

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA – UNIPAMPA

Programa de Residência Integrada em Medicina Veterinária

Área de Concentração: Medicina Veterinária

Ênfase: Clínica Cirúrgica de Pequenos Animais

Campus Uruguaiana

**AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA DO AMITRAZ, DELTAMETRINA E ASSOCIAÇÃO DE
CIPERMETRINA E CLORPIRIFÓS SOBRE FÊMEAS DE *Rhipicephalus*
Sanguineus (LATREILLE, 1806) (ACARI, IXODIDAE) PROVENIENTES DE
REGIÃO URBANA DE URUGUAIANA-RS.**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE RESIDÊNCIA

LUCAS MUCCI RICHTER PEREIRA DOS SANTOS

Uruguaiana
2020

LUCAS MUCCI RICHTER PEREIRA DOS SANTOS

AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA DO AMITRAZ, DELTAMETRINA E ASSOCIAÇÃO DE CIPERMETRINA E CLORPIRIFÓS SOBRE FÊMEAS DE *Rhipicephalus Sanguineus* (LATREILLE, 1806) (ACARI, IXODIDAE) PROVENIENTES DE REGIÃO URBANA DE URUGUAIANA-RS.

Trabalho de conclusão de residência apresentado ao programa de pós-graduação *Lato sensu* em Residência Integrada em Medicina Veterinária da Universidade Federal do Pampa, como requisito parcial para obtenção do Título de Especialista em Medicina Veterinária.

Orientador: Profº. Drº. Tiago Gallina.

**Uruguaiiana
2020**

Ficha catalográfica elaborada automaticamente com os dados fornecidos
pelo(a) autor(a) através do Módulo de Biblioteca do
Sistema GURI (Gestão Unificada de Recursos Institucionais) .

Santos, Lucas Mucci Richter Pereira

"Avaliação da eficiência do amitraz, deltametrina e associação de cipermetrina e clorpirifós sobre fêmeas de *Rhipicephalus sanguineus* (Latreille, 1806) (Acari, Ixodidae) provenientes de região de Uruguaiana-RS / Lucas Mucci Richter Pereira Santos.

17 p.

S942"

Trabalho de Conclusão de Curso(Graduação)-- Universidade Federal do Pampa,
RESIDÊNCIA INTEGRADA EM MEDICINA VETERINÁRIA, 2020.

"Orientação: Tiago Gallina Correa".

1. carrapato marrom. 2. acaricida. 3. resistência. 4. cão. 5. biocarrapaticidograma.
I. Título.

LUCAS MUCCI RICHTER PEREIRA DOS SANTOS

AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA DO AMITRAZ, DELTAMETRINA E ASSOCIAÇÃO DE CIPERMETRINA E CLORPIRIFÓS SOBRE FÊMEAS DE *Rhipicephalus Sanguineus* (LATREILLE, 1806) (ACARI, IXODIDAE) PROVENIENTES DE REGIÃO URBANA DE URUGUAIANA-RS.

Trabalho de conclusão de residência apresentado ao programa de pós-graduação *Lato sensu* em Residência Integrada em Medicina Veterinária da Universidade Federal do Pampa, como requisito parcial para obtenção do Título de Especialista em Medicina Veterinária.

Ênfase: Clínica Cirúrgica de Pequenos Animais.

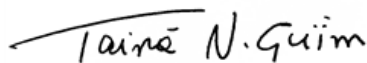
Trabalho de conclusão de residência defendido e aprovado em 24 de Novembro de 2020.



Profº. Drº. Tiago Gallina
Orientador - PRIMV – UNIPAMPA



Profª. Drª. Paula Fonseca Finger
UNIPAMPA



M.V. Drª. Tainã Normanton Guim
Preceptora PRIMV – Unipampa

SUMÁRIO

RESUMO	1
INTRODUÇÃO	2
MATERIAIS E MÉTODOS	3
RESULTADOS E DISCUSSÃO	5
CONCLUSÃO	8
REFERÊNCIAS	9
ANEXOS	12
ANEXO 1: Teste de eficácia realizado com teleóginas coletadas em região urbana de Uruguaiana-RS, no Laboratório de Parasitologia Veterinária da UNIPAMPA.	12

Avaliação da eficácia do amitraz, deltametrina e associação de cipermetrina e clorpirifós sobre fêmeas de *Rhipicephalus sanguineus* (Latreille, 1806) (Acari, Ixodidae) provenientes de região urbana de Uruguaiana-RS.

