

EFEITO RESIDUAL DE FORMULAÇÕES DE LAMBDA-CYHALOTHRIN  
NO TRATAMENTO DE SUPERFÍCIES PARA O CONTROLE DE  
*BLATTELLA GERMANICA* (DICTYOPTERA: BLATTELLIDAE)

F.C. Albuquerque<sup>1</sup>, M.R. Potenza<sup>2</sup>, J.N. Alves<sup>2</sup>

<sup>1</sup>APOIO – Controle de Pragas Ltda, Pça Hipólito Lopes 101, CEP 17340-000, Barra Bonita, SP, Brasil.

RESUMO

A grande variabilidade de superfícies usadas na construção civil, quer por sua estrutura, porosidade ou densidade, pode interferir na ação e no efeito residual dos inseticidas para o controle da *Blattella germanica*. Foram avaliadas 3 tipos de formulações de Lambda-Cyhalothrin: concentrado emulsionável-CE (ICON 5CE®), solução concentrada-CS (Demand 2,5CS®) e pó molhável-PM; (ICON 10PM®) nas superfícies: ardósia, piso cerâmico e parede rebocada com pintura látex. A aplicação (40 mL/m<sup>2</sup>) foi realizada com pulverizador de compressão prévia, sob pressão de 50 libras, ponta de pulverização TT 11003 VP (Spraying Systems Co®). As formulações CS e PM apresentaram eficiência imediata superior a 93,00% em ardósia e piso cerâmico; e em parede pintada com látex apresentaram eficiência abaixo de 35,00%; a formulação CE apresentou eficiência inferior a 27,00% nas diferentes superfícies. Com 30 dias as formulações PM e SC apresentam 88,00% e 86,00% em piso cerâmico e em ardósia apresentaram 78,00% e 44,00%, respectivamente. Com 60 dias as formulações PM e CS apresentam 78,00% e 88,00% de eficiência no tratamento piso cerâmico; em ardósia apresentaram 26,00% e 30,00% de eficiência, respectivamente. Aos 90 dias a formulação CS em ardósia apresentou 62,00% de eficiência e os demais tratamentos inferiores a 27,00%. A análise de microscopia eletrônica de varredura revelaram que a porosidade em parede pintada com látex foi muito acentuada, onde os poros maiores medem 0,032 mm e os menores 0,005 mm. A ardósia apresenta superfície irregular com camadas sobrepostas de placas sedimentadas, sem porosidade. O piso cerâmico quando ampliado 1.000 vezes não apresentou porosidade. Os diferentes tipos de superfícies interferiram na eficiência das diferentes formulações de lambda-cyhalothrin.

PALAVRAS-CHAVE: *Blattella germanica*, efeito residual, formulação inseticida, material construtivo.

ABSTRACT

RESIDUAL EFFICACY OF LAMBDA-CYHALOTHRIN FORMULATIONS IN SURFACE TREATMENT, FOR THE CONTROL OF *BLATTELLA GERMANICA* (DICTYOPTERA: BLATTELLIDAE). The great variability of surfaces used in civil construction according to structure porosity or density can interfere in the action and in the residual effect of insecticides for the control of *Blattella germanica*. An evaluated was made of three types of lambda-cyhalothrin formulations: emulsifiable concentrate – CE (ICON 5CE®), microencapsulated – CS (DEMAND 2,5CS®) and wettable powders – PM (ICON 10PM®) on the surfaces: green slate polished, ceramic tile and walls with paint latex. The application (40 mL/m<sup>2</sup>) was made with previous spray-set compression under pressure of 50 pounds, apray tip TT11003VP (Spraying System Co®). The formulations CS and PM showed immediate efficiency of over 93.0% on green slate polished, ceramic tile and walls with paint latex showed efficiency less than 35.0%; the formulation CE showed efficiency less than 27.0%. With 30 days the formulations PM and CS presented 88.0 and 86.0% on ceramic tile and on polished green slate displayed efficiency of 78.0 and 44.0% respectively. With 60 days the formulations PM and CS displayed 78.0 and 88.0% efficiency in treatment on ceramic tile; on polished green slate presented 26.0 and 30.0% efficiency, respectively. In 90 days the formulation CS on polished green slate showed 62.0% efficiency and the other treatments lower than 27.0%. Scanning electron microscopy showed that porosity on walls with paint latex was very pronounced, where the biggest pores measure 0.032mm and the smallest 0.005mm. The polished green slate shows irregular surface with superimposed layers sediment plates, within porosity. The ceramic

