

AVALIAÇÃO DA DEGRADAÇÃO DO BROMADIOLONA FORMULADO COMO BLOCO PARAFINADO E COMO PÉLETE APÓS EXPOSIÇÃO AMBIENTAL

EVALUATION DEGRADATION OF THE BROMADIOLONE FORMULATED AS PARAFFINED BLOCK AND PELLET AFTER EXPOSED TO ENVIRONMENTAL

Solange Papini

Doutora em ecologia
Coordenação de Vigilância em Saúde
Secretaria Municipal da Saúde
Prefeitura do Município de São Paulo
solange_papini@yahoo.com.br

Vera Lúcia Tedeschi Savoy

Química
Instituto Biológico
Agência Paulista de Tecnologia em Agronegócios
Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo

Rita de Cássia Boccuzzi Prisco

Engenheira agrônoma
Instituto Biológico
Agência Paulista de Tecnologia em Agronegócios
Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo

Eliane Vieira

Doutoranda em Proteção de Plantas
Instituto Biológico
Agência Paulista de Tecnologia em Agronegócios
Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo

Luiz Carlos Luchini

Doutor em química analítica
Instituto Biológico
Agência Paulista de Tecnologia em Agronegócios
Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo

RESUMO

O controle de roedores envolve aplicação de rodenticidas, entre os quais o bromadiolona, formulado como bloco parafinado usado em bueiros e como péletes para uso em ambientes internos. Após colocação, os produtos ficam sujeitos às condições ambientais que podem alterar sua aparência e a concentração do ingrediente ativo. Este trabalho avaliou a estabilidade do bromadiolona formulado como bloco parafinado e como péletes após exposição ao ambiente simulando as condições de uso. Foram montados sistemas controlados em área externa do Instituto Biológico contendo bloco parafinado fixado por arame e colocados blocos em bueiros. Nos estudos com péletes, saquinhos parcialmente abertos foram colocados em jarras de vidro cobertas com tela mosquiteiro e dispostas no laboratório. Semanalmente, durante 10 semanas, foram coletados blocos dos sistemas controlados e dos bueiros, e péletes das jarras, e submetidos à extração com 25mL de metanol acidificado (pH=3) com HCl (1 mol.L⁻¹) sob ultrassom e os extratos analisados por cromatografia líquida de alta eficiência com detector ultravioleta-visível após a técnica cromatográfica utilizado (CLAE-UV/VIS). A recuperação do bromadiolona foi calculada com porcentagem do ingrediente ativo presente nos produtos não expostos. Após 10 semanas recuperou-se apenas 53% dos blocos dos bueiros e observou-se que nos sistemas controlados alguns se soltaram do arame 3 semanas após sua fixação. A extração dos blocos dos sistemas controlados indicou diminuição de cerca de 50% na porcentagem de recuperação do

Recebido em:06/03/2011

Aceito para publicação em: 27/05/2011

bromadiolona nas 10 semanas de exposição, possivelmente devido à maior insolação e contato com a água. Mas, a extração dos blocos colocados em bueiros apresentou 100% de recuperação. A recuperação do bromadiolona a partir dos péletes expostos durante 10 semanas foi similar àquela presente nos péletes não expostos. Os resultados indicaram boa estabilidade química do bromadiolona, mas baixa estabilidade física do bloco parafinado do produto exposto às condições ambientais por 10 semanas.