Lucas Mucci Richter Pereira dos Santos

Tiago Gallina Correa

Laboratório de Parasitologia Veterinária - Universidade Federal do Pampa
BR 472 - Km 585 - Caixa Postal 118 - 97501-970, Uruguaiana, RS

RESUMO

Carrapatos são ectoparasitas de grande relevância médica e veterinária, pois além da espoliação através da hematofagia, atuam como vetor para diversas doenças, incluindo zoonoses, sendo considerado um agente de interesse na saúde pública em diversos países. O objetivo deste trabalho foi avaliar a eficácia de alguns princípios ativos de carrapaticidas de contato disponíveis comercialmente, sobre amostras de teleóginas de *Rhipicephalus sanguineus* (carrapato marrom) provenientes de uma região urbana de Uruguaiana-RS, próxima da Estratégia da Saúde da Família 17 (ESF 17), localizada no bairro Nova Esperança. Coletou-se 140 teleóginas de *R. sanguineus* de cães naturalmente infectados, em residências distribuídas pela região de abrangência da ESF 17. Um teste de imersão de carrapatos adultos (TIA) foi realizado com os seguintes princípios ativos, o amitraz 12,5% (Triatox®), a deltametrina 2,5% em duas apresentações diferentes (Butox P CE 25® e K-Othrine®) e a associação de cipermetrina 15%, clorpirifós 25% e citronelal 1% (Colosso®). Dentre os produtos testados apenas o Butox® não apresentou 100% de eficácia, com 90,19%. Estes resultados são indicativos da existência de resistência carrapaticida em cepas de *R. sanguineus*, desta região urbana de Uruguaiana-RS ao produto Butox®.

Palavras-chave: carrapato marrom; acaricida; resistência; cão; biocarrapaticidograma.

INTRODUÇÃO

Carrapatos são ectoparasitas pertencentes ao filo Arthropoda e que possuem grande relevância na perspectiva de saúde única. Esses parasitos podem causar dano direto devido ao seu hábito de alimentação por hematofagia, sendo um dos mais importantes vetores de agentes infecciosos afetando o gado, animais de companhia e seres humanos (OLIVER JR, 1989; JONGEJAN & UILENBERG, 2004; DANTAS-TORRES, 2007). O *Rhipicephalus sanguineus*, também conhecido como carrapato marrom, é um ectoparasita comum do cachorro doméstico com distribuição global, embora ele se alimente preferencialmente em cães, ele pode ser encontrado em uma grande variedade de animais silvestres e domésticos, incluindo humanos (ESTRADA-PEÑA & JONGEJAN, 1999; DANTAS-TORRES et al., 2006). No Brasil, ele pode ser encontrado tanto no meio urbano como no meio rural, sendo mais comumente encontrado na área urbana (MASSARD et al., 1981; RIBEIRO et al., 1997).

Dentre os diversos agentes aos quais o *R. sanguineus* atua como vetor, destaca-se a *Babesia canis*, *Ehrlichia canis* e *Hepatozoon canis*, embora ele por si só cause manifestações clínicas em cães altamente infestados (GRAY et al., 2013). Atualmente, em decorrência das mudanças no estilo de vida, o cão aumentou o seu contato com o homem, expondo este aos agentes comuns entre as duas espécies (LOULY et al., 2006). Em humanos os patógenos mais importantes transmitidos por carrapatos são a *Rickettsia conorii* e *Ri. Rickettsii* causadoras da febre escaro-nodular e febre maculosa, respectivamente (DANTAS-TORRES et al., 2012). Dessa forma, por se desenvolver em ambientes sinantrópicos, de várias cidades do Brasil, onde ocorre em altas densidades e prevalência, este carrapato pode vir a causar o aumento na incidência de erliquiose, babesiose e febre maculosa, como antropozoonoses emergentes (FERNANDES et al., 2001). E apesar de apresentar antropofilia relativamente baixa (PALMAS et al., 2001), estudos revelam diversos casos de parasitismo humano por *R. sanguineus*, incluindo diversas regiões do Brasil (GUGLIELMONE, 2006; SERRA-FREIRE, 2010), já sendo considerado um ectoparasita de interesse na saúde pública também em outros países (MAROLI et al., 1996; PALMAS et al., 2001; PAROLA, 2004).