<sup>2</sup>Centro de Pesquisa e Desenvolvimento de Sanidade Vegetal, Instituto Biológico, São Paulo, SP, Brasil.

tile, at 1000 x magnification did not show porosity. The different surface types interfered with the efficiency of different formulations of lambda-cyhalothrin.

KEY WORDS: *Blattella germanica*, residual effect, insecticide formulation, building material.

## INTRODUÇÃO

O crescimento da população humana e sua concentração nas cidades como parte do processo de urbanização, impulsionado pela industrialização, tem propiciado condições para o estabelecimento de populações de artrópodes. Dentre as principais espécies de artrópodes que se estabeleceram no ambiente urbano, as baratas destacam-se pelo distúrbio que provocam pela sua presença. Porém das cerca de 4.000 espécies de baratas conhecidas no mundo, poucas são consideradas pragas. O elevado potencial reprodutivo, adaptação a ambientes diversos, hábito onívoro, necrofagia e coprofagia são as principais características adaptativas, responsáveis pelo sucesso no convívio com o homem (CORNWELL, 1968).

As baratas transportam patógenos que podem permanecer viáveis em seu tubo digestivo, tegumento e excrementos, durante dias ou semanas. A transmissão dos patógenos pode ocorrer por regurgitação dos alimentos, contato com suas extremidades (físico) ou por depósito dos excrementos. O comportamento das baratas domésticas alternarem habitats durante o dia e a noite, as transformam em perigosos agentes de contaminação. De dia repousam em ambientes escuros, úmidos e quentes como caixas de esgoto, fossas, latrinas e rede de esgoto dentre outros ambientes. A 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). Em residências contribuem para com os processos alérgicos como agentes sensibilizantes para indução e exacerbação da asma (ROSÁRIO FILHO *et al.*, 1999). Nos diferentes tipos de estabelecimentos de fabricação ou manipulação de alimentos atuam como vetores mecânicos, transportando agentes patogênicos como *Streptococcus*, *Endamoeba blattae*, *Aspergillus flavus*, *Escherichia coli*, *Serratia marcescens* e *Bacillus cereus*.

Os adultos de *B. germanica* medem aproximadamente de 12-16 mm de comprimento e são de coloração castanho amarelado, sendo os machos e fêmeas alados. A fêmea carrega a ooteca presa ao abdômen até poucas horas antes da eclosão dos ovos (CORNWELL, 1976). Diversos métodos de controle têm sido propostos e pesquisados dentro da filosofia do manejo integrado de baratas, destacando-se as iscas (ROSS, 1998), armadilhas (APPEL, 1994; SMITH II *et al.*, 1997) e os inseticidas (BRANESS, 1990; BRANESS *et al.*, 1991; EL-AWAMI & DENT, 1995; KAAKEH *et al.*, 1997).

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito residual do inseticida lambda-cyhalothrin nas formulações CE (Concentrado emulsionável), PM (Pó molhável) e CS (Suspensão concentrada micro encapsulado) aplicado em diferentes superfícies amplamente utilizadas na construção civil, com porosidade e densidade diferentes.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido no Laboratório de Artrópodes do Centro de Pesquisa e Desenvolvimento de Pesquisa de Sanidade Vegetal do Instituto Biológico de São Paulo no período de maio a setembro de 2001. A população de *Blattella germanica* teve início com uma coleta de 140 indivíduos (adultos e ninfas) de uma cozinha comercial localizada no bairro Jardim Paulistano na cidade de São Paulo, SP. A criação estoque foi mantida nas dependências do Laboratório de Artrópodes do IB, em sala climatizada a  $25 \pm 2^\circ$  C, UR de 70% e fotofase de 12 horas. Empregou-se para a criação recipientes plásticos de 11 cm de altura x 21 cm de largura x 30 cm de comprimento. Foi fornecido ração felina como alimento, água e abrigo no interior do recipiente de criação, através de camadas de papelão ondulado.