Palavras Chave: rodenticida, hidroxycumarínico, contaminação ambiental

ABSTRACT

The rodents control uses rodenticides, between them the bromadiolone, formulated as paraffin blocks that are placed in culverts and as pellets for use indoor. In the environment, the products are subject to environmental conditions that may change its appearance and the active ingredient concentration. This work researched the stability physical and chemical of bromadiolone formulated as paraffin block and as pellets after exposition to the environment simulated the conditions of the use. Systems controlled containing fixed paraffin block were mounted in the outer area of Instituto Biológico (IB) and blocks were placed in culverts. In the researches with pellet, sacs partially opened were placed inside glass jars with mosquito screen, and these systems were maintained in laboratory. Weekly for 10 weeks were collected blocks of IB systems, blocks of the culverts, and pellets from the jars, and then subjected to extraction with 25mL of methanol acidified (pH=3) with hydrochloric acid (1 mol.L⁻¹) for 1h at 30°C under periodic ultrasonic agitation and the extracts submitted to high performance liquid chromatography efficiency with ultraviolet-visible detector (HPLC-UV/VIS) analysis for the quantification of bromadiolone. The concentration of bromadiolone in the extracts analyzed by HPLC-UV/VIS- analysis was evaluated as a percentage of initial concentration of bromadiolone in them no-exposed products. After 10 weeks only 53% of the blocks were recovery from the culverts and It was observed that some blocks dropped of the wire in controlled systems after 3 weeks its fixation. The extraction of the blocks controlled systems revealed a decrease of about 50% in the percentage of recovery of bromadiolone in the 10 weeks of exposure, probability by greater exposure to sun and water contact. But extracting the blocks placed in culverts had 100% recovery. The recovery of bromadiolone of the product formulated as pellets exposed for 10 weeks proved similar to that present in no-exposed pellets. The results indicated good chemical stability of bromadiolone, but low physical stability of the paraffin block of the product exposed to the environmental field.

Key Words: rodenticide, hydroxycumarin, environmental contamination

Este trabalho é parte do projeto avaliação da dissipação no ambiente de raticidas hidroxycumarínicos nas formulações granulado, pó e parafinado usados para desratizações referênciais, desenvolvido com financiamento FAPESP (projeto nº 05/53829-6).

INTRODUÇÃO

A grande população e o saneamento básico deficiente de algumas cidades geraram condições propícias ao estabelecimento e desenvolvimento de animais sinantrópicos, muitos dos quais relacionados a diversas patologias humanas como, por exemplo, a leptospirose (GAUDIE et al., 2008; Krøjgaard et al., 2009; RAO et al., 2003; SILVA et al., 2003; VIEIRA et al., 1994). Entre esses animais, os ratos merecem destaque. As três espécies principais encontradas nas cidades brasileiras, *Rattus norvegicus*, *Rattus rattus* e *Mus musculus*, são euriécias, adaptando-se facilmente às diferentes condições ambientais e com alta taxa reprodutiva (GARCIA, 1998). Embora sejam espécies diferentes e tenham nichos ecológicos distintos (GARCIA, 1998), estão relacionadas direta ou indiretamente com graves patologias humanas.

O controle de roedores é feito por meio de ações de anti-ratização envolvendo o manejo ambiental, e ações de desratização com o uso de rodenticidas (BRASIL, 2002; PAPINI, 2008). Essa desratização é feita atualmente com o uso de compostos raticidas hidroxycumarínicos nas

formulações granulada, pó e parafinado em função do ambiente de aplicação (BRASIL, 2002). Entre os rodenticidas, o hidroxycumarínico bromadiolona {3-[3-(4'-Bromobifenil-4-il)-3-hydroxy-1-fenilpropil]-4-hydroxycoumarina} é amplamente utilizado, seja na formulação bloco parafinado para controle de *Rattus norvegicus*, seja formulado como péletes para controle de *Rattus rattus*. O bloco parafinado é colocado em bueiros, uma vez que é freqüente a circulação desses animais por galerias de esgoto e pluviais, caixas subterrâneas de telefone e margens de córregos, pois preferem locais próximos à fonte de alimento e água (DE MASI et al., 2009). Os blocos são fixados por arame de modo que não fiquem permanentemente em contato com a água e ao mesmo tempo permitindo que o animal tenha acesso à isca e a ingira (BRASIL, 2002). O bloco fica nesse meio até que o animal o coma, o que nem sempre ocorre. Algumas vezes, após cerca de 10 dias, os blocos ainda se encontram no local, mas sua aparência, coloração e textura, não são as mesmas do início, surgindo a dúvida da real concentração do princípio ativo na formulação. Outras vezes, os blocos são arrastados pela força da água para galerias, assim permanecendo continuamente imersos, gerando a preocupação do risco de contaminação da água pluvial (BRASIL, 2002). Os saquinhos de isca granulada são colocados no ambiente interno onde circulam os animais. Quando os grânulos não são rapidamente ingeridos, permanecem no meio durante algum tempo e ficam sujeitos às variações de temperatura e umidade do local. Logo, existe a preocupação da manutenção das condições iniciais do composto, pois havendo alteração da concentração do princípio ativo, o efeito biocida pode não ser o esperado (BRASIL, 2002).

