



UFRRJ
INSTITUTO DE VETERINÁRIA
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS VETERINÁRIAS

DISSERTAÇÃO

**Eficácia de um talco contendo carbaril e cipermetrina no controle de
Ctenocephalides felis felis e *Rhipicephalus sanguineus* em cães.**

Cássio do Nascimento Florencio

2013



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE VETERINÁRIA
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS VETERINÁRIAS**

**EFICÁCIA DE UM TALCO CONTENDO CARBARIL E CIPERMETRINA NO
CONTROLE DE *Ctenocephalides felis felis* E *Rhipicephalus sanguineus* EM CÃES**

CÁSSIO DO NASCIMENTO FLORENCIO

Sob a Orientação do Professor

Fabio Barbour Scott

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Ciências**, no Curso de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias, Área de Concentração Parasitologia Veterinária.

**Seropédica, RJ
Fevereiro, 2013**

636.70896
96

Florencio, Cássio do Nascimento, 1987-

F632e

Eficácia de um talco contendo carbaril e cipermetrina no controle de Ctenocephalides felis felis e Rhipicephalus sanguineus em cães / Cássio do Nascimento Florencio. - 2013.

T

44 f.

Orientador: Fabio Barbour Scott.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Curso de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias, 2013.

Bibliografia: f. 26-31.

1. Cão - Parasito - Controle - Teses. 2. Carrapato - Controle - Teses. 3. Pulga - Controle - Teses. 4. Piretróides - Teses. 5. Carbaril - Teses. 6. Resistência aos inseticidas - Teses. 7. Parasitologia veterinária - Teses. I. Scott, Fabio Barbour, 1966-. II. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Curso de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias. III. Título.

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE VETERINÁRIA
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS VETERINÁRIAS

CÁSSIO DO NASCIMENTO FLORENCIO

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Ciências Veterinárias**, no Curso de Pós Graduação em Ciências Veterinárias, área de Concentração em Parasitologia Veterinária.

DISSERTAÇÃO APROVADA EM 28/02/2013



Fabio Barbour Scott, Dr. UFRRJ.

(Orientador)



Thais Ribeiro Correia Azevedo, Dr^a., UFRRJ



Isabella Vilhena Freire Martins, Dr^a., UFES

*Dedico esse trabalho aos meus pais,
Devaldo e Marli, dos quais realmente
fizeram e fazem de tudo por mim, e que sem
o auxílio, incentivo e principalmente o amor
deles essa etapa não estaria sendo
concluída.*

*“Não é digno de saborear o mel aquele que
se afasta da colmeia com medo das picadas
das abelhas.”*

William Shakespeare

AGRADECIMENTOS

À Deus primeiramente por ter me dado a oportunidade de esta aqui neste mundo, e por ter guiado meus caminhos até hoje.

À minha família, minha base DEVALDO, MARLI, CAMILA e CONRADO, onde tudo que sou hoje devo a esta equipe.

Aos amigos de VICENTE DE CARVALHO – GUARUJÁ, CAMPG, ACQUAMUNDO, VOCARE, vocês também fazem parte disso, comigo sempre em todos os momentos, para realização deste sonho.

Aos familiares, Tias, Tios, Madrinha, Padrinhos e Primos, mesmo de longe ou de perto tiveram de alguma forma parte nessa conquista.

Aos Professores e a melhor turma de todas da UNIMONTE, VIII TURMA, mais do que ninguém vocês foram de fundamental importância para que eu desse mais um passo em minha carreira.

Ao Professor e Amigo ANTONIO CELSO RODRIGUES, que foi o primeiro a me incentivar e a me aconselhar sobre a Parasitologia, e seguindo seus conselhos aqui estou hoje “GUERREIRO”.

Aos Amigos (Irmãos) das republicas ÉRAMOS 4 e OPTATIVA, vocês simplesmente fizeram que cada dia fosse especial para mim, mesmo longe dos meus familiares eu tinha vocês para poder ter força para continuar.

Aos Amigos da Pós-Graduação que sempre me incentivaram, dando conselhos e me ajudado nesses dois anos, em especial deixo minha gratidão a RAFAELLA CÂMARA, pois posso afirmar com todas as letras que apesar de meus esforços se entrei no programa de Mestrado ela teve 50% nesse processo.

Aos Professores: FABIO BARBOUR SCOTT, LAERTE GRISI, KATHERINA COUMEDOUROS e THAÍS RIBEIRO CORREIA AZEVEDO, pois além de me orientarem visando o meio acadêmico, também me orientaram para vida, sou muito grato a vocês.

Aos grandes companheiros e amigos desses dois anos de trabalho “pesado” a família LQEPV, vocês foram de fundamental importância na realização desta conquista, entre estagiários, alunos de pós e funcionário deixo em especial a duas pessoas LILIAN BATISTA e ALEXSSANDRO SANTOS, vocês são pessoas fantásticas que conheci e que com certeza vou querer quando estiver velho sentar para conversarmos e relembrar o passado.

Ao Curso de Pós-graduação em Ciências Veterinárias pela oportunidade e apoio durante a realização deste trabalho.

À CAPES por ter cedido o recurso financeiro durante esses dois anos de trabalho.

À uma pessoa especial que apareceu em minha vida a menos tempo mas que me ajudou muito nesses últimos meses antes da defesa, minha namorada STEPHANINI GONÇALVES.

E à todas as pessoas que não citei aqui neste trabalho mas que de alguma maneira me ajudaram.

Muito Obrigado!

BIOGRAFIA

Cássio do Nascimento Florencio, filho de Devaldo Almiro Florencio e Marli do Nascimento Florencio, nasceu no dia 09 de Janeiro de 1987, na cidade de Guarujá, Estado de São Paulo. Coursou todo ensino fundamental e médio na escola E. E. Marechal do Ar Eduardo Gomes em Vicente de Carvalho - Município de Guarujá - SP. Em 2005 ingressou no curso de Medicina Veterinária do Centro Universitário Monte Serrat UNIMONTE em Santos - SP. Durante a graduação atuou como monitor das disciplinas de Parasitologia Veterinária I e II sob orientação do professor Antônio Celso Rodrigues, como estagiário de férias do laboratório de Enfermidades Parasitarias e de Helmintologia Veterinária – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho UNESP - Botucatu sob orientação do Professor Alessandro Amarante nos anos de 2007 e 2009, ainda em 2009 estagiou, durante as férias, no Laboratório de Quimioterapia Experimental em Parasitologia Veterinária (LQEPV) UFRRJ sob orientação do Professor Laerte Grisi e Fabio Barbour Scott, e como funcionário do setor de veterinária no AcquaMundo Guarujá. No ano de 2010, mesmo ano de colação do grau de Medico Veterinário, foi estagiário residente do LQEPV até o final de 2010. Em 2011 ingressou no Curso de Pós-graduação em Ciências Veterinárias – área de concentração: Parasitologia Veterinária, da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, em nível de Mestrado. Foi bolsista CAPES, de março de 2010 a fevereiro de 2013, sob a orientação do professor Fabio Barbour Scott do Departamento de Parasitologia Animal, Instituto de Veterinária da UFRRJ.

RESUMO

FLORENCIO, Cássio do Nascimento. **Eficácia de um talco contendo carbaril e cipermetrina no controle de *Ctenocephalides felis felis* e *Rhipicephalus sanguineus* em cães.** 2013. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias, Parasitologia Veterinária). Instituto de Veterinária, Departamento de Parasitologia Animal, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2013.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a eficácia de um talco contendo cipermetrina 0,5 g e carbaril 2,0 g sobre adultos de *Ctenocephalides felis felis* e *Rhipicephalus sanguineus* em cães. Para isso foram utilizados 12 cães da raça Beagle, divididos em dois grupos, onde em seis animais foram polvilhados com o talco e os outros seis sem nenhum tratamento (controle). Cada cão foi infestado com 50 machos e 50 fêmeas de *C. felis felis* e 25 machos e 25 fêmeas de *R. sanguineus*, semanalmente até o dia +14 para carrapatos e até o dia + 35 para pulgas. Quarenta e oito horas após as infestações foram realizadas avaliações com contagem de pulgas e catação manual de carrapatos vivos recuperados nos animais. A eficácia para *C. felis felis* foi de 100%; 100%; 99,73%; 97,86%; 94,91%; 73,62%, nos dias +2,+7,+14,+21,+28 e +35 após tratamento, respectivamente. A eficácia para *R. sanguineus* foi de 100%; 72,62%; 42,59% nos dias +2,+7 e +21 após tratamento, respectivamente. Evidenciou-se que o talco a base de carbaril e cipermetrina apresenta maior eficácia sobre *C. felis felis* e já sobre *R. sanguineus*, teve sua eficácia apenas no primeiro dia, fazendo com que outros estudos possam fazer com que as eficácias aumentem de acordo com desafio do produto testado.