Dentre as diferenças dos materiais construtivos utilizados na construção civil tem-se a porosidade, densidade e permeabilidade, que pode levar a respostas distintas quanto a eficiência dos inseticidas. Devido a diversidade de materiais utilizados no intradomicílio, foram selecionados três tipos representativos na sua utilização nestes ambientes: piso cerâmico, ardósia e parede rebocada desempenada com acabamento em pintura látex. O piso cerâmico utilizado foi de PEI 03, classificação exigida pela norma NBR 13818, no que se refere à resistência à abrasão, utilizado tanto para piso como para parede. A ardósia foi utilizada na forma natural sem tratamento especial de impermeabilização, em peças de 40 x 40 cm. A Parede pintada foi preparada em módulos de 40 cm pôr 40 cm, sendo que a argamassa foi preparada com mistura de 3 partes de areia, 1 parte de cimento e 1 parte de cal, homogeneizado e umedecido com água, desempenado e quando seco lixado, recebendo uma camada de massa corrida para correção das imperfeições do acabamento com novo lixamento com a utilização de uma lixa nº 180 e para a finalização do acabamento foram aplicado duas camadas de tinta látex.

Para o tratamento das superfícies foi utilizado o inseticida lambda-cyhalothrin nas formulações pó molhável (ICON 10PM® - 25 g/10L água), suspensão concentrada microencapsulada (Demand CS 2,5® - 100 mL/10 L água) e concentrado emulsionável (ICON 5CE® - 50 mL/10L água), nas dosagens recomendadas sob uma pressão de 50 lb/pol<sup>2</sup> e volume de aplicação de 40 mL/m<sup>2</sup>. Para a aplicação dos inseticidas foi empregado um pulverizador de compressão prévia em aço inoxidável da marca Guarany, capacidade de 5 litros, equipado com manômetro calibrado para serviço em 50 libras, utilizando-se bico Teejet de jato plano nº 11003. A metodologia empregada foi adaptada de CORNWELL, (1976) e documentos OMS (WHO/VBC/81.5; WHO/VBC/81.6; WHO/VBC/82.841 e WHO/VBC/88.957).

Após o tratamento as superfícies foram colocadas por 2 horas em sala temperatura ambiente, na posição horizontal. Indivíduos de *B. germanica* (6 adultos e 4 ninfas) em número de 10 por repetição foram previamente anestesiados com gás carbônico e confinados nas superfícies tratadas por um período de 15 minutos, por meio de um cone de polietileno invertido (15 cm de diâmetro), cujas paredes internas receberam uma fina película de vaselina. Avaliou-se a mortalidade 24, 48 e 72 horas após o período de contato com a superfície tratada. O delineamento estatístico foi inteiramente casualizado com 5 repetições. Os dados obtidos foram submetidos a análise de variância e ao teste de Tukey ao nível de 5% de significância. A

eficiência foi calculada pela fórmula de Abbott (NAKANO *et al.*, 1981).

Para a constatação da porosidade, as superfícies utilizadas neste experimento foram fotografadas no Laboratório de Microscopia Eletrônica por Varredura (MEV) da UNESP - Campus de Rio Claro. As superfícies foram fotografadas em três aumentos diferentes: aumento menor - 2,54 E1 em superfície de 1,0 mm - Aumento de 25 vezes aproximadamente; aumento médio - 5,03 E2 em superfície de 0,1 mm - Aumento de 500 vezes aproximadamente; aumento maior - 1,01 E3 em superfície de 10 micrômetros - Aumento de 1000 vezes aproximadamente.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados apresentados na Tabela 1 foram bastante expressivos dentro dos objetivos do trabalho, demonstrando a interferência das diversas superfícies nos resultados de eficiência das diferentes formulações de lambda-cyhalothrin.

A formulação CE foi aquela com o menor desempenho nos ensaios realizados; apresentando 46,0% no tratamento de ardósia, como o melhor resultado de eficiência imediata no controle de *B. germanica*, e que em função destes resultados as outras avaliações subsequentes aos 30, 60 e 90 dias não foram realizadas, devido ao baixo desempenho (Tabela 1).