O bromadiolona, formado pela mistura de dois diestereoisômeros, é estável a temperaturas inferiores a 2000C, é pouco solúvel em água (WORTHING & HANCE, 1991), resistente à hidrólise em pH de 5 a 9 e instável à luz solar (EPA, 2009). O produto possui baixa persistência, meia-vida de 14 dias, em solo sob condições aeróbicas e estima-se que apresente pouca mobilidade em substratos com maiores teores de matéria orgânica e argila (TOXNET, 2009). Apresenta dois principais produtos de degradação considerados persistentes: o 1,3-difenil-5(4'-bromobifenil)pentano-1-ol e o 1,3-difenil-5(4'-bromobifenil)pentano-1,5-diol. Seus coeficientes de partição octanol-água (Kow) e de partição carbono orgânico (Koc) sugerem alto fator de bioconcentração (FBC) em organismos aquáticos (TOXNET, 2009).

A eficácia e o destino dos compostos biocidas, entre eles os raticidas, no ambiente depende de vários fatores como, por exemplo, as suas propriedades físicas e químicas, a quantidade aplicada e a freqüência e modo de sua aplicação. Além disso, as características abióticas e bióticas do meio e as condições meteorológicas do local de aplicação são fatores que interferem no comportamento do composto no ambiente (LUCHINI & ANDREA, 2002). Em função dos fatores citados e suas interações, cada composto biocida apresenta comportamento próprio em determinado ambiente. O tempo de permanência do composto biocida estabelece sua persistência no ambiente, que de modo geral, quanto mais longa, acentua a contaminação ambiental (AMORIM et al., 2002). Ainda, por meio de arraste sobre a superfície do solo e da lixiviação, os compostos biocidas podem ser transferidos e movimentarem-se nos sistemas aquáticos superficiais e subterrâneos (LUCHINI & ANDREA, 2002). Dessa maneira podem provocar intoxicação e contaminação de organismos que utilizam esses ambientes.

Embora existam dados sobre o comportamento toxicológico do bromadiolona (LARINI, 1999), existem poucas informações sobre a persistência desse ingrediente ativo formulado como bloco parafinado e como péletes quando colocado no ambiente de aplicação. Assim, este trabalho avaliou a degradação do bromadiolona formulado como bloco parafinado e como péletes após exposição às condições ambientais de uso.

MATERIAL E MÉTODOS

O padrão de bromadiolona, com 99,5% m/m, foi adquirido da empresa Chem Service e utilizado no preparo de soluções padrão para estabelecimento das condições de análise por cromatografia líquida de alta eficiência (CLAE). Os produtos comerciais na formulação bloco parafinado e na formulação péletes foram adquiridos de lojas especializadas e utilizados nos ensaios experimentais, bem como colocados nos bueiros da região de Vila Mariana.

A detecção e quantificação do ingrediente ativo bromadiolona foi realizada por cromatografia líquida de alta eficiência (CLAE) em equipamento DIONEX com detector ultravioleta-visível DIONEX UVD 170U a 258 nm, coluna fase não polar octadecil-sílica RP 18 (250 x 46 mm), fase

móvel acetoneitrila : metanol : ácido acético glacial (40:30:2 v/v/v), tamponada com solução de acetato de amônio (0,4g em 30mL de água), para manter o pH acima de 2, vazão constante de 1 mL. min⁻¹, volume de injeção de 20 µL, temperatura do forno de 30°C e padronização externa. As soluções com 1,25; 2,5; 5,0; e 10 µg i.a. mL⁻¹ de metanol foram preparadas no momento da utilização.

Para o estudo de degradação do bromadiolona formulado como bloco parafinado em condições controladas foram montados 30 sistemas em área externa do Instituto Biológico, cercada e identificada quanto ao risco químico. Cada sistema consistiu-se de um tubo de policloreto de vinila (PVC) com 20 cm de diâmetro, cortado em pedaços com 25 cm de altura, telado com 1 bloco fixado à tela por um fio de arame, com um sistema de captação de água da chuva (FIGURA 1). No fundo de cada tubo colocou-se tampa de PVC acrescida de borracha isolante. Cada tubo foi furado a aproximadamente 5 cm do fundo, no qual colocou-se um pedaço de mangueira em poliuretano de 2,0 mm x 0,5 polegadas e 50 cm de comprimento.