Com relação ao tratamento contra este carrapato, os cães podem ser tratados com uma grande variedade de preparações veterinárias, como formulações *spot-on*,

colares impregnados, xampus, *sprays* ou comprimidos (ZARDO & PEREIRA, 2019). E para o controle dos carrapatos, deve-se levar em consideração que apenas 5% deles estão presentes no cão, o restante está no ambiente, sendo necessária uma estratégia de controle integrado (DANTAS-TORRES, 2008). Os princípios ativos fipronil, amitraz, piretróides (deltametrina, permetrina e cipermetrina) e as lactonas macrocíclicas estão entre os agentes químicos mais utilizados para o controle dos carrapatos *Rhipicephalus* (OTRANTO & WALL, 2008; RODRÍGUEZ-VIVAS, 2010). Porém, a escolha do produto químico raramente é baseada em evidências experimentais de suscetibilidade, sendo na maioria dos casos baseada na impressão do tutor do animal sobre a eficiência de tal produto (BECKER et al, 2019). O estudo da suscetibilidade ou resistência do *R. sanguineus* aos acaricidas torna-se importante, pois vários acaricidas com formulações para uso exclusivo em bovinos ou domiciliar, estão sendo administrados aos cães indiscriminadamente, sob formas e dosagens variadas, o que resulta em ineficiência do acaricida, prejuízos econômicos aos criadores, intoxicações aos animais e ao homem (FURLONG, 1993; FERNANDES et al., 2001).

Considerando que a detecção da resistência pode determinar o sucesso do controle químico dos carrapatos, o objetivo deste trabalho foi avaliar a eficácia de alguns carrapaticidas de contato disponíveis comercialmente, sobre amostras de teleóginas de *R. sanguineus* provenientes de uma região urbana de Uruguaiana-RS.

MATERIAIS E MÉTODOS

Amostras

Coletaram-se 140 fêmeas ingurgitadas de *R. sanguineus* em cães naturalmente infectados de residências distribuídas pela região da ESF 17, localizada no bairro Nova Esperança, em Uruguaiana-RS. O período de coleta compreendeu dois dias do mês de outubro, motivado pela alta demanda de controle deste ectoparasita pelos usuários da ESF 17, esta é uma região periférica da cidade que conta com épocas de alta infestação deste ectoparasita e ainda, alberga muitos cães de rua e semi-domiciliados. Após a coleta, as teleóginas foram acondicionadas em recipiente de polietileno com aeração adequada (6 x 19 cm de altura, com tampa rosqueável) e transportadas ao Laboratório de Parasitologia Veterinária (LP) da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA).

Seleção dos princípios ativos

Escolheu-se os princípios ativos dos produtos mais utilizados pela população do local, em geral, acaricidas de contato, pois estes normalmente são mais baratos e através de sua diluição pode-se utilizar em vários animais ou grandes áreas domiciliares, apresentando uma boa relação de custo-benefício. Os produtos utilizados foram o Triatox® (amitraz 12,5%; 1:500) recomendado para uso em cães através de banhos, Butox P CE 25® (deltametrina 2,5%; 1:1000) utilizado em banhos de pulverização, aspersão e imersão em grandes animais, Colosso® (cipermetrina 15%, clorpirifós 25% e citronelal 1%; 1:800) também indicado para uso em pulverizações ou banho de imersão em bovinos, suínos e aves, e por último o K-Othrine® (deltametrina 2,5%; 1:125) único indicado para uso domiciliar.