Tabela 1 - Eficiência imediata (0 dia) e avaliação residual de diferentes formulações de lambda-cyhalothrin no controle de *Blattella germanica*, em diferentes superfícies. Número de insetos mortos (72 horas) após confinamento na superfície tratada. Médias originais (N), % de eficiência (%Red). São Paulo, SP, julho a outubro de 2001.

Formulação/Superfície	Dias após a aplicação							
	0		30		60		90	
	N	%Red	N	%Red	N	%Red	N	%Red
PM - ardósia	10,00a	100,00	7,80a	78,00	2,60 b	26,00	1,60 b	16,00
PM - parede c/ látex	3,20 c	32,00	-	-	-	-	-	-
PM - piso cerâmico	10,00a	100,00	8,80 <sup>a</sup>	88,00	7,80 <sup>a</sup>	78,00	2,00 b	20,00
CS - ardósia	9,40a	94,00	4,40 b	44,00	3,00 b	30,00	2,60 b	26,00
CS - parede c/ látex	3,40 c	34,00	-	-	-	-	-	-
CS - piso cerâmico	10,00a	100,00	8,60a	86,00	8,80a	88,00	6,20a	62,00
CE - ardósia	4,60 b	46,00	-	-	-	-	-	-
CE - parede c/ látex	0,40 d	4,00	-	-	-	-	-	-
CE - piso cerâmico	2,60 c	26,00	-	-	-	-	-	-
T - ardósia	0,00 d	-	0,00 c	-	0,00 c	-	0,00 c	-
T - parede c/ látex	0,00 d	-	-	-	-	-	-	-
T - piso cerâmico	0,00 d	-	0,00 c	-	0,00 c	-	0,00 c	-
C.V. (%)	6,05		5,52		13,12		11,13	

(1) Dados transformados em raiz de  $x + 0,5$ .

(2) Médias seguidas de mesma letra indicam não haver diferença significativa ao nível de 5% de probabilidade.

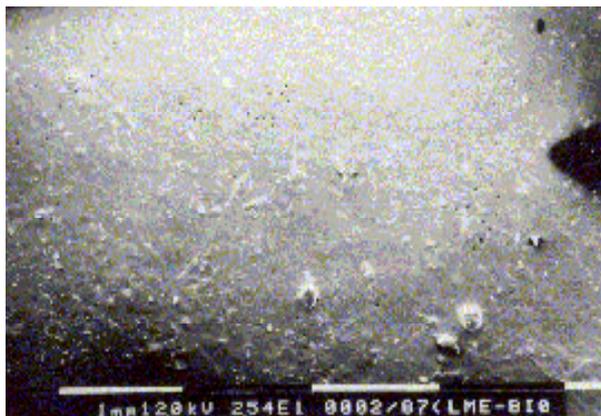


Fig. 1 - Parede pintada com látex, aumento de 25 vezes evidenciando porosidade.

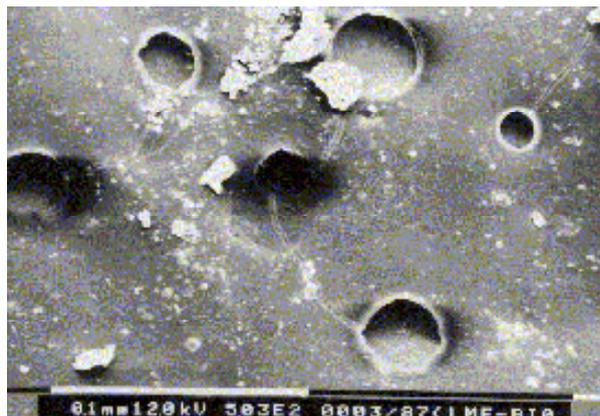


Fig. 2 - Parede pintada com látex, aumento de 500 vezes evidenciando poros com 0,032mm de diâmetro.



Fig. 3 - Ardósia, aumento de 25 vezes.