Simultaneamente foram colocados 100 (cem) blocos parafinados de bromadiolona, em bueiros na região da Vila Mariana. Os ensaios foram conduzidos nos meses de dezembro, janeiro e fevereiro. Semanalmente, durante 10 semanas, 3 tubos eram sorteados e desmontados, retirando-se o bloco, e também eram retirados 3 blocos dos bueiros. Os blocos eram identificados e armazenados em congelador até extração e análise. As temperaturas máxima e mínima e o índice de pluviosidade foram medidas diariamente na área do Instituto Biológico. A manutenção dos blocos colocados inicialmente em cada bueiro era avaliada semanalmente, mas a temperatura e a umidade de cada bueiro não foram avaliadas.

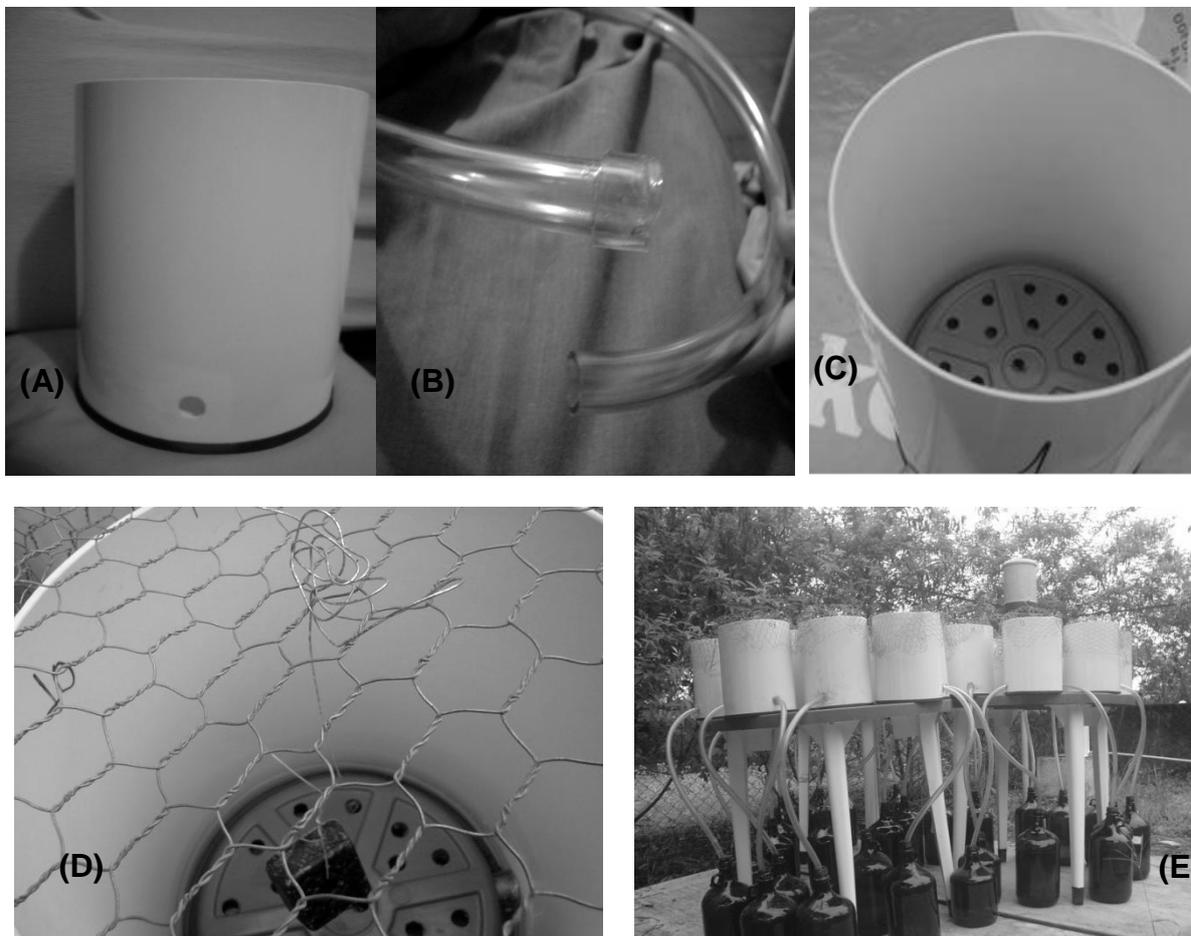


FIGURA 1. Montagem dos tubos utilizados nos ensaios para avaliação da degradação do bromadiolona sob condições ambientais. (A), tubo de PVC, (B) mangueira para coleta de água pluvial, (C) plástico rígido sobre o fundo, (D) tela onde foram colocadas a isca raticida formulada

como bloco parafinado e (E) sistemas montados sobre apoio conectados a garrações para coleta de água pluvial.