Metodologia

A avaliação da eficácia dos produtos foi realizada por meio do teste de imersão de adultas (TIA), tendo como base a técnica de Drummond et al. (1973). Para tal, as teleóginas foram lavadas em água corrente, depois secas em papel absorvente e então selecionaram-se 100 espécimes. Posteriormente, todas foram pesadas em conjunto e divididas em grupos de 10 teleóginas, em que cada grupo apresentava peso médio semelhante. Foram colocadas em placas de Petri, totalizando 10 placas, das quais cinco placas foram identificadas com cada um dos quatro tipos de tratamento e o controle, sendo as cinco placas restantes utilizadas para a réplica (duplicata).

As soluções com os princípios ativos acaricidas foram preparadas seguindo a dosagem recomendada pelo fabricante em água destilada. Cada grupo tratamento contendo 10 teleóginas, totalizando 20 exemplares por tratamento, foi submetido ao banho de imersão utilizando-se recipientes plásticos com 100 mL de solução teste por um período de 5 minutos. Posteriormente à imersão, as teleóginas foram coadas em uma peneira, secas em papel absorvente e colocadas novamente nas placas de Petri. O grupo controle foi colocado diretamente nas placas, sem sofrer nenhum banho de imersão. As placas foram colocadas em caixa plástica aberta e transparente, e então mantida em uma estufa climatizada (27° C e UR > 80%) por 15 dias para postura de ovos. Após o período de oviposição, a mortalidade foi verificada por visualização direta e a massa de ovos dos grupos em que notou-se a presença destes foi pesada. Após, os ovos foram incubados em tubos de ensaio para retornarem à estufa por mais 15 dias e verificar-se a taxa de eclodibilidade. Passado

esse período, foi feita a estimativa de eclodibilidade (%) das larvas, adotando-se como parâmetro a análise visual por um único observador. Para a verificação da eficácia dos princípios ativos, foram empregadas as fórmulas propostas também por Drummond et al. (1973).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Todas as teleóginas coletadas e utilizadas para o teste de sensibilidade aos produtos carrapaticidas, foram da espécie *R. sanguineus*. Isto evidencia uma alta frequência deste carrapato em uma população de cães domésticos provenientes desta área urbana de Uruguaiana-RS.

A média do peso total dos grupos com 10 teleóginas, com as respectivas réplicas, submetidas aos diferentes tratamentos encontra-se na tabela 1, bem como o peso médio dos ovos dos grupos em que ocorreu ovoposição.

Tabela 1. Média do peso total das teleóginas e peso médio dos ovos analisados no teste de sensibilidade do *R. sanguineus* de região urbana de Uruguaiana-RS.

Grupo	Média do peso total das teleóginas (g)(±0,02 g)	Média do peso médio dos ovos (g)
Controle	1,66 g	0,934 g
Triatox	1,66 g	0,0085 g
Butox	1,66 g	0,094 g
Colosso	1,66 g	-
K-Othrine	1,66 g	-

Em todos os grupos tratados houve redução da postura de ovos ou nenhuma ovoposição. Quando comparados ao grupo controle, o Triatox® e o Butox® reduziram a massa de ovos em aproximadamente 99% e 89%, respectivamente. Enquanto que nas fêmeas tratadas com K-Othrine® e Colosso® não houve oviposição pois 100% da teleóginas morreram (tabela 2).

Tabela 2. Média de mortalidade, eclodibilidade, eficiência reprodutiva e eficácia dos produtos analisados no teste de sensibilidade de *R. sanguineus* de região urbana de Uruguaiana-RS.

Grupo	Mortalidade	Eclodibilidade (%)	Eficácia do Produto (%)
Controle	0/10	100	-
Triatox	08/10	0	100
Butox	07/10	97,5	90,19
Colosso	10/10	-	100
K-Othrine	10/10	-	100

Para um carrapaticida ser considerado eficaz e obter registro pelo Ministério da Agricultura, ele deve possuir eficácia igual ou superior a 95% (BRASIL, 1990), mas qualquer valor abaixo de 100% já indica resistência acaricida. Dentre os produtos utilizados no TIA, apenas o Butox® (deltametrina 2,5%) não obteve 100% de eficácia. Os produtos Triatox® (amitraz 12,5%), K-Othrine® (deltametrina 2,5%) e Colosso® (cipermetrina 15%, clorpirifós 25% e citronelal 1%) apresentaram 100% de eficácia, todas as teleóginas tratadas com estes produtos ou morreram ou apresentaram 0% de taxa de eclodibilidade.