Palavras-chave: Talco, Carbamato, Piretróide

ABSTRACT

FLORENCIO, Cássio Nascimento. **Evaluation of the efficacy of a talc-containing carbaryl and cypermethrin in control of *Ctenocephalides felis felis* and *Rhipicephalus sanguineus* in dogs.** 2013. Dissertation (Master of Veterinary Science, Veterinary Parasitology). Institute of Veterinary, Animal Parasitology Department, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2013.

The aim of this study was to evaluate the efficacy of a talc containing cypermethrin and carbaryl on adults fleas *Ctenocephalides felis felis* and adult ticks *Rhipicephalus sanguineus* in dogs. For that, it was used 12 Beagle dogs that were divided into two groups, in which six animals were sprinkled with talc and the other six with no treatment (control). Each dog was infested with 50 pairs of *C. felis felis* and 25 pairs of *R. sanguineus* weekly until day +14 ticks for the day and up to +35 for fleas. Forty-eight hours after, the infestations were evaluated with counting fleas and ticks recovered in living animals. All animals were evaluated weekly in relation to clinical signs consistent with poisoning. The efficacy of *C. felis felis* was above 80% until day +28 after treatment. The efficacy for *R. sanguineus* was above 80% until day +2. It was evident that the talc at the basis of Carbaryl and Cypermethrin showed better efficacy against *C. felis felis*, but for *R. sanguineus* it was efficiency just on first day, what means that is still necessary future studies to evaluate a better efficacy according to the product tested.

Keywords: talc, carbamate, pyrethroid

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Contagens individuais de pulgas, adultas e vivas, recuperadas através do método “Comb-Test”, dos animais dos grupos controles e medicadas, com o produto em teste ao longo do período experimental.....	11
Tabela 2. Contagens individuais de carrapatos (<i>Rhipicephalus sanguineus</i>), adultos vivos e fixados, recuperados através da coleta manual, dos animais dos grupos controle e medicado com o produto em teste ao longo do período experimental.....	13

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	1
2 REVISÃO DE LITERATURA	2
2.1 Biologia do carrapato <i>Rhipicephalus sanguineus</i>	2
2.2 Biologia de <i>Ctenocephalides felis felis</i>	2
2.3 Controle de Ectoparasitos.....	3
2.3.1 Controle de <i>Rhipicephalus sanguineus</i>	3
2.3.2. Controle de <i>Ctenocephalides felis felis</i>	3
2.4 Controle Químico de Ectoparasitos	4
2.4.1. Carbamatos e Organofosforados	4
2.4.1.1 Carbaril	5
2.4.2 Piretróides.....	6
2.4.2.1 Cipermetrina	6
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	8
3.1 Localizações do Estudo e Seleção dos Animais	8
3.2 Manejo dos Animais.....	8
3.3 Manutenção das Colônias de Pulga e de Carrapato.....	8
3.4 Eficácia Carrapaticida e Pulcida.....	8
3.5 Análise Estatística	9
4 RESULTADOS	10
4.1 Eficácia do Produto em Teste Sobre <i>Ctenocephalides felis felis</i>	10
4.2 Eficácia do Produto em Teste sobre <i>Rhipicephalus sanguineus</i>	12
5 DISCUSSÃO.....	14
6 CONCLUSÃO.....	16
7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS	17

1 INTRODUÇÃO

As pulgas, Classe Insecta, Ordem Siphonaptera, são insetos pequenos, achatados lateralmente e sem asas (RUST, 2005). Tanto os machos quanto as fêmeas adultas são ectoparasitas hematófagos obrigatórios de mamíferos e aves (BITAM et al., 2010).

São importantes não só pela transmissão de patógenos, mas também por determinar diversas reações no seu hospedeiro como: irritação provocada pela inoculação de sua saliva no momento da picada podendo resultar numa hipersensibilidade do tipo 1 (tipo imediata) conhecida como DAPP (Dermatite alérgica a picada de pulga) (SCHEIDT, 1988) e a ação espoliadora onde em grandes infestações podem levar o hospedeiro a anemia devido à hematofagia (DRYDEN, 1993).

Os carrapatos pertencentes a Família Ixodidae, conhecida como carrapatos duros devido a sua placa quitinizada dorsal. São de grande importância econômica e sanitária, onde se destacam os gêneros *Amblyomma*, *Dermacentor*, *Haemaphysalis* e *Rhipicephalus* (PAROLA; RAOULT, 2001).

Embora sejam considerados artrópodes de vida livre, os carrapatos necessitam se alimentar de sangue durante todas as fases da vida (FRITZ, 2009)

Ao se alimentar, o carrapato introduz o aparelho bucal profundamente na pele do hospedeiro e regurgita grandes volumes de saliva, sua principal via de inoculação de patógenos (KAUFMAN, 2010). No processo de alimentação, eles causam: ação traumática, pela dilaceração de células e tecidos; ação mecânica pela compressão de células; espoliação direta pelo hematofagismo; ação tóxica pela inoculação de substâncias de alto peso molecular pela saliva; além da depreciação do couro e predisposição a miíases e abscessos (MASSARD; FONSECA, 2004).

As perdas econômicas causadas por estes ectoparasitas ultrapassam o valor de milhões de dólares anuais. Estes prejuízos estão relacionados principalmente ao surgimento da resistência destes ectoparasitas aos diversos compostos químicos encontrados no mercado. Em contrapartida houve uma aceleração, em relação a pesquisas, em busca de novos compostos que possam controlar pulgas e carrapatos de uma forma eficaz e duradoura.

Dentre as diferentes classes de fármacos destinados ao combate de ectoparasitas, uma das mais utilizadas são os organofosforados, disponíveis comercialmente sob diversas formas de apresentação, como coleiras, talco, sabonetes, pós e ‘spot-on’. Há também os piretróides que são compostos que apresentam uma grande capacidade letal e podem ser alterados estruturalmente para retenção ou aumento de eficácia. Sua qualidade está relacionada ao excelente efeito *knockdown* em insetos voadores combinado com baixa toxicidade para mamíferos (ELLIOTT et al., 1978; SHAFER et al., 2005).

Contudo, o mau uso destes produtos pode causar grave intoxicação nos cães, podendo até mesmo levá-los a morte, principalmente pela ação desses agentes anticolinesterásicos, ao nível de sistema nervoso central, digestório e respiratório. O presente trabalho teve como objetivo avaliar a eficácia do carbaril associado a cipermetrina na forma de talco no controle de *Rhipicephalus sanguineus* e *Ctenocephalides felis felis* em cães infestados artificialmente.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Biologia do carrapato *Rhipicephalus sanguineus*

Os carrapatos da família Ixodidae possuem em seu desenvolvimento quatro estádios bem definidos: ovo, larva, ninfa e adulto. Larvas e ninfas requerem sangue para que ocorra o processo de muda e as fêmeas para o processo de oviposição, caracterizando a importância de todas as fases evolutivas para seus hospedeiros. Algumas espécies inclusas nesta família, tais como *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*, *Amblyomma cajennense*, *Dermacentor nitens* e *Rhipicephalus sanguineus* têm grande importância na economia, saúde pública e bem-estar animal (BRESCIANI et al., 2003).

Embora sejam considerados artrópodes de vida livre, os carrapatos necessitam se alimentar de sangue durante todas as fases da vida (FRITZ, 2009) e é justamente por este comportamento, que eles se tornam responsáveis por causar grandes perdas econômicas na pecuária, irritação intensa e doença de pele nos animais de companhia, além de serem preocupantes pela questão da saúde pública, por transmitirem zoonoses (TAYLOR, 2001). Muitos patógenos virais, bacterianos e parasitários têm sido associados à transmissão por carrapatos, incluindo agentes recentemente identificados em humanos e animais domésticos, especialmente em cães (CHOMEL, 2011).

Devido ao fato de serem hematófagos, os carrapatos estão em segundo lugar, abaixo apenas dos mosquitos, como fonte de transmissão de patógenos aos seres humanos, enquanto que, nos animais, eles ocupam o primeiro lugar (Tabela 1) (MASSARD; FONSECA, 2004; BISSINGER; ROE, 2010; CHOMEL, 2011).