Nos ensaios para avaliação da degradação do bromadiolona formulado como péletes foram montados 30 sistemas constituídos por frascos de vidro cobertos com tela tipo mosquiteiro dispostos sobre bancada no laboratório (FIGURA 2). No interior de cada frasco foi colocado um saquinho de isca raticida peletizada aberto com tesoura, de modo que parte das iscas pudessem ser liberadas de seu interior. Os sistemas sujeitos às variações de temperatura e expostos à iluminação natural foram mantidos nos meses de junho, julho e agosto, uma vez que sob condições normais de uso essa formulação colocada em ambientes internos onde se espera menor variação de temperatura, e a temperatura (mínima e máxima) anotada diariamente. Essa metodologia foi usada para simular as condições nas quais são colocadas as iscas raticidas peletizadas.



FIGURA 2. Sistemas montados para acompanhamento da persistência de bromadiolona ou brodifacoum formulado como péletes, mostrando no interior de cada frasco amostra do produto comercial.

A extração do ingrediente ativo bromadiolona, formulado como bloco parafinado ou como péletes, foi realizada com 8 g maceradas do produto extração com 25mL de metanol acidificado (pH=3) com HCl (1 mol.L⁻¹), sob ultrassom em 3 ciclos de 10 minutos, a 30oC Os extratos foram filtrados em papel filtro em unidade filtrante de 0,22 µm e posteriormente submetidos à análise por CLAE. A presença do ingrediente ativo foi apresentada como porcentagem do detectado no produto (bloco ou pélete) íntegro, isto é, não exposto às condições de uso, estabelecida no início do experimento, considerando-se como 100% a concentração do ingrediente ativo no produto comercial antes de ser exposto às condições ambientais de uso.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O tempo de retenção foi de 14,7 minutos nas condições analíticas apresentadas.

Dos 100 (cem) blocos parafinados colocados em bueiros da região da Vila Mariana, cerca de 50% foram recuperados íntegros ou parcialmente roídos, o restante não se encontrava fixado ao arame. Foi observado que alguns blocos parafinados dos sistemas no Instituto Biológico soltaram-se do arame de fixação após a terceira semana. A perda de cerca de 50% dos blocos colocados nos bueiros pode ser devido ao consumo por roedores presentes no ambiente, bem como terem se soltado do arame em função do derretimento da parafina por exposição a temperatura ou pelo arraste pela água pluvial. Mas, nos sistemas montados no Instituto Biológico, a perda ocorreu devido ao derretimento da parafina associado ao arraste pela água pluvial, uma vez que os sistemas estavam telados impedindo o acesso de animais aos blocos.

A temperatura média máxima no período foi de $32,6^{\circ}\text{C} \pm 3,95$ e a mínima de $16,5 \pm 1,18$, ou seja, temperaturas bastante elevadas, acima de 30°C e com grande amplitude diária, fatores que podem alterar a estabilidade física da parafina. Assim, a avaliação física dos blocos, contendo bromadiolona, revelou baixa resistência física, especialmente ao calor. Essa característica dificulta o trabalho em campo, pois ao verificar o consumo do produto pelo roedor fica difícil estabelecer se o mesmo foi consumido pelo animal ou se soltou espontaneamente do arame. Além disso, os blocos ao se soltarem do arame atingem o substrato entrando em contato direto com a água o que prejudica o acesso dos roedores, bem como pode levar à contaminação do meio. Em comunicação pessoal por agentes de zoonoses que trabalham com raticidas, foi informado que no verão, muitas vezes, os blocos parafinados contendo bromadiolona, ficam moles dentro do veículo e não podem ser utilizados (SOUZA & COSTA, 2008), reforçando, como observado nos sistemas do Instituto Biológico, a baixa resistência térmica dos blocos.