É comum em produtos comerciais a combinação de princípios ativos de diferentes famílias químicas devido à sua ineficácia quando utilizados separadamente (ANDREOTTI et al., 2011). O Colosso® associa um piretróide (cipermetrina) com organofosforado (clorpirifós), e já foi verificada resistência do *R. sanguineus* à cipermetrina (BORGES et al., 2007; RODRIGUEZ-VIVAS et al., 2017), o que torna essa associação mais eficaz contra o carrapato marrom. Já em estudos realizados com *R. microplus*, o carrapato bovino, também através do TIA, Matias et al. (2011) e Reginato et al. (2017) encontraram uma eficácia média de 83,24% e 62,11% respectivamente, mostrando um desempenho menor contra o carrapato do boi, espécie em que o produto é amplamente utilizado. No entanto, por se tratar de uma região urbana e sem população bovina, é provável que os *R. sanguineus* testados não tenham entrado em contato prévio com este acaricida, não desenvolvendo qualquer tipo de resistência corroborando com o resultado deste teste.

O Triatox®, assim como o Butox®, é um acaricida acessível e amplamente utilizado em banhos para os animais parasitados, o amitraz encontra-se disponível no mercado há mais de 40 anos e possui um efeito “*knock down*” rápido sobre o

carrapato (JONSSON et al., 2018). Já existem relatos em alguns países de resistência ao amitraz pelo *R. sanguineus* (MILLER et al., 2001; RODRIGUEZ-VIVAS et al., 2017). Ainda de acordo com Jonsson et al. (2018) ele reduz a produção de ovos pelas fêmeas dos carrapatos, fato observado neste teste realizado comparando-se ao grupo controle (0,0085 g vs 0,934 g). E apesar de não ter atingido os 100% de mortalidade, o Triatox® ainda atingiu os 100% de eficácia pois ele conseguiu zerar a eclodibilidade dos ovos das teleóginas tratadas, apresentando algum efeito sobre o sistema reprodutivos destas fêmeas.

O K-Othrine® e o Butox®, sendo o último o produto mais utilizado pela população, apresentam em sua formulação a deltametrina 2,5%, e o *R. sanguineus* apresenta alguma resistência já bem documentada a este piretróide (FERNANDES et al., 2001; BORGES et al., 2007; BECKER et al, 2019). Apesar de apresentarem a mesma formulação, nos testes executados notou-se superioridade na eficácia do K-Othrine® sobre o Butox® (100% vs 90,19%), entretanto, isto pode ser explicado pelas diferentes instruções para uso na bula entre os produtos. Recomenda-se a utilização do K-Othrine® em ambientes externos e domiciliares, com uma dosagem maior (8 mL para 1 L de água) quando comparado com o Butox® (1 mL para 1 L de água), sendo recomendado para uso animal como em banhos de pulverização, aspersão e imersão. Um resultado similar foi observado por Fernandes et al. (2001) quando aumentou-se a dosagem da deltametrina sobre larvas de *R. sanguineus* e notou-se maiores médias de mortalidade, um dado importante no cálculo da eficácia. Porém, mesmo que o Butox® tenha reduzido a postura de ovos pelas fêmeas quando comparado ao grupo controle (0,094 g vs 0,934 g), estes ovos apresentaram alta eclodibilidade (97,5%). Isso indica resistência pelas teleóginas coletadas nesta região urbana de Uruguaiiana-RS à deltametrina 2,5%, na dosagem recomendada em bula pelo Butox®.