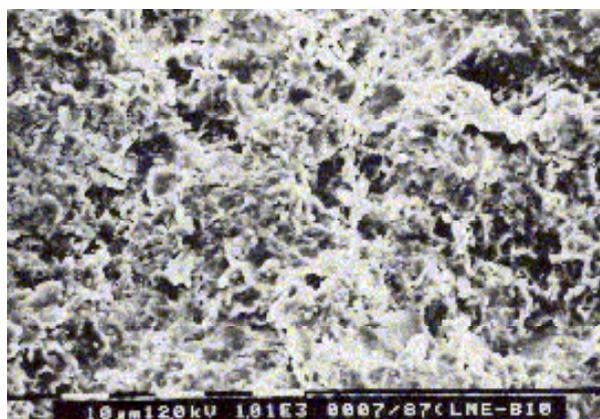


Fig. 4 - Ardósia, aumento de 1000 vezes mostrando superfície irregular sem poros.

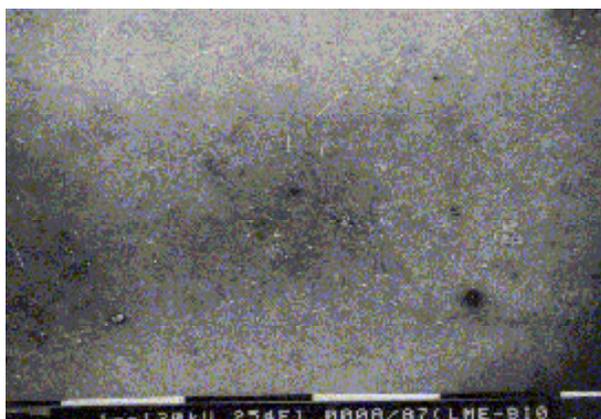


Fig. 5 - Piso cerâmico, aumento de 25 vezes.



Fig. 6 - Piso cerâmico, aumento de 1.000 vezes mostrando irregularidades com ausência de poros.

**Parede pintada com látex:** A superfície de parede com acabamento em tinta látex, no menor aumento, 25 vezes, (Fig. 1) em 1 mm de superfície fotografada apresentou um grande número de poros e que na foto de aumento 500 vezes (Fig. 2) mostra nitidamente os poros maiores com dimensões de 0,032 mm ou 32 micrômetros em região de 0,1 mm da superfície e os

poros menores existentes em uma superfície de 10 micrômetros, demonstrando no experimento que em função de sua alta porosidade, trata-se de uma superfície que retém em seus poros uma quantidade muito grande do inseticida independente da formulação que se utiliza, diminuindo significativamente a sua disponibilidade, obtendo 32,0% e 34,0% de mortali-

dade na avaliação de eficiência imediata com as formulações PM e CS, respectivamente, contra 100,0% de mortalidade da formulação PM em ardósia e piso cerâmico; e 94 e 100,0% de eficiência da formulação CS em ardósia e piso cerâmico, respectivamente (Tabela 1). Em função destes resultados as avaliações aos 30, 60 e 90 dias não foram realizadas.

**Ardósia:** a formulação PM efeito residual satisfatório de 78,0 aos 30 dias e 26,0% aos 60 dias. Neste tipo de superfície onde não existe uma porosidade definida e sim uma irregularidade muito grande (Fig. 3), como se percebe claramente na foto de microscopia de 1.000 vezes de aumento (Fig. 4), com sobreposição de pequenas camadas sedimentadas que tornam a superfície com esta conformação. A formulação CS apresentou efeito residual de apenas 44,0; 30,0 e 26,0% aos 30, 60 e 90 dias, respectivamente (Tabela 1).

**Piso cerâmico:** a porosidade não é detectada nos aumentos de microscopia eletrônica, apenas uma irregularidade de superfície, porém muito menor que a irregularidade da ardósia. A eficiência das formulações PM e CS foram significativas e praticamente semelhantes aos 60 dias, apresentando 78,0 e 88,0% de eficiência, respectivamente. Aos 90 dias o melhor resultado foi obtido com a formulação CS, apresentando 62,0% de eficiência (Tabela 1).

O revestimento cerâmico é o material construtivo que permite um melhor desempenho das formulações inseticidas, uma vez que não apresenta porosidade (Fig. 5), e o aumento maior de 1.000 vezes (Fig. 6), demonstra que existe irregularidade na superfície, porém menor que na ardósia.