A extração dos blocos expostos às condições ambientais em área externa do Instituto Biológico revelou uma diminuição de cerca de 50% do ingrediente ativo em relação aos blocos não expostos (TABELA 1). Já nos blocos colocados em bueiros na região da Vila Mariana, a concentração do ingrediente ativo se manteve em 100% durante as 10 semanas de exposição (TABELA 1). Talvez a presença de resíduos orgânicos e inorgânicos, carregados pela água, sobre os blocos nos bueiros possa ter dificultado a penetração da luz e diminuído a degradação do ingrediente ativo. Os resultados parecem indicar que o ingrediente ativo bromadiolona é estável às condições ambientais de aplicação, embora a baixa taxa de fixação dos blocos aos arames e a permanência do ingrediente ativo por 10 semanas sejam fatores importantes a serem considerados na utilização desse produto, pois o bromadiolona pode ser carregado para a rede de coleta pluvial e contaminar os ambientes aquáticos expostos. Mais estudos devem ser realizados para avaliação da possível contaminação aquática pelos produtos de degradação do ingrediente ativo.

TABELA 1. Porcentagem do ingrediente ativo bromadiolona encontrada a partir de blocos parafinados, expostos por 10 semanas às condições ambientais, colocados em sistemas externos Instituto Biológico e em bueiros.

SEMANA	% i.a. ENCONTRADA	
	Sistemas IB*	Bueiros VM**
1	97,45 \pm 4,19	95,67 \pm 3,88
2	76,33 \pm 2,44	97,06 \pm 2,98
3	61,76 \pm 3,64	97,08 \pm 4,12
4	67,23 \pm 1,81	73,56 \pm 1,87
5	54,69 \pm 2,66	94,12 \pm 4,56
6	49,14 \pm 0,75	91,18 \pm 3,74
7	52,01 \pm 0,95	79,42 \pm 2,45
8	55,56 \pm 6,66	88,26 \pm 1,54
9	49,19 \pm 0,04	85,29 \pm 1,30
10	47,83 \pm 0,71	88,26 \pm 3,23

*IB: Instituto Biológico

**VM: Vila Mariana

Após as 10 semanas de exposição dos péletes às condições similares as de aplicação, observou-se que a aparência física do produto não havia sofrido alteração. A extração do bromadiolona a partir dos péletes expostos às condições ambientais foi similar àquela dos péletes não expostos (TABELA 2), indicando não degradação do ingrediente ativo ao longo das 10 semanas de exposição.

O fato desse tipo de formulação ser utilizada para ambientes internos onde as variações de temperatura e de umidade são menos acentuadas, possivelmente, favorece a manutenção da estabilidade do ingrediente ativo. É importante destacar que a temperatura média máxima foi de $21,2^{\circ}\text{C} \pm 1,87$ e a mínima de $17,3 \pm 1,25$, ou seja, temperaturas não muito elevadas e com pequena amplitude diária. Além disso, não houve incidência direta de luz, o que poderia facilitar a degradação, uma vez que sob condições normais de uso essas iscas são dispostas em locais pouco iluminados. A estabilidade do ingrediente ativo pode ser vantajosa

economicamente devido ao maior tempo de ação do produto, mas é um importante fator na ocorrência de contaminação ambiental.

TABELA 2. Porcentagem do ingrediente ativo bromadiolona encontrada a partir dos péletes expostos por 10 semanas às condições ambientais – sistemas internos Instituto Biológico

SEMANA	% i.a. ENCONTRADA
1	99,09 ± 4,93
2	95,96 ± 6,43
3	87,01 ± 4,51
4	86,55 ± 3,05
5	86,99 ± 6,11
6	91,44 ± 5,57
7	80,05 ± 2,12
8	80,28 ± 3,78
9	87,89 ± 3,21
10	89,69 ± 2,08

Assim, os resultados mostraram que o bromadiolona se apresentou estável na formulação bloco parafinado quando exposto a condições ambientais por 10 semanas, bem como quando formulado como péletes para uso em ambiente interno. Mas, na formulação bloco parafinado quando em sistemas controlados em ambiente externo por 10 semanas, houve diminuição na porcentagem de ingrediente ativo ao longo do tempo de exposição.