Em condições favoráveis, o ciclo de vida desta espécie pode ser completado de 63 a 91 dias (GODDARD, 1987; BECHARA et al., 1995; LOULY et al., 2007). Estudos realizados por Goddard (1987) demonstraram que as larvas, ninfas e adultos podem sobreviver em jejum por até nove, seis e 19 meses, respectivamente. Os carrapatos ixodídeos geralmente desenvolvem-se em ambientes externos, porém, *Rhipicephalus sanguineus*, é comumente encontrados em ambientes internos e fechados. Por isso, é conhecido como o carrapato que infesta habitações humanas e canis na América do Norte.

Embora pareça ser intolerante ao frio, *R. sanguineus* pode suportar áreas de baixa umidade, e persiste em regiões temperadas por habitar canis e casas. Estes carrapatos, quando no estágio de vida do ambiente, sobem paredes, podendo ser encontrados até no teto (BLAGBURN; DRYDEN, 2009).

2.2 Biologia de *Ctenocephalides felis felis*

As pulgas são insetos achatados lateralmente, sem asas, pertencentes ao Filo Arthropoda, à classe Insecta e à ordem Siphonaptera (FORTES, 2004). Estes insetos podem ser vistos a olho nú e não demonstram claramente as delimitações normais entre as partes do corpo (cabeça, tórax e abdômen) como a maioria dos insetos. O terceiro par de pernas é bem mais largo e facilita o incrível potencial de salto destes insetos. Pulgas adultas são, normalmente, de coloração entre o marrom escuro e médio.

Na medicina veterinária, as pulgas são comumente encontradas em cães e gatos, entretanto, elas também vivem em uma variedade de outros animais domésticos e pequenos selvagens. Em geral as pulgas se mudam para uma espécie diferente de hospedeiro caso o hospedeiro preferencial está inacessível, além de os deixarem após a obtenção do alimento (SLOSS et al., 1999).

São hematófagos e o repasto sanguíneo se prolonga após a repleção para que o sangue excedente sirva de alimento às larvas. A alternância entre vida livre e parasitária nos estágios larvários e adultos faz com que as pulgas participem de diferentes elos na cadeia epidemiológica atuando como parasitos propriamente ditos vetores biológicos e hospedeiros invertebrados (LINARDI; GUIMARÃES, 2000).

A subespécie *C. felis felis* é holometabólica possuindo três estágios larvários. O ciclo de ovo, larva, pupa e adulto é completado em aproximadamente 30 dias, com fêmeas emergindo antecipadamente ao macho, podendo variar de acordo com a temperatura, umidade e alimentação obtida pela larva (LINARDI; NAGEM, 1972; LINARDI; GUIMARÃES, 2000). Os patógenos os quais até o momento é sabido serem transmitidos pela pulga *C. felis felis* são: bactérias (*Bartonella* spp, *Mycoplasma haemofelis* e, em casos raros, *Yersinia pestis*); riquétisas (*Rickettsia* spp), o filarídeo nematóideo não patogênico *Dipetalonema reconditum*; e os cestóides *Dipylidium caninum* e *Hymenolepis nana* (BLEGBERN; DRYDEN, 2009).

2.3 Controle de Ectoparasitos

2.3.1 Controle de *Rhipicephalus sanguineus*

Atualmente, o controle de carrapatos depende do uso de acaricidas (organofosforados, carbamatos, formamidinas, piretrinas, piretróides, lactonas macrocíclicas, nitroguanidinas e fenilpirazoles,) podendo estar associado ao manejo integrado de pragas. Normalmente os parasitos atuam de forma espoliativa, com irritações e estresses, debilitando fisicamente o organismo animal. Consequentemente, há baixo desenvolvimento ponderal, perdas de peso e de produtividade (BRESCIANI et al., 2003). Os carrapatos constituem o principal fator limitante para o sucesso da criação de gado em várias partes do mundo (GRAF et al., 2004).

Os acaricidas tradicionais são onerosos e a intensificação e mau uso além de elevar os custos de produção também levam à seleção de indivíduos resistentes. Além disso, os carrapatos rapidamente adquirem resistência aos carrapaticidas tradicionais, levando as indústrias químicas ao desenvolvimento de novos produtos. A descoberta de novas moléculas é um processo demorado, e requer altos investimentos (POWELL, 1982). Assim, o desenvolvimento de formas alternativas de produção animal sustentável também é necessário.

O controle do carrapato *R. sanguineus*, em certas áreas, foi baseado apenas no uso indiscriminado de produtos químicos, que consequentemente, levaram a uma seleção de cepas resistentes (DANTAS-TORRES, 2008). Os médicos veterinários devem exercer papel de educadores, informando aos proprietários de cães os problemas associados ao uso inadequado de acaricidas. Uma boa estratégia para o controle de carrapatos deve incluir métodos químicos e não-químicos e qualquer estratégia de controle deve se basear no conhecimento da ecologia do carrapato, pois só assim se observará uma melhora na eficiência do programa. Com isso, reduzem-se o risco de resistência acaricida e também a poluição ambiental (DANTAS-TORRES, 2008).

2.3.2. Controle de *Ctenocephalides felis felis*

Devido ao fato de somente 5% da população de pulgas estarem sobre o hospedeiro e 95% encontrarem-se no ambiente (LINARDI; GUIMARÃES, 2000), um tratamento ocasional com pulguicidas (talco, *pour on*, *spot on*, banho, sabonete) pode ser adequado para manter sob controle apenas uma simples pulicose, mas esta abordagem não quebraria todo o ciclo epidemiológico. A presença de ovos, larvas e pupas no ambiente doméstico garantiriam que um animal, mesmo tratado, se tornasse novamente infestado (CARLOTTI; JACOBS, 2000).

Atualmente existem muitas medidas profiláticas para se controlar esse inseto, em diversas formas de apresentação como coleiras, sabonetes, xampus, talcos, entre outros, devendo-se ter o cuidado com reação alérgica e/ou tóxica. Nos locais das picadas utilizar antibióticos, corticosteróides e anti-histamínicos. Em gatos não esquecer a grande sensibilidade aos organocloretoados (LEITÃO; MAIRELES, 1983).

Durante os últimos 10 anos, o controle de pulgas em cães e gatos foi revolucionado por inseticidas sistêmicos e tópicos como lufenuron, fipronil, imidacloprid, e a selamectina (RUST, 2005). Atualmente, são descritos vários grupamentos químicos disponíveis para o controle de *C. felis felis*, como piretróides, organofosforados, carbamatos, fenilpirazoles, nitroguanidinas, neonicotinóides e lactonas macrocíclicas, além dos reguladores de crescimento (SCOTT et al., 2002).

A frequência de tratamentos necessários para um controle de pulgas, a longo prazo, varia entre os diferentes compostos e formulações. Porém, os intervalos de tratamento ficam normalmente na faixa de um a seis meses (COOP, 2002).

2.4 Controle Químico de Ectoparasitos

Inseticidas de vários grupamentos químicos, como organofosforados, carbamatos, formamidas, piretrinas, piretróides, lactonas macrocíclicas (avermectinas e milbemicinas), nitroguanidinas e fenilpirazoles, em diversos tipos de formulações e métodos de aplicação como sabonetes, xampus, pós molháveis, concentrados emulsionáveis, talcos, aerossóis, colares impregnados, *spot-on*, *strip-on*, *pour-on*, são empregados no controle dos principais ectoparasitos de cães e gatos (SCOTT et al., 2002).

A escolha e a forma de aplicação de ectoparasiticidas dependem, em grande parte do tipo criação de animais e práticas de gestão, bem como da espécie de ectoparasita causador da infestação (TAYLOR, 2001). Além do controle químico, também é fundamental que se faça um controle mecânico a fim de impedir a proliferação de parasitas, pois, antes de introduzir os compostos químicos, as recomendações para o controle de pulgas consistem no tratamento do ambiente, interno e externo – onde os ovos, larvas e pupas residem – e dos animais, que albergam a fase adulta do parasita (RUST, 2005).

Dentre as medidas a serem tomadas incluem-se a catação manual, a penteação frequente (LINARDI; GUIMARÃES, 2000), o uso de aspirador de pó, a lavagem do piso e da cama do animal, o manejo adequado da vegetação e solo, e a restrição do contato do cão com outros animais, externos ao domicílio (MELO, 2006).

O primeiro grande marco na história dos pesticidas sintéticos veio com a descoberta, no século XIX, do kerosene e do “verde de Paris” para combater o escaravelho da barata. Até o início da Segunda Guerra Mundial, a seleção de inseticidas limitava-se aos compostos citados anteriormente, mas foi com o advento da guerra que se conheceu as propriedades dos organoclorados, dos quais o Dicloro-Difenil-Tricloroetano (DDT) é o mais conhecido (SANTOS, 2002). Contudo, devido a persistência e biomagnificação destes pesticidas na cadeia alimentar, seu uso entrou em declínio e logo eles foram substituídos pelos inibidores da acetilcolinesterase (SHARMA, 2006).