## CONCLUSÕES

O material construtivo influi significativamente nos resultados de eficiência e efeito residual das formulações inseticidas, nas dosagens recomendadas pelos fabricantes.

A formulação CE apresentou menor eficiência no controle de *B. germanica*, nas diferentes superfícies utilizadas.

A formulação PM apresentou melhor desempenho na superfície de ardósia.

A Parede com pintura látex foi a superfície que reduziu significativamente a eficiência das formulações PM e SC, no controle de *B. germanica*, sugerindo que a sua alta porosidade (Os poros maiores medem 0,032 mm e os menores 0,005 mm) indisponibilizam grande parte do ingrediente ativo.

O piso cerâmico é o material que permite pela sua superfície, o melhor efeito residual das formulações PM e SC de lambda-cyhalothrin.

## REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICAS

- APPEL, A.G. Intra- and interspecific trappings of two sympatric peridomestic cockroaches (Dictyoptera: Blattellidae). *J. Econ. Entomol.*, v.87, n.4, p.1027-1032, 1994.
- BRANESS, G. A. Residual effectiveness of insecticides for control of german cockroach (Dictyoptera: Blattellidae) in food-handling establishments. *J. Econ. Entomol.* v.83, n.3, p.1907-1911, 1990.
- BRANESS, G.A.; COSTER, D.C.; BENNETT, G.W. Logistic models describing effects of temperature and humidity on residual effectiveness of chlorpyrifos and cyfluthrin formulations against german cockroaches (Dictyoptera: Blattellidae). *J. Econ. Entomol.*, v.84, n.6, p.1746-1752, 1991.
- CORNWELL, P.B. The cockroach, vol. I. A laboratory Insect and na Industrial Pest. London: Hutchinson, 1968.
- CORNWELL, P.B. The cockroach, vol. II. Insecticides and cockroach control. London: Hutchinson, 1976.
- EL-AWAMI, I.O. & DENT, D.R. The interaction of surface and dust particle size on the pick-up and grooming of the german cockroach *Blattella germanica*. *Entomol. Exp. Appl.*, v.77, p.81-87, 1995.
- KAAKEH, W.; REID, B.L.; KAAKEH, N.; BENNETT, G.W. Rate determination, indirect toxicity, contact activity, and residual persistence of lufenuron for the control of the german cockroach (Dictyoptera: Blattellidae). *J. Econ. Entomol.*, v.90, n.2, p.510-522, 1997.
- NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; ZUCCHI, R.A. *Entomologia econômica*. São Paulo: Editora Ceres, 1981. 314p.
- PÉREZ, J.R. La cucaracha como vector de agentes patogenos. *Bol. of Sanit Panam*, v.107, n.1, p.41-53, 1989.
- SMITH II, L.M.; APPEL, A.G.; MACK, T.P.; KEEVER, G.J. Comparison of traps and development of a two-stage sampling plan for smokybrown cockroaches (Dictyoptera: Blattellidae). *J. Econ. Entomol.*, v.90, n.5, p.1222-1231, 1997.
- ROSS, M.H. Response of behaviorally resistant german cockroaches (Dictyoptera: Blattellidae) to the active ingredient in a commercial bait. *J. Econ. Entomol.*, v.91, n.1, p.150-152, 1998.
- ROSARIO FILHO, N.A.; FÁRIA, L.; REID, C.A.; ZULATO, S.A. Sensibilização à baratas em crianças asmáticas: relação com a gravidade da doença. *Rev. Bras. Alerg. Immunopatol.*, v.22, n.5, p.151-155, 1999.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION Instructions for the bioassay of insecticidal deposits on wall surfaces, WHO/VBC/81.5, 3p.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION Criteria and meaning of tests for determining the susceptibility or resistance of insects to insecticides, WHO/VBC/81.6, 4p.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION Chemical methods for the control of arthropod vectors and pests of public health importance, WHO/VBC/82.841, 78p.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION Meeting of directors of WHO collaborating centers on the evaluation and testing of new pesticides., WHO/VBC/88.957, 42p.

Recebido em 7/10/03

Aceito em 3/12/03