CONCLUSÕES

- A formulação bloco parafinado, do ingrediente ativo bromadiolona, mostrou ter baixa resistência física à temperatura ambiente
- A concentração do ingrediente ativo bromadiolona formulado como bloco parafinado diminuiu em relação à concentração inicial nos sistemas controlados, mas não se alterou nos blocos mantidos em bueiros, durante as 10 semanas de estudo,
- Não houve degradação do ingrediente ativo bromadiolona formulado como péletes durante as 10 (dez) semanas de exposição às condições ambientais.

REFERÊNCIAS

AMORIM, M.J.B.; SOUSA, J.P.; NOGUEIRA, J.A.; SOARES, A.M.V.M. **Bioaccumulation and elimination of ¹⁴C-lindane by *Enchytraeus albidus* in artificial (OECD) and a natural soil.** Chemosphere, v. 49, p. 323-329, 2002.

BRASIL, **Manual de Controle de Roedores.** Fundação Nacional da Saúde -FUNASA. Ministério da Saúde. 2002, 132p.

DE MASI, E; VILAÇA, P; RAZZOLINI, MTP. Environmental conditions and rodent infestation in Campo Limpo district, São Paulo municipality, **Brazil International Journal of Environmental Health Research** v. 19, n. 1, p. 1–16, 2009

EPA - ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. **Reregistration Eligibility Decision (RED).** EPA738-R-98-007, July 1998. <http://www.epa.gov/REDs/2100red.pdf>, acessado em 25 de março de 2009.

GARCIA, N.O. **Roedores em áreas urbanas.** O Biológico, v. 60, separata, 1998.

GAUDIE, CM; FEATHERSTONE, CA; PHILLIPS, WS; MCNAUGHT, R; RHODES, PM; ERRINGTON, J; FEARNLEY, C; FENNER, JS; PRITCHARD, GC. Human *Leptospira interrogans* serogroup icterohaemorrhagiae infection (Weil's disease) acquired from pet rats. **Veterinary Record**, v. 15, n. 163, p. 599-601, 2008.

KRØJGAARD, LH; VILLUMSEN, S; MARKUSSEN, MD; JENSEN, JS; LEIRS, H; HEIBERG, AC. High prevalence of *Leptospira* spp. in sewer rats (*Rattus norvegicus*). **Epidemiology and Infection**. v. 27, p. 1-7, 2009.

LARINI, L. **Toxicologia dos praguicidas.** São Paulo: Manole Ltda, 1999. p. 1-18.

LUCHINI, LC & ANDREA, MM. **Dinâmica de Agrotóxicos no Ambiente**. In: Ambiente, Ministério Do Meio; AGRICULTURA, Fórum Nacional de Secretários de. (Org.). *Programa de Defesa Ambiental Rural - Textos Orientadores*. Brasília, 2002, p. 27-44.

PAPINI, S. **Vigilância em saúde ambiental: uma nova era da ecologia**. Editora Atheneu, 2008, 186p

RAO, S.R.; GUPTA, N.; BHALLA, P. AGARWAL, S.K. **Leptospirosis in Indian and the rest of the world**. *Brazilian Journal of Infectious Diseases*, v. 3, p. 178-193, 2003.

SILVA, H.R.; TAVARES-NETO, J.; BINA, J.C.; MEYER, R. Leptospiral infection and subclinical presentation among children in Salvador, Bahia. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, v. 36, p. 227-233, 2003.

SOUZA, JL; COSTA, MR. **Atividades desenvolvidas por Agentes de Zoonoses no controle de roedores**. Entrevista realizada em 14 de janeiro de 2008, na Supervisão de Vigilância em Saúde (SUVIS), Vila Mariana-Jabaquara em São Paulo/SP.

TOXNET – **Toxicology Data Network Fact**. <http://toxnet.nlm.nih.gov/cgi-bin/sis/search>, acessado em 29 de março de 2009.

VIEIRA, J.B.; ALMEIDA, A.M.P.; ALMEIDA, C.R. Epidemiologia e controle da peste no Brasil. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, v. 27, p. 51-58, 1994.

WORTHING, C.R.; HANCE, J. (Ed.). **The Pesticide Manual - World Compendium**. 9th ed. Surrey, UK: The British Crop Protection Council, p.91-92, p.95, p.188-189, 1991.