2.4.1. Carbamatos e Organofosforados

Os carbamatos e organofosforados são agentes anticolinesterásicos. Estes agentes inibem a ação da enzima AChE responsável pela quebra da ACh na fenda sináptica. Está inibição leva ao acúmulo de ACh nos receptores colinesterásicos causando uma constante estimulação nervosa levando a morte do inseto por paralisia (MASON et al., 1984).

A transmissão nervosa dos artrópodes ocorre através de sinapses nervosas, onde podem ocorrer dois tipos de estímulos, um excitatório e outro inibitório dependendo do neurotransmissor liberado. O estímulo excitatório é evidenciado pela acetilcolinesterase (AChE) enquanto o estímulo inibitório é comandado pelo ácido gama aminobutírico (GABA). Numerosos estudos têm indicado os componentes necessários no sistema colinérgico do sistema nervoso dos insetos, dentre eles a acetilcolina (ACh), a colina acetiltransferase (responsável pela síntese da ACh), a acetilcolinesterase que tem como função a quebra da ACh na fenda sináptica e receptores da colinesterase encontrados no neurônios pós-ganglionares (NATION, 2001).

A chegada do potencial de ação na terminação nervosa faz com que a acetilcolina seja liberada, a partir das vesículas intracelulares onde se encontra armazenada no interior das células pré-ganglionares, por meio de exocitose, em um processo dependente de cálcio. Em seguida, a acetilcolina difunde-se pela fenda sináptica e interage com os receptores do corpo celular dos neurônios pós-ganglionares (FANTONI; CORTOPASSI, 2002).

Os inseticidas carbamatos são intimamente relacionados aos organofosforados, mas ao contrário dos organofosforados, causam um bloqueio reversível da enzima AChE, já que o complexo é menos estável, sem modificá-la. No caso da ligação de compostos do tipo carbamato nas esterases (enzima carbamilada), a afinidade dentre eles é menos intensa e a medida que o organismo sintetiza e disponibiliza mais enzima, a tendência é o desligamento das ligações carbamato-esterase e ocorrência cada vez menos frequente desse tipo de ligação, devido a competição por substrato (CASIDA et al., 1983; VIOQUE-FERNANDEZ et al., 2007).

Os primeiros inseticidas carbamatos derivaram do ácido ditiocarbâmico. O desenvolvimento contínuo levou à síntese dos monometilcarbamatos substituídos por fenil, vários dos quais possuíam excelente potencial inseticida. O marco principal na química inseticida foi alcançado quando os metilcarbamatos foram sintetizados com sucesso (KUHR; DOROUGH, 1976). Milhares de inseticidas metilcarbamatos foram sintetizados, apesar de apenas uma dúzia deles ter sido desenvolvida, com sucesso, como agentes comerciais (IVIE; ROWE, 1986).

Atualmente os carbamatos que tem ação tóxica sobre animais ou plantas, cujo registro pode ser autorizado no Brasil, em atividades agropecuárias e em produtos domissanitários é o Carbaril, (Sevin[®], Dicarban[®]), Carbofuran, (Furadan[®]), Metomil, (Lannate[®]), Propoxur, (Aprocarb[®], Unden[®], Baygon[®]) (BRASIL, 1985).

2.4.1.1 Carbaril

O Carbaril, 1-naphthyl-N-methyl carbamate é usado no controle de inúmeras espécies de inseto, em mais de 120 tipos de plantações. E também usado, de um modo geral, contra a infestação do besouro-da-casca em pinheiros, como carrapaticida em mamíferos e em jardins. Esse inseticida está disponível no mercado nas formas de pó molhável, pellets, grânulos, suspensões e soluções, sendo o inseticida mais detectado em águas superficiais nos EUA (GUNASEKARA et al., 2008). Em geral o carbaril não é acumulado nos tecidos, sendo eliminado na urina e fezes na forma de seu principal metabólito, o 1-naphthol, entre outros (RODRIGUES, 2009).

Estudos mostram que a reação do carbaril com certos compostos inorgânicos que contêm nitrogênio, como o nitrato de sódio, forma o composto n-nitrosocarbaril, carcinogênico em mamíferos (GUNASEKARA et al., 2008).

Segundo FAO (2012), o carbaril é um inseticida carbamato moderadamente tóxico que rapidamente é biotransformado. Pode produzir efeitos adversos no seres humanos e animais quando usado de forma incorreta, pelo contato com a pele por inalação, ou por ingestão. Os

sintomas de intoxicação aguda são similares para a maioria dos carbamatos. O contato direto com pele ou com os olhos, em níveis moderados deste pesticida, pode causar queimaduras. A inalação ou ingestão, de quantidades muito grandes, pode ser tóxica aos sistemas nervoso e respiratório, tendo por resultado náuseas, dores, diarreia e salivação excessiva.

Pesquisas relacionadas a eficácia deste composto sobre ectoparasitas de importância veterinária e humana já foram comprovadas (SCHULZE et al., 1992; HOELSCHER et al., 1994; BURRIDGE et al., 2002; DOWNS et al., 2002). Já foi demonstrado também que o carbaril afeta na oviposição de fêmeas reduzindo seu potencial de reprodução além de atuar sobre a eclosão de ovos de carrapatos da espécie *Rhipicephalus (Boophilus) decoloratus* (MATTHEWSON; WILSON, 1976).

Diferentemente dos ácaros, em insetos de importância veterinária, pesquisas relacionadas à eficácia do carbaril são escassas. Hudson (1971) avaliou a eficácia desse composto sobre alguns gêneros de mosquitos, como *Culex* e *Anopheles*. Neste estudo foi comprovado que este composto afeta na alimentação de mosquitos tratados com carbaril.

2.4.2 Piretróides

Os piretróides são, atualmente, os inseticidas mais utilizados na agricultura (SANTOS et al., 2007). Estes compostos apresentam amplo espectro de atividade, ação rápida, eficiência em baixa dose, baixo poder residual no ambiente e, adicionalmente, é praticamente atóxico para mamíferos, quando comparados a outros inseticidas (PIMPÃO, 2006; SANTOS et al., 2007). No entanto, apesar das vantagens apresentadas pelos piretróides em relação a outros inseticidas, os mesmos cuidados devem ser tomados para sua utilização, já que podem exercer nos vertebrados efeitos neurotóxicos e cardiotoxicos (SANTOS et al., 2007).

Os piretróides são classificados, em relação ao seu modo de ação, em dois tipos. O tipo I atua com descargas repetitivas nos canais de sódio além de ter um coeficiente de temperatura negativo, ou seja, com a diminuição da temperatura aumenta seu poder inseticida. Já os piretróides tipo II atuam na despolarização da membrana e nos receptores do ácido gama aminobutírico (GABA) e possuem coeficiente de temperatura positiva (VALENTINE, 1990; WARE; WHITACRE, 2009). A sensibilidade à luz varia entre os vários tipos de piretróides (SANTOS et al., 2007).

São amplamente usados no campo e nos domicílios para controle de pestes e contra piolhos que parasitam humanos e animais (BORGES, 2005; CENGIZ; UNLU, 2006; SELVI et al., 2008). Têm múltiplas funções de uso na agricultura, na medicina veterinária e na saúde pública, principalmente para controle de vetores (PIMPÃO, 2006). São comumente utilizados como inseticidas tanto em propriedades residenciais como comerciais (ÇALISKAN et al., 2003; BRADBERRY et al., 2005) e na medicina para tratamento tópico de escabioses. Em países tropicais mosquiteiros são comumente embebidos em soluções de piretróides como estratégias antimaláricas (BRADBERRY et al., 2005). Nas duas últimas décadas, aplicações de piretróides como inseticidas ou preparações antiparasitárias vêm aumentando significativamente (SVOBODOVÁ et al., 2003; BORGES, 2005).

2.4.2.1 Cipermetrina

A cipermetrina, um piretróide pesticida sintético potente e de amplo espectro é usado amplamente no controle do verme do algodão, *Heliothis armigera* (DAVID et al., 2004), no tratamento de salmonídeos para piolhos aquáticos (MOORE; WARING, 2001; JAENSSON et al., 2007), frequentemente utilizado na agricultura no controle de pestes domésticas e industrial (TRIPATHI; SINGH, 2004; JAENSSON et al., 2007; SINGH; SINGH, 2008) e no

controle dos ectoparasitas que infestam bovinos, ovinos, aves e alguns animais de companhia (VELISEK et al., 2006).