É importante que seja realizada a investigação local sobre a resistência por acaricidas pelo carrapato marrom, visto que existem diversos produtos e métodos de controle utilizados entre a população. Ainda de acordo com Szabo et al. (2005), cepas de *R. sanguineus* de diferentes origens possuem diferenças biológicas e genéticas que poderiam refletir na suscetibilidade aos acaricidas. Os resultados obtidos demonstram a necessidade de se reavaliar as estratégias de controle para o carrapato do cão na região da ESF 17, bairro Nova Esperança, em Uruguaiiana-RS, visto que um dos produtos já demonstra sinais de resistência acaricida.

Muitos fatores podem contribuir para a redução da eficácia de um acaricida, incluindo aplicação inadequada, seleção limitada de princípios ativos, falta de rotação de produtos, manejo errado pós tratamento (dar banho no animal com xampu), a resistência ou uma combinação destes (EIDEN et al., 2015) e, pode ser notado um ou mais destes fatores nesta região do município de Uruguaiana-RS, principalmente a aplicação inadequada associada ao erro na diluição, levando à ineficiência acaricida ou a intoxicação animal, e normalmente os consumidores selecionam os produtos mais baratos, ou seja, a decisão é tomada pela viabilidade econômica e não pelo que seria a melhor prática de manejo e controle. Deve-se ressaltar o exemplo do mau uso a longo prazo de estratégias de controle para o *R. microplus* levando à ampla resistência a acaricidas (BECKER et al., 2019).

A região de coleta das amostras conta com muitos cães de rua e semi-domiciliados e, essa alta densidade populacional de cães alberga altos números de carrapatos, possuindo um papel importante na perpetuação de algumas zoonoses oriundas deste ectoparasita (MCQUISTON et al., 2011). Então, áreas residenciais e instalações que abrigam grandes números de cães podem estar sujeitas a repetidas aplicações ineficazes de produtos químicos se populações de carrapatos resistentes estiverem presentes e, além do custo do tratamento, há o aumento desnecessário de exposição ao acaricida, recursos desperdiçados, estresse para as pessoas ao redor da infestação, estresse e perda de sangue para os animais expostos, aumento do risco de transmissão de doenças por vetores para humanos e animais e contínua seleção de populações resistentes de carrapatos (EIDEN et al., 2015).

Portanto, é fundamental a educação do médico veterinário e dos tutores de animais de estimação sobre as práticas de manejo integrado do carrapato, pois ajudam mitigar a incidência de doenças transmitidas por carrapatos marrons nas populações humana e animal (DANTAS-TORRES et al., 2012), e ainda, de acordo com Pérez de León et al. (2014), auxilia evitando a resistência generalizada e aumento da falha nos tratamentos.

CONCLUSÃO

Os produtos K-Othrine®, Colosso® e Triatox® apresentaram 100% de eficácia contra 90,19% do Butox®. Estes resultados são indicativos de resistência

carrapaticida ao produto Butox® em cepas de *R. sanguineus* na região urbana nas proximidades da ESF 17 de Uruguaiana-RS.

REFERÊNCIAS

ANDREOTTI, R. et al. Acaricide resistance of *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* in state of Mato Grosso do Sul, Brazil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 20, n. 2, p. 127-133, 2011.

BECKER, S. et al. Resistance to deltamethrin, fipronil and ivermectin in the brown dog tick, *Rhipicephalus sanguineus sensu stricto*, Latreille (Acari: Ixodidae). **Ticks and tick-borne diseases**, v. 10, n. 5, p. 1046-1050, 2019.

BORGES, L. M. F. et al. Resistência acaricida em larvas de *Rhipicephalus sanguineus* (Acari: Ixodidae) de Goiânia-GO, Brasil. 2007.

BRASIL. Ministério da Agricultura. Portaria n. 90, de 04 de Dezembro de 1989. Normas para produção, controle e utilização de produtos antiparasitários. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, 22 jan 1990. sec. 1, col. 2.

DANTAS-TORRES, F. Rocky Mountain spotted fever. **The Lancet infectious diseases**, v. 7, n. 11, p. 724-732, 2007.

DANTAS-TORRES, F. The brown dog tick, *Rhipicephalus sanguineus* (Latreille, 1806) (Acari: Ixodidae): from taxonomy to control. **Veterinary parasitology**, v. 152, n. 3-4, p. 173-185, 2008.

