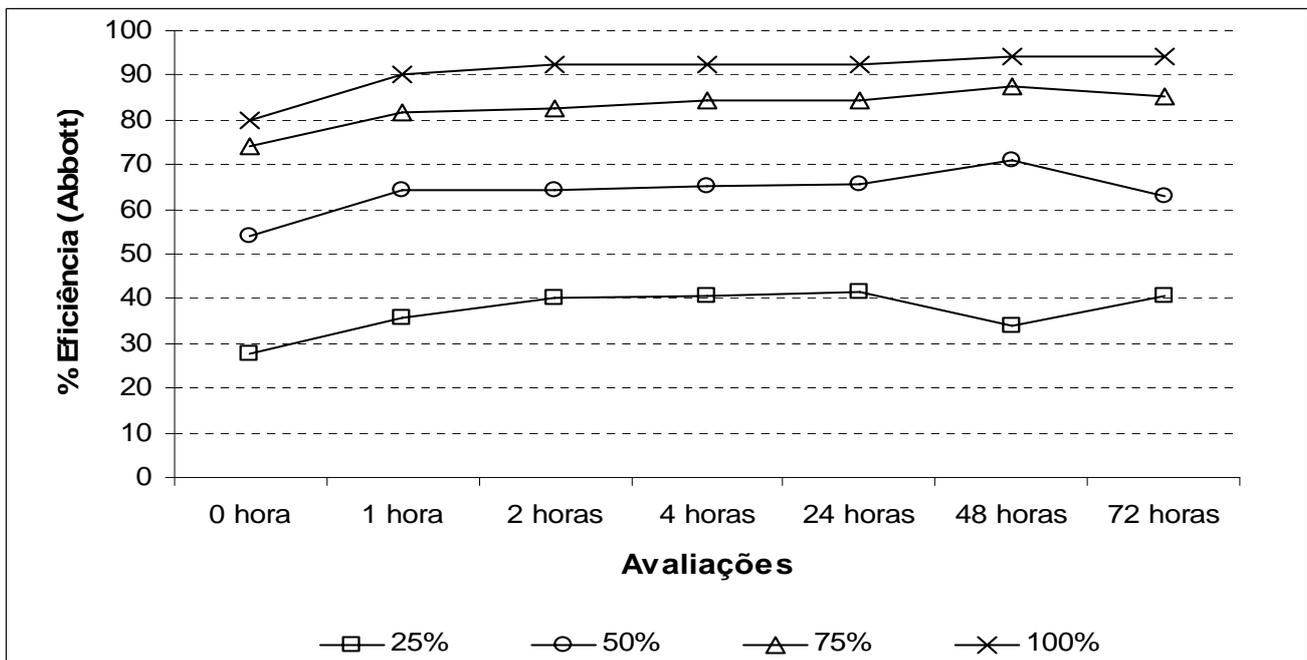


Figura 4. Porcentagem de eficiência nas avaliações da mortalidade de *Blattella germanica* em relação às áreas de exposição.

Tabela 5. Mortalidade de *Blattella germanica* em relação as áreas de exposição e inseticidas. Jaboticabal, SP, 2007.

Tratamentos	2 horas ¹				Teste F	DMS(5%)
	25%	50%	75%	100%		
Gammacialotrina (CS)	29,46 bBC	63,43 aAB	82,40 aA	69,76 aA	7,48**	34,25
Bendiocarb (W)	1,28 cC	13,92 bcC	32,63 abB	57,10 aA	8,61**	34,25
Deltametrina (WG)	29,46 cBC	54,22 bcB	76,08 abA	88,72 aA	9,89**	34,25
Labdacialotrina (CS)	57,37 bAB	57,37 bAB	88,72 aA	88,72 aA	4,74**	34,25
Alfacipermetrina (SC)	26,31 cBC	54,22 bcB	72,91 abA	88,72 aA	10,51**	34,25
Cipermetrina (PM)	72,91 aA	88,72 aA	76,08 aA	88,72 aA	1,01 NS	34,25
Teste F	9,36**	8,48**	5,76**	2,73**		
DMS (5%)	30,80	30,80	30,80	30,80		
	48 horas ¹					
Gammacialotrina (CS)	29,19 bBC	69,76 aA	88,72 aA	69,76 aA	8,57**	31,91
Bendiocarb (W)	7,60 bC	20,24 bB	38,68 abB	66,56 aA	8,93**	31,91
Deltametrina (WG)	29,46 bBC	76,08 aA	88,72 aA	88,72 aA	10,80**	31,91
Labdacialotrina (CS)	57,37 aAB	57,37 aA	88,72 aA	88,72 aA	4,46**	31,91
Alfacipermetrina (SC)	38,94 bABC	60,54 abA	72,91 aAB	88,72 aA	6,01**	31,91
Cipermetrina (PM)	72,91 aA	88,72 aA	82,40 aA	88,72 aA	0,76 Ns	31,91
Teste F	7,24**	7,46**	5,24**	1,55 NS		
DMS (5%)	35,48	35,48	35,48	35,48		
	72 horas ¹					
Gammacialotrina (CS)	41,83 bBC	69,76 abA	88,72 aA	69,76 abA	5,44*	30,84
Bendiocarb (W)	20,24 bC	26,58 bB	38,68 abB	66,59 aA	6,14**	30,84
Deltametrina (WG)	32,63 bBC	76,08 aA	88,72 aA	88,72 aA	10,33**	30,84
Labdacialotrina (CS)	60,54 aAB	60,54 aAB	88,72 aA	88,72 aA	3,86*	30,84
Alfacipermetrina (SC)	48,17 bABC	66,89 abA	72,91 abAB	88,72 aA	4,09**	30,84
Cipermetrina (PM)	82,4 aA	88,72 aA	82,4 aA	88,72 aA	0,19 NS	30,84
Teste F	6,95**	6,44**	5,62**	1,66 NS		
DMS (5%)	34,29	34,29	34,29	34,29		

¹ Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na coluna, e minúscula na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de significância.