Cipermetrina (α -ciano-3-fenoxibenzil-2,2-dimetil-cis, trans-3 (2,2-diclorovinil-ciclopropanocaboxilato) (DAVID et al., 2004; SINGH; SINGH, 2008), vem ganhando popularidade desde 1970 (JAENSSON et al., 2007) sendo considerada, dentro da classe dos piretróides a mais eficaz entre as preparações (VELISEK et al., 2006).

Vale ressaltar que a cipermetrina, assim como os piretróides em geral, é praticamente não tóxica para mamíferos e pássaros, mas é altamente tóxica para peixes e invertebrados aquáticos. O principal motivo disto é devido à metabolização e eliminação destes compostos serem significativamente mais lentos em peixes do que em mamíferos e pássaros (YILMAZ et al., 2004; BEGUM, 2005).

A cipermetrina induz a alterações nas glândulas pituitárias gonadotróficas, em fígados, ovários, níveis plasmáticos e mortalidade espermática (SINGH; SINGH, 2008). Dificuldade respiratória é um dos sinais iniciais causados pelo envenenamento por pesticidas (ÇALISKAN et al., 2003).

Mesmo sendo comumente utilizada, atualmente poucas informações se tem a respeito dos efeitos deste inseticida piretróide. Estudos relacionados ao uso isolado da cipermetrina estão baseados principalmente à focos de resistência uma vez que este composto foi indiscriminadamente utilizado na década de 70 e 80 levando a necessidade de sua associação com outros compostos para resultar em um controle efetivo (LUNA et al., 2004; BORGES et al. 2007; CAMILLO et al., 2009).

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Localizações do Estudo e Seleção dos Animais

O ensaio foi realizado nas dependências do Laboratório de Quimioterapia Experimental em Parasitologia Veterinária (LQEPV) do Departamento de Parasitologia Animal/Instituto de Veterinária, da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, localizada no Km 07 da BR 465, Município de Seropédica, Estado do Rio de Janeiro, Brasil.

Para o experimento foram selecionados 12 cães da raça beagle, seis fêmeas e seis machos, sendo todos com idade superior a um ano. Para identificação dos animais foram utilizados *transponders* implantados no tecido subcutâneo. Todos os animais selecionados para o estudo se encontravam em bom estado sanitário, vermifugados e vacinados sem receber nenhum tipo de antiparasitário por dois meses previamente ao início do ensaio.

3.2 Manejo dos Animais

Os animais foram alocados individualmente em baias totalmente cobertas, sendo que partes dos telhados eram transparentes permitindo a entrada de raios solares. As baias possuíam as seguintes dimensões: altura 2,0 m; largura 1,5; comprimento 1,50 m, o recinto desses animais era limpo diariamente efetuando-se a retirada das fezes, e limpeza com jato de água da superfície do piso. Uma vez por semana foi passada em todas as baias vassoura de fogo para manutenção do ambiente isento de parasitos. Durante o período experimental os animais foram alimentados diariamente com 300g de ração e água a vontade comercial para cães adultos.

3.3 Manutenção das Colônias de Pulga e de Carrapato

As pulgas da subespécie *C. felis felis*, foram provenientes da colônia do LQEPV. Para manutenção da colônia são utilizados gatos infestados semanalmente com 50 casais de pulgas. As formas imaturas foram retiradas manualmente das bandejas localizadas no fundo das gaiolas onde foram mantidos os gatos. O material retirado da bandeja foi peneirado e colocado em potes plásticos adaptados para manutenção das formas imaturas de pulgas mantidas em câmara climatizada com demanda bioquímica de oxigênio a $27\pm 1^{\circ}\text{C}$ e $75\pm 10\%$ UR. A partir de 30 dias as pulgas adultas foram retiradas desses potes e separadas em tubos de vidros para serem infestadas nos animais em experimentação. A colônia de pulgas do LQEPV é mantida há mais de 12 anos sem a reintrodução externa de pulgas oriundas do ambiente e/ou outros animais.

Os carrapatos da espécie *R. sanguineus* também foram provenientes do LQEPV. Para manutenção da colônia são utilizados utilizando coelhos mestiços *Oryctologus cuniculus* (L., 1758) como hospedeiros, conforme metodologia proposta por Neitz (1971). As infestações para manutenção da colônia foram realizadas semanalmente.

3.4 Eficácia Carrapaticida e Pulicida

Todos os animais foram alojados individualmente em baias no dia -14 para aclimatação. No dia -7 os animais foram penteados para remoção de carrapatos e pulgas do ambiente e em seguida infestados com 50 pulgas machos e 50 fêmeas, adultas, não

alimentadas e com 25 casais de adultos do carrapato *R. sanguineus*. Após 48 horas (dia -5), todos os animais foram penteados (“comb test”) e todas as pulgas e carrapatos foram retirados dos animais. Baseado nesta contagem preliminar foi elaborada uma lista decrescente com as contagens de parasitos. Para a randomização do ensaio, foi efetuado um sorteio de cada animal, do mais parasitado para o menos parasitado, alocando-se um animal em cada grupo, e assim sucessivamente até que se completassem as doze repetições distribuídas nos dois grupos (controle e tratado).

Após o ranqueamento dos animais, no dia -2 cada animal foi infestado com 50 carrapatos adultos não alimentados e 100 pulgas adultas não alimentadas, ambos oriundos da colônia laboratorial mantida nas dependências do LQEPV.

Antes de todas as infestações, inclusive antes do ranqueamento, os animais foram penteados para a remoção de pulgas e/ou carrapatos oriundos do ambiente.

Quarenta e oito horas após (dia 0) seis animais foram tratados com talco, pertencentes ao grupo tratado. O talco era composto de 2,0g de Carbaryl, 0,5g de Cipermetrina e 100,0g de excipiente q.s.p.

As avaliações das eficácias, que ocorreram 48 horas após as infestações, consistiam na remoção mecânica de qualquer ectoparasita encontrado presente no animal. Para os ensaios com pulgas, os animais eram avaliados com o auxílio de um pente fino, com aproximadamente 13 dentes por centímetro linear. Anteriormente a retirada das pulgas os animais foram examinados através da inspeção manual e visual para retirada dos carrapatos fixados e não ingurgitados. As pulgas e carrapatos recuperados foram quantificados e fixados em álcool 70°GL.

A avaliação da eficácia pulguicida se estendeu até o dia +35 enquanto que a avaliação da eficácia carrapaticida se estendeu até o dia +14.

Para cálculo da eficácia pulguicida foi utilizada a seguinte fórmula: $\text{Porcentagem de eficácia} = (\text{número médio de pulgas vivas recuperadas no grupo controle} - \text{número médio de pulgas vivas recuperadas no grupo tratado}) / (\text{número médio de pulgas vivas recuperadas no grupo controle}) \times 100$.

Para cálculo da eficácia carrapaticida foi utilizada a seguinte fórmula: $\text{Porcentagem de eficácia} = (\text{número médio de carrapatos vivos e fixados recuperados no grupo controle} - \text{número médio de carrapatos vivos e fixados recuperados no grupo medicado}) / (\text{número médio de carrapatos vivos e fixados recuperados no grupo controle}) \times 100$.

3.5 Análise Estatística

Na análise estatística do ensaio os números médios de pulgas adultas vivas / carrapatos adultos vivos e fixados, foram transformados em $\log(N + 1)$, possibilitando assim normalização dos dados, tendo em vista que de uma forma geral nestes tipos de estudos, onde temos contagens de parasitos e grupos controle e medicado, os dados costumam ter distribuição não normal (dados não paramétricos). Após a transformação os dados (médias controle e medicado para cada desafio) foram submetidos à análise do Teste F para determinação da ocorrência ou não de variâncias significativas entre as médias. Com base nestes resultados pode-se determinar a homocedasticidade ou heterocedasticidade dos dados, e proceder então a análise final comparativa dos valores médios através do Teste T. O nível de confiança considerado foi de 95% ($P \leq 0,05$). As análises estatísticas foram realizadas pelo programa computacional Excel 2010.

4 RESULTADOS

4.1 Eficácia do Produto em Teste Sobre *Ctenocephalides felis felis*

Durante o experimento, nas coletas dos dias +2 e +7 nenhuma pulga viva foi encontrada no grupo tratado. No dia +14 pós-tratamento apenas uma pulga viva foi encontrada no grupo tratado. Nos dias subsequentes até o dia +28 o número médio de pulgas vivas encontradas nos cães do grupo tratado foi inferior a três. No dia +35 esta média foi superior a 10 pulgas vivas por animal no grupo tratado. Em todos os dias após o tratamento as médias entre o grupo controle e o grupo tratado diferiram significativamente ($p \leq 0,05$).