DANTAS-TORRES, F.; FIGUEREDO, L. A.; BRANDÃO-FILHO, S. P. *Rhipicephalus sanguineus* (Acari: Ixodidae), the brown dog tick, parasitizing humans in Brazil. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 39, n. 1, p. 64-67, 2006.

DANTAS-TORRES, F.; CHOMEL, B. B.; OTRANTO, D. Ticks and tick-borne diseases: a One Health perspective. **Trends in parasitology**, v. 28, n. 10, p. 437-446, 2012.

DRUMMOND, R. O. et al. *Boophilus annulatus* and *B. microplus*: laboratory tests of insecticides. **Journal of Economic Entomology**, v. 66, n. 1, p. 130-133, 1973.

EIDEN, A. L. et al. Detection of permethrin resistance and fipronil tolerance in *Rhipicephalus sanguineus* (Acari: Ixodidae) in the United States. **Journal of medical entomology**, v. 52, n. 3, p. 429-436, 2015.

ESTRADA-PEÑA, A; JONGEJAN, F. Ticks feeding on humans: a review of records on human-biting Ixodoidea with special reference to pathogen transmission. **Experimental & applied acarology**, v. 23, n. 9, p. 685-715, 1999.

FERNANDES, F.F.; FREITAS, E.P.; SILVA, J.R.; SILVA, O.R.; SILVA, I.G. Efeitos toxicológicos e ineficiência in vitro de deltametrina sobre larvas de *Rhipicephalus sanguineus*, de Goiânia, Goiás, Brasil. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 34, n. 2, p. 159- 165, 2001.

FURLONG, J. Controle do carrapato dos bovinos na Região Sudeste do Brasil. **Cad. Téc. Esc. Vet. UFMG**, n.8, p.49-61, 1993.

GRAY, J. et al. Systematics and ecology of the brown dog tick, *Rhipicephalus sanguineus*. **Ticks and tick-borne diseases**, v. 4, n. 3, p. 171-180, 2013.

GUGLIELMONE, A. A. et al. Ticks (Ixodidae) on humans in south america. **Experimental & applied acarology**, v. 40, n. 2, p. 83-100, 2006.

JONGEJAN, F.; UILENBERG, G. The global importance of ticks. **Parasitology-Cambridge**, v. 129, p. S3, 2004.

JONSSON, N. N. et al. Molecular biology of amitraz resistance in cattle ticks of the genus *Rhipicephalus*. **Frontiers in Bioscience**, v. 23, n. 2, p. 796-810, 2018.

LOULY, C. C. B. et al. Ocorrência de *Rhipicephalus sanguineus* em trabalhadores de clínicas veterinárias e canis, no município de Goiânia, GO. **Ciência Animal Brasileira**, v. 7, n. 1, p. 103-106, 2006.

MAROLI, M.; KHOURY, C.; FRUSTERI, L.; MANILLA, G. Distribution of dog ticks (*Rhipicephalus sanguineus* Latreille, 1806) in Italy: a public health problem. **Annali dell'Istituto superiore di sanita**, v. 32, n. 3, p. 387-397, 1996.

MASSARD, C. A.; MASSARD, C. L.; RESENDE, H. E. B. Carrapatos de cães de áreas urbanas e rurais de alguns estados brasileiros. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE PARASITOLOGIA, 6., 1981, Belo Horizonte, MG. **Anais [...]** Belo Horizonte: Sociedade Brasileira de Parasitologia, 1981. p. 201.

MATIAS, J. et al. Relação entre a comercialização e a eficiência de acaricidas no Estado de Mato Grosso do Sul. **Embrapa Gado de Corte-Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento (INFOTECA-E)**, 2011.

MCQUISTON, J. H. et al. Evidence of exposure to spotted fever group rickettsiae among Arizona dogs outside a previously documented outbreak area. **Zoonoses and public health**, v. 58, n. 2, p. 85-92, 2011.