CONCLUSÕES

Para todos os produtos e períodos de exposição avaliados houve boa eficiência para o controle de *B. germanica*. Para a área de exposição de *B. germanica* na superfície tratada de 100%, a maior eficiência foi do inseticida cipermetrina. Em relação ao efeito da área de exposição, áreas menores afetam negativamente a eficiência de controle.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão de bolsa de estudo em nível de mestrado do Programa de Pós-Graduação em Agronomia – área de concentração em Entomologia Agrícola da UNESP-Campus de Jaboticabal. Ao Dr. Marcos Roberto Potenza, do Centro de Pesquisa e Desenvolvimento de Sanidade Vegetal, do Instituto Biológico de São Paulo pelas informações e insetos cedidos para a criação e condução dos experimentos.

AGRADECIMENTOS

ABSTRACT: The great importance of cockroaches as household pest have been on their ability to spread microorganisms harmful to humans and animals. Rest during the day in dark, humid and hot as sewerage. At night go into stores and kitchens or places to deposit and manipulation of food as bakeries, restaurants, hospitals and homes wich requires clinig operations. This work aimed to evaluate mortality of *B. germanica* (L., 1767) (Blattodea: Blattellidae) under different periods and exposure area treated by insecticides in laboratory. The tests were carried out at Department of Fitossanidade at UNESP, Campus of Jaboticabal, SP, Brasil. The insecticides were applied by Potter's tower sprayer on Petri dishes. Three times of exposure (2, 8 and 32 min) and four exposure areas (25, 50, 75 and 100%) and volume of 0,5 ml for the second experiment were tested. It was used the insecticides Pyrethroids gammacyalothrine, deltamethrine, lambdacialothrine, alfacipermethrine, cipermethrine and carbamates bendiocarb, in the dosages recommended by the manufacturers, and I was used control without application. Five adult cockroaches was confined in the dishes for both experiments. The mortality evaluation was done 0, 1, 2, 4, 24, 48 and 72 hours after of the confinement on the treated surface. It was concluded that for exposure duration experiment all the insecticides have a good efficiency. The exposure area experiment the insecticide cipermethrine was what the one which had the higher mortality. Regarding to the effect of exposure duration on the accumulated mortality every duration times had a high mortality. In relation to the exposure area the highest mortality reached to 100% of treated area.

KEYWORDS: German cockroach. Spraying technology. Urban pest management. Handling of urban pest.

REFERÊNCIAS

- CORNWELL, P. B. The cockroach: a laboratory insect and an industrial pest. **The Rentokil Library**, London, v. 1, p. 391, 1968.
- FIGUEIREDO, L. R. Baratas: biologia e controle. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CONTROLE DE VETORES E PRAGAS, 2., 1998, São Paulo. **Resumos...** São Paulo: 1998. p. 52-60.
- GUIMARÃES, J. H. Baratas: manejo integrado em áreas urbanas. **Agroquímica**, Ciba Geigy, v. 25, p. 20-24, 1984.
- LOPES, R. B. **Controle de *Blattella germanica* (L.) com *Metarhizium anisopliae* e inseticidas reguladores de crescimento**. 2005. 121 f. Tese (Doutorado em Agronomia)-Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiróz”, ESALQ, Piracicaba, 2005.
- MARICONI, F. A. M. As baratas. In: _____ (Ed.). **Insetos invasores de residências**. Piracicaba: FEALQ, 1999. v. 6, p. 13-33.
- NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; ZUCCHI, R. A. **Entomologia econômica**. São Paulo: Editora Ceres, 1981. p. 314.
- PÉREZ, J. R. La cucaracha como vector de agentes patogenos. **Boletín de la oficina Sanitaria Panamericana**, v. 107, n. 1, p. 41-53, 1989.

POTENZA, M. R.; SANTOS, J. M. F.; SILVA, R. S.; ALVES, J. N. Avaliação de diferentes pontas de Pulverização na eficácia de inseticidas no tratamento de superfície para o controle de *Blattella germanica* (Dictyoptera: Blattellidae). **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 70, n. 3, p. 355-358, 2003.

ROBINSON, W. H. **Urban entomology: Insect and mite pest in the human environment**. London: Chapman & Hall, 340p, 1996.

SALMERON, E.; OMOTO, C. Mistura de deltametrina e clorpirifós no manejo da resistência de *Blattella germanica* (Linnaeus, 1757) (Dictyoptera: Blattellidae) a deltametrina. **Entomotropica**, Maracay, v. 19, n. 2, p. 85-89, 2004.

SALMERON, E.; OMOTO, C. Monitoramento da suscetibilidade de populações de *Blattella germanica* (Dictyoptera: Blattellidae) (Linnaeus, 1767) a inseticidas. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 69, n. 3, p. 45-56, 2002.