As eficácias encontradas para pulgas foram de 100,00; 100,00; 99,73; 97,86; 94,91; 73,62; respectivamente para os dias +2; +7; +14; +21; +28; +35. A eficácia foi superior a 90% do dia +2 até o dia +28. No dia de avaliação subsequente, +35, a eficácia foi inferior a 75%, relativamente baixa considerando os dias anteriores, sendo o ensaio encerrado neste dia. (Tabela 1)

Tabela 1. Contagens individuais de pulgas, adultas e vivas, recuperadas através do método “Comb-Test”, dos animais dos grupos controles e medicadas, com o produto em teste ao longo do período experimental.

Grupo/ animal	Número total de pulgas vivas					
	Dia +2	+7	+14	+21	+28	+35
Controle						
035762	76	71	73	69	73	70
044364	62	68	63	61	66	52
066646	58	56	63	64	79	69
035750	57	58	52	58	55	70
394675	52	54	64	60	50	67
044118	73	70	55	61	70	89
Média¹	63,00^a	62,83^a	61,67^a	62,17^a	65,50^a	69,50^a
Desvio Padrão	8,68	6,99	6,77	3,53	10,08	10,75
Medicado						
387592	0	0	0	0	0	8
103476	0	0	0	2	1	16
417245	0	0	0	3	3	27
414249	0	0	1	0	3	2
274594	0	0	0	3	2	34
423118	0	0	0	0	11	23
Média	0,00^b	0,00^b	0,17^b	1,33^b	3,33^b	18,33^b
Desvio Padrão	0,00	0,00	0,37	1,37	3,59	10,96
Eficácia (%)	100,00	100,00	99,73	97,86	94,91	73,62

¹Média aritmética; ^{ab}Letras minúsculas iguais entre médias da mesma coluna não diferem significativamente entre si (p>0,05);

4.2 Eficácia do Produto em Teste sobre *Rhipicephalus sanguineus*

Na primeira avaliação, dia +2 pós tratamento, não foi encontrado nenhum carrapato vivo no grupo tratado, no entanto, nos dois dias seguintes de avaliação, +7 e +14, uma média superior a 11 carrapatos vivos foram encontrados no grupo tratado. Em todos os dias após o tratamento as médias entre o grupo controle e o grupo tratado diferiram significativamente entre si ($p \leq 0,05$).

As eficácias encontradas para carrapatos foram 100,00; 72,62; 42,59; respectivamente para os dias +2; +7; +14. A eficácia foi superior a 90% no dia +2. Nas avaliações subsequentes, dias +7 e +14, as duas últimas avaliações a eficácia foi inferior a 75%. (Tabela 2)

Tabela 2. Contagens individuais de carrapatos (*Rhipicephalus sanguineus*), adultos vivos e fixados, recuperados através da coleta manual, dos animais dos grupos controle e medicado com o produto em teste ao longo do período experimental.

Grupo/ animal	Número total de carrapatos vivos e fixados		
	Dia +2	+7	+14
Controle			
035762	48	44	43
044364	34	36	41
066646	50	52	61
035750	47	45	38
394675	50	53	56
044118	26	22	31
Média¹	42,50^a	42,00^a	45,00^a
Desvio Padrão	9,20	10,57	10,34
Medicado			
387592	0	0	1
103476	0	7	21
417245	0	0	37
414249	0	9	1
274594	0	37	46
423118	0	16	49
Média	0,00^b	11,50^b	25,83^b
Desvio Padrão	0,00	12,66	19,68
Eficácia (%)	100,00	72,62	42,59

¹Média aritmética;

^{ab}Letras minúsculas iguais entre médias da mesma coluna não diferem significativamente entre si (p>0,05);

5 DISCUSSÃO

Nota-se que os resultados apresentados pelo produto em teste mostraram-se eficaz no controle de pulgas e carrapatos em cães, mas, porém os animais reinfestados o efeito residual foi de 35 dias para *Ctenocephalides felis felis* e de 7 dias para *Rhipicephalus sanguineus*, embora persistam um período razoável na pele do animal, seus resíduos duram pouco tempo nos tecidos, o que faz com que a eficácia do produto teste abranja apenas em curto período de tempo após a sua administração. Ao avaliarmos a eficácia de uma formulação, não devemos nos ater apenas à sua base química e seu efeito residual, sem considerarmos sua apresentação comercial, que reflete diretamente ao quê o produto se propõe como antiparasitário.

Embora o talco testado neste estudo não tenha apresentado eficácia residual, é importante ressaltarmos algumas considerações importantes antes de julgarmos o produto como ineficaz no controle de ectoparasitas. (GAUDÊNCIO, 2012)

Os resultados, então, comprovam a importância de uma estratégia integrada de controle, uma vez que, se somente 5% da população de pulgas está sobre o hospedeiro e 95% encontram-se no ambiente (LINARDI; GUIMARÃES, 2000), um tratamento ocasional com o produto manteria a infestação sob controle por apenas um curto período de tempo, mas não quebraria todo o ciclo epidemiológico. Como destacado por Carlotti e Jacobs (2000), a presença de ovos, larvas e pupas no ambiente doméstico garantiriam que um animal, mesmo tratado, se tornasse novamente infestado por pulgas.

Gaudêncio (2012) utilizando um sabonete com o organofosforado coumafós, avaliou a eficácia para *R. sanguineus* e *Ctenocephalides felis felis* em 16 cães que eram reinfestados e as avaliações realizadas 48 horas após a infestação obteve nos dias +2 e +7 eficácia de 99,62 e 43,25 para *R. sanguineus* e de 100% e 63,11 para *Ctenocephalides felis felis*. No presente trabalho, os resultados foram semelhantes para o dia +2 e superiores no dia +7, tanto para carrapatos quanto para pulgas, sendo assim, podemos dizer que o efeito residual do produto teste é superior ao sabonete contendo coumafós utilizado pelo autor..

Já Fazio-Junior(2012). usou coleiras com organofosforados e píretroides em associação mudando a base do produto, mas também se manteve entre os primeiros dias a eficácia das coleiras, colocando em questão a associação dos fármacos, os resultados de eficácia encontrados demonstraram que a associação do piretróide flumetrina e do carbamato propoxur foi eficaz para pulgas e carrapatos por mais de cinco meses.No primeiro dia após a avaliação, dia +2, um animal encontrava-se com quatro carrapatos, este número encontrado pode estar relacionado a distribuição do produto pela pele do animal. Nas avaliações subsequentes, o animal não apresentou nenhum carrapato vivo fixado. No trabalho efetuado por Horak (1976) dois dias após a colocação da coleira impregnada com propoxur a 9,4% os cães ainda se apresentavam infestados com carrapatos, mas nenhuma pulga viva, mostrando que o trabalho realizado pelo autor apesar de uma forma diferente de apresentação do talco,nota-se que a eficácia do produto nos primeiros dias manteve-se que corrobora o presente trabalho. Miller et al. (1977) avaliaram a eficácia de carbamatos impregnados em coleiras para pulgas em cães e gatos a eficácia observada foi superior a 80% até o dia +112 em cães e até o dia +119 em gatos. No talco contendo carbamato e piretroide a eficácia ficou superior a 80% para carrapatos até o dia +2 e acima de 90% para pulgas até o dia +28, esse período de atividade superior pelo fato está relacionado a absorção rápida do produto teste , tanto Fazio-Junior (2012) e Miller et al. (1977) tiveram um tempo maior de dias experimentais, colocando em questão o curto tempo de eficácia do produto no presente trabalho.

Melhores medidas de controle desses ectoparasitas terão um efeito não só para os animais envolvidos, como é de grande importância para saúde pública, sabemos que esses

parasitos causam uma grande perda econômica no seu controle, afirmando assim que o manejo integrado de pragas é o mais eficaz no combate dessas parasitoses.

6 CONCLUSÃO

A associação de carbaril a 2,0 g e cipermetrina a 0,5g na forma de apresentação de talco foi eficaz no controle de *C. felis felis* por até 28 dias e de *R. sanguineus* por até sete dias pós tratamento.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AYRES, M.; AYRES, M.; AYRES, D. L.; SANTOS, A. de A. dos S. **BioEstat: aplicações estatísticas nas áreas das ciências biológicas e médicas**. Belém; Sociedade Civil Mamirauá: MCT-CNPq, 2007.

BRADBERRY, S. M.; CAGE, S. A.; PROUDFOOT, A. T.; VALE, J. A. Poisoning due to Pyrethroids. **Toxicological Reviews**, v. 24, n. 2, p. 93-106, 2005.

BLAGBURN, B.L.; DRYDEN, M.W. Biology, Treatment, and Control of Flea and Tick Infestations. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v. 39, n. 6, p.1173–1200, 2009.

BECHARA, G. H.; SZABÓ, M. P. J.; FERREIRA, B. R.; GARCIA, M. V. *Rhipicephalus sanguineus* in Brazil: feeding and reproductive aspects under laboratorial conditions. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 4, n. 2, p. 61-66, 1995.

BEGUM, G. In vivo biochemical changes in liver and gill of *Clarias batrachus* during cypermethrin exposure and following cessation of exposure. **Pesticide Biochemical and Physiology**, v. 82, n.4 , p. 185-196, 2005.

BISSINGER, B.W., ROE, R.M. Tick repellents: Past, present, and future. **Pesticide Biochemistry and Physiology**, v. 96, n.2 p.63–79, 2010.

BITAM, I.; DITTMAR, K.; PAROLA, P.; WHITING, M.F.; RAOULT, D. Fleas and flea-borne diseases. **International Journal of Infectious Diseases**, v. 14, n. 8, p.667–676, 2010.

BORGES, A. **Valores hematológicos e bioquímicos séricos, efeitos de doses sub-letais da cipermetrina e características físico-químicas do sêmem do Jundiá *Rhamdia quelen***. Porto Alegre, 2005. 175 f. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2005.

BURRIDGE, M. J., T. F. PETER, S. A. ALLAN, AND S. M. MAHAN. Evaluation of safety and efficacy of acaricides for control of the African tortoise tick (*Amblyomma marmoratum*) on leopard tortoises (*Geochelone pardalis*). **Journal of Economic Entomology Zool. Wildl. Med** 2002. 33:52–57.

BRASIL. Ministério da Saúde – Agência Nacional de Vigilância Sanitária - Portaria 10 de 08 de março de 1985. **Relação de substâncias com ação tóxica sobre animais ou plantas, cujo registro pode ser autorizado no Brasil, em atividades agropecuárias e em produtos domissanitários e determina outras providências**. Disponível em: <www.anvisa.gov.br/legis/portarias/10_85.htm> Acesso em: 8 de out 2012.

CAMILLO, G. et al. Eficiência *in vitro* de acaridas sobre carrapatos de bovinos no Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. **Ciência Rural**, v.39, n.2, p.490-5, 2009.

CASIDA, J. E.; GAMMON, D. W.; GLICKMAN, A. H.; LAWRENCE, L. J. Mechanisms of selection action of pyrethroid insecticides. **Annual Review of Pharmacology and Toxicology**, v. 23, n. 1, p. 413-438, 1983.

CARLOTTI, D.N.; JACOBS, D.E. Therapy, control and prevention of flea allergy dermatitis in dogs and cats. **Veterinary Dermatology**, v.11, n. ??, p.83-98, 2000.

ÇALISKAN, M.; ERKMEN, B.; YERLI, S. V. The effects of zeta cypermethrin on the gills of common guppy *Lebistes reticulates*. **Environmental Toxicology and Pharmacology**, n. 14, p. 117-120, 2003.

CENGIZ, E. I.; UNLU, E. Sublethal effects of commercial deltamethrin on the structure of the gill, liver and gut tissues of mosquitofish, *Gambusiaaffinis*: A microscopic study. **Environmental Toxicology and Pharmacology**, n. 21, p. 246- 253, 2006.

COOP, R.L.; TAYLOR, M.A.; JACOBS, D.E.; JACKSON, F. Ectoparasites: recent advances in control, **Trends in Parasitology**, v.18, n.2, p. 55-56, 2002.

CHARPENTIER, A.; MENOZZI, P.; MARCEL, V.; VILLATTE, F.; FOURNIER, D. A Method to Estimate Acetylcholinesterase-Active Sites and Turnover in Insects. **Analytical Biochemistry**, v.285, p. 76–81, 2000.

CHOMEL, B. Tick-borne infections in dogs - An emerging infectious threat, **Veterinary Parasitology**, v.179, n. 4, p.294– 301, 2011.

DANTAS-TORRES, F. The brown dog tick, *Rhipicephalussanguineus* (Latreille, 1806) (Acari: Ixodidae): From taxonomy to control. **Veterinary Parasitology**, v. 152, n. 3-4, p. 171-185, 2008.

DAVID, M.; MUSHIGERI, S. B.; SHIVAKUMAR, R.; PHILIP, G. H. Response of *Cyprinus carpio*(Linn) to sublethal concentration of cypermethrin: alterations in protein metabolic profiles. **Chemosphere**, v. 56, p. 347-352, 2004.

DOWNS, A. M R., K. A. STAFFORD, L. P. HUNT, RAVENSCROFT, J. C.; COLES, G. C. Widespread insecticide resistance in head lice to the over-the-counter pediculocides in England, and the emergence of carbaryl resistance. **Brazilian Journal of Dermatology**, v.146, p. 88-93, 2002.

DRYDEN, M. W. Biology of fleas of dogs and cats. **The Compendium on Continuing Education for the Practicing Veterinarian**, v. 15, n. 4, p. 569-579, 1993.

FANTONI, D. T.; CORTOPASSI, S. R. **Anestesia em cães e gatos**. São Paulo: Roca, 2002, 389 p.

ELLIOTT, M.; JANES, N. F.; POTTER, C. The future of Pyrethroides in insect control. **Annual Review of Entomology**, v. 23, p. 443-69, 1978.

FAO (Org.). **Carbaryl**. Disponível em: <http://www.inchem.org/documents/pds/pds/pest3_e.htm>. Acesso em: 03 dez. 2012.

FAZIO-JUNIOR, Pedro Ivan. Avaliação clínica e eficácia de uma coleira contendo flumetrina e propoxur no controle de *Ctenocephalides felis felis* e *Rhipicephalus sanguineus* em cães. 2012. 60p. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias, Parasitologia Veterinária). Instituto de Veterinária, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2012.

FRITZ, C. L. Emerging Tick-borne Diseases. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v. 39, n. 2, p. 265–278, 2009.

FORTES, E. PARASITOLOGIA VETERINÁRIA. Editora Ícone, 4 ed., p. 215 -220, 2004.

GAUDÊNCIO, F.M; **Avaliação da segurança clínica e eficácia do coumafós no tratamento de *Ctenocephalides felis felis* (BOUCHÉ, 1835) e *Rhipicephalus sanguineus* (LATREILLE, 1806) em cães infestados artificialmente** 2012. 79p. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária), Instituto de Veterinária, UFRRJ, Seropédica, 2012.

GUNASEKARA AS, Rubin AL, Goh KS, Spurlock FC, Tjeerdema RS. Environmental fate and toxicology of carbaryl. **Reviews Environmental Contamination and Toxicology**. 2008;196:95–121

GUPTA, R.C. 2006. Classification and Uses of Organophosphates and Carbamates, p. 5-24. In: GUPTA, R.C.; ALVES, W.M.; SKOLNICK, B.E. **Toxicology of Organophosphate and Carbamate Compounds**. Elsevier Academic Press, San Diego.CA.

GODDARD, J. **Ticks of Medical Importance Occurring in the Western Hemisphere**. USAF School of Aerospace Medicine. Texas: Usa" School of Aerospace Medicine, 1987. 65 p. Disponível em: <<http://www.dtic.mil/cgi-bin/GetTRDoc?AD=ADA188181>>. Acesso em: 12 dez. 2011.

GRAF, J. F.; GOGOLEWSKI, R.; LEACH-BING, N.; SABATINI, G. A.; MOLENTO, M. B.; BORDIN, E. L.; ARANTES, G. J. Tick control: an industry point of view. **Parasitology**, v. 129, p. S427-S442, 2004.

HOELSCHER, C. E., PATRICK, C. D.; FUCHS, T. W.; COCKE, J.; ROBINSON, J. V.; COLE, C. L. Suggestions for managing external parasites of Texas livestock and poultry. 1994. 23. Texas **Agricultural Extension Service Texas A&M University**, College Station, Texas.

HSIEH, B.H.; DENG, J.F.; GER, J.; TSAI, W.J. Acetylcholinesterase Inhibition and the Extrapyrmidal Syndrome: A Review of the Neurotoxicity of Organophosphate. **NeuroToxicology**, v. 22, p. 423-427, 2001.

HORAK, I. G. The Control of ticks, fleas and lice on dogs by means of a sendran – impregnated collar. **Journal of South African Veterinary Association**, v. 47, n. 1, p. 17-18, 1976.

HUDSON J. E. Trials of residual sprays of Mobam and carbaryl against mosquitoes in verandah-trap huts at Taveta, Kenya. **Bulletin of Entomological Research**, v. 61, p. 267-273, 1971.

IVIE, G.; ROWE, L. **Chemistry of drugs used against arthropod Parasites. Chemotherapy of parasitic disease.** New York: Plenum Press, 1986, p. 507-529.

JAENSSON, A.; SCOTT, A. P.; MOORE, A.; KYLIN, H.; OLSÉN, K. H. Effects of a pyrethroid pesticide on endocrine responses to female odours and reproductive behavior in male parr of brown trout (*Salmo trutta* L.). **Aquatic Toxicology**, n. 81, p. 1-9, 2007.

KAUFMAN, W. R. Ticks: Physiological aspects with implications for pathogen transmission. **Ticks and Tick-borne Diseases**, v. 1, p. 11-22, 2010.

LUNA, J. E. D.; MARTINS, M. F.; ANJOS, A. F.; KUWABARA, E. F.; NAVARRO-SILVA, M. A. Susceptibilidade de *Aedes aegypti* aos inseticidas temephos e cipermetrina, Brasil. **Revista Saúde Pública**, v. 38, p. 842-843, 2004.

LEITÃO, J. L. S.; MAIRELES, J. A. F. S. **Doenças parasitárias do cão e do gato.** Editora Litexa Portugal, p. 98-100, 1983.

LINARDI, P. M.; GUIMARÃES, L. R. **Sifonápteros do Brasil.** São Paulo: Editora Museu de Zoologia USP/FAPESP, 2000. 291 p.

LINARDI, P. M.; NAGEM, R. L. Observações sobre o ciclo evolutivo de *Ctenocephalides felis* (Bouché, 1835) (Siphonaptera, Pulicidae) e sua sobrevivência fora do hospedeiro. **Boletim do Museu de História Natural UFMG, Zoologia**, v. 13, p. 1-22, 1972.

LOULY, C. C. B.; FONSECA, I. N.; OLIVEIRA, V. F.; LINHARES, G. F. C.; MENEZES, L. B.; BORGES, L. M. F. Seasonal dynamics of *Rhipicephalus sanguineus* (Acari: Ixodidae) in dogs from a police unit in Goiânia, Goiás, Brazil. **Ciência Rural**, v. 37, n. 2, p. 464-469, 2007.

MASON, K. V.; RING, J.; DUGGAN, J. Fenthion for flea control on dogs under field conditions: dose response efficacy studies and effect on cholinesterase activity. **Journal of the American Animal Hospital Association**, v. 20, n. 4, p. 591-595, 1984.

MASSARD, C.L.; FONSECA, A.H. Carrapatos e doenças transmitidas comuns ao homem e aos animais. **A Hora Veterinária**, v. 135, n. 1, p. 15-23, 2004.

MELO, D. R. **Ação de *Metarhizium anisopliae* (Metschnikoff, 1879) Sorokin, 1883 e *Beauveria bassiana* (Balsamo) Vuillemin, 1912 sobre *C. felis felis* (Bouché, 1806) (Siphonaptera: Pulicidae).** 2006. 38 f. Tese (Doutorado). Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica-RJ. 2000.

MILLER, J. E.; BAKER, N. F.; COLBURN, E. L. Jr. Insecticidal activity of propoxur- and carbaryl-impregnated flea collars against *Ctenocephalides felis*. **American Journal of Veterinary Research**, v. 38, n. 7, p. 923-925, 1977.

MOORE, A.; WARING, C. P. The effects of a synthetic pyrethroid pesticide on some aspects of reproduction in Atlantic Salmon (*Salmosalar* L.). **Aquatic Toxicology**, v. 52, n. 1, p. 1-12, 2001.

NATION, J. L. **Insect physiology and biochemistry.** Galnesville: CRC Press, 2001. 496 p.

PAROLA, P.; RAOULT, D. Ticks and tickborne bacterial diseases in humans: an emerging infectious threat. *Clinical Infectious Diseases*, v. 32, n. 6, p. 897-928, 2001.

PIMPÃO, C. T. **Avaliação aguda dos efeitos toxicológicos da deltametrina em uma espécie de peixe fluvial nativo: estudo bioquímico e imunotóxico**. Curitiba, 2006. 163 f. Tese (Doutorado em Processos Biotecnológicos) - Universidade Federal do Paraná, 2006.

RODRIGUES, A. C. F. **Estudo de variações bioquímicas e morfológicas induzidas por pesticidas organofosforado e carbamato em tilápia (*Oerochromis niloticus*) e cascudo (*Pterygoplichthy sanisitsi*), como biomarcadores de contaminação ambiental**. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal do IBILCE/UNESP, São José do Rio Preto, 2009.

RUST, M. K. Advances in the control of *Ctenocephalides felis* (cat flea) on cats and dogs. *Trends in Parasitology*, v. 21, n. 5, p. 232-236, 2005.

SANTOS, M. A. T.; AREAS, M. A.; REYES, F. G. R. Piretróides - uma visão geral. *Alimentos e Nutrição*, Araraquara, v. 18, n. 3, p. 339-349, 2007.

SELVI, M.; SARIKAYA, R.; ERKOÇ, F.; KOÇAK, O. Acute toxicity of the cyfluthrin pesticide on guppy fish. *Environmental Chemistry Letters*, 2008.

SINGH, P. B.; SINGH, V. Cypermethrin induced histological changes in gonadotrophic cells, liver, gonads, plasma levels of estradiol-17 β and 11-ketotestosterone, and sperm motility in *Heteropneustes fossilis* (Bloch). *Chemosphere*, v. 72, p. 422-431, 2008.

SLOSS, M.W; ZAJAC, A.M; KEMP, R.L. **Parasitologia clínica veterinária**. Editora Manole. 6ª edição. p. 134-135, 1999.

SHAFER, T. J.; MEYER, D. A.; CROFTON, K. M. Developmental neurotoxicity of pyrethroids insecticides: critical review and future research needs. *Environmental Health Perspectives*, v. 113, n. 2, p. 123-136, 2005.

SHARMA, R. P. 2006. Chapter 35 - Organophosphates, Carbamates, and the Immune System, p.495-507. In: GUPTA, R.C.; ALVES, W.M.; SKOLNICK, B.E. **Toxicology of Organophosphate and Carbamate Compounds**. Elsevier Academic Press, San Diego.

SANTOS, S. A Química dos Inseticidas (parte I). *Química*, v. 85, p. 43-47, 2002.

SCHEIDT, V. J. Flea allergy dermatitis. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, v. 18, n. 5, p. 1023-1042, 1988.

SCHULZE, T. L.; TAYLOR, G. C.; VASVARY, L. M.; SIMMONS, W.; JORDAN, R. A. Effectiveness of an aerial application of carbaryl in controlling *Ixodes dammini* (Acari: Ixodidae) adults in a high-use recreational area in New Jersey. *Journal of Medical Entomology*, v. 29, n. 1, p. 544-547, 1992.

SVOBODOVÁ, Z.; LUSKOVÁ, V.; DRASTICHOVÁ, J.; SVOBODA, M.; ZLÁBEK, V. Effect of Deltamethrin on Haematological Indices of Common Carp (*Cyprinus carpio* L.). **Acta Veterinaria Brunensis**, v. 72, p. 79-85, 2003.

TAYLOR, M. A. Recent Developments in Ectoparasiticides. **The Veterinary Journal**, v. 161, n. 3, p. 253–268, 2001.

TRIPATHI, P. K.; SINGH, A. Toxic effects of cypermethrin and alphasmethrin on reproduction and oxidative embolism of the freshwater snail, *Lymnaea acuminata*. **Ecotoxicology and Environmental Safety**, v. 58, p. 227-235, 2004.

VIOQUE-FERNÁNDEZ, A.; DE ALMEIDA, E. A.; LÓPEZ-BAREA, J. Esterases as pesticides biomarkers in crayfish (*Procambarus clarkii*, Crustacea): tissue distribution, sensitivity to model compounds and recovery from inactivation. *Comparative Biochemistry and Physiology. Toxicology & Pharmacology*, v. 145, n. 3, p. 404-412, 2007.

VELISEK, J.; WLASOW, T.; GOMULKA, P.; SVOBODOVA, Z.; DOBSIKOVA, R.; NOVOTNY, L.; DUDZIK, M. Effects of cypermethrin on rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). **Veterinarni Medicina**, v. 51, n. 10, p. 469-476, 2006.

WARE, G. W.; WHITACRE, D. M. **An Introduction to Insecticides** (4th edition), 2009. Disponível em: <<http://ipmworld.umn.edu/chapters/ware.htm>>. Acesso em: 23 de Jan . 2013.

YILMAZ, M.; GUL, A.; ERBASLI, K. Acute toxicity of alpha-cypermethrin to guppy (*Poecilia reticulata*, Pallas, 1859). **Chemosphere**, v. 56, p. 381-385, 2004.