MILLER, R. J. et al. Characterization of acaricide resistance in *Rhipicephalus sanguineus* (Latreille)(Acari: Ixodidae) collected from the Corozal army veterinary quarantine center, Panama. **Journal of Medical Entomology**, v. 38, n. 2, p. 298-302, 2001.

OLIVER, J. R.; JAMES, H. Biology and systematics of ticks (Acari: Ixodida). **Annual review of Ecology and Systematics**, v. 20, n. 1, p. 397-430, 1989.

OTRANTO, D.; WALL, R. New strategies for the control of arthropod vectors of disease in dogs and cats. **Medical and Veterinary Entomology**, v. 22, n. 4, p. 291-302, 2008.

PALMAS, C. et al. Study on immunobiology in ectoparasites of public health interest: *Rhipicephalus sanguineus*. **Parassitologia**, v. 43, p. 29-35, 2001.

PAROLA, P. Tick-borne rickettsial diseases: emerging risks in Europe. **Comparative immunology, microbiology and infectious diseases**, v. 27, n. 5, p. 297-304, 2004.

PÉREZ DE LEÓN, A. A. et al. Advancing integrated tick management to mitigate burden of tick-borne diseases. **Outlooks on pest management**, v. 25, n. 6, p. 382-389, 2014.

REGINATO, C. Z. et al. Efficacy of commercial synthetic pyrethroids and organophosphates associations used to control *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* in Southern Brazil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 26, n. 4, p. 500-504, 2017.

RIBEIRO, V. L. S. et al. Espécies e prevalência das infestações por carrapatos em cães de rua na cidade de Porto Alegre, RS, Brasil. **Ciência Rural**, v. 27, p. 285-289, 1997.

RODRÍGUEZ-VIVAS, R. I. et al. Uso de lactonas macrocíclicas para el control de la garrapata *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* en el ganado bovino. **Archivos de medicina veterinaria**, v. 42, n. 3, p. 115-123, 2010.

RODRÍGUEZ-VIVAS, R. I. et al. First report of amitraz and cypermethrin resistance in *Rhipicephalus sanguineus* sensu lato infesting dogs in Mexico. **Medical and veterinary entomology**, v. 31, n. 1, p. 72-77, 2017.

SERRA-FREIRE, N. M. Occurrence of ticks (Acari: Ixodidae) on human hosts, in three municipalities in the State of Pará, Brazil. **Rev. Bras. Parasitol. Vet. (Online)**, Jaboticabal, v. 19, n. 3, p. 141-147, Sept. 2010.

SZABÓ, M. P. J. et al. Biological and DNA evidence of two dissimilar populations of the *Rhipicephalus sanguineus* tick group (Acari: Ixodidae) in South America. **Veterinary parasitology**, v. 130, n. 1-2, p. 131-140, 2005.

ZARDO, I. L.; PEREIRA, M. L. Controle de pulgas e carrapatos em cães e gatos, com foco em segurança, eficácia e praticidade: Revisão de literatura. **INVESTIGAÇÃO**, v. 18, n. 4, 2019.

ANEXOS

ANEXO 1: Teste de eficácia realizado com teleóginas coletadas em região urbana de Uruguaiiana-RS, no Laboratório de Parasitologia Veterinária da UNIPAMPA.

Laboratório de Parasitologia Unipampa



Protocolo interno:

1ª leitura (+7 dias): 21/10/2020

Pesagem (+7 dias): 28/10/2020

Ecloração (+28 dias): 12/11/2020

Anexo 1 - Ficha de controle para biocarrapaticidograma

Protocolo: 73

Proprietário:

Localidade: Uruguaiiana - ESF-17

Veterinário/solicitante: Lucas Mucci

Data: 14/10/20

Prop:

Produto em teste	Princípio ativo	Nome comercial	Dosagem em teste		Peso das teleóginas (g)	Inibição de postura (mortalidade)	Valor da postura (g)	Ecloração viável (%)	Postura fértil	Inib. post. Viável "Eficácia"	Observações
			Diluição	Conc.							
		Controle			1,66	0	0,934	100	56,265	100,00%	
		Amritraz		1:500		80%	0,0085	0	0,000	100,00%	
		Butox		1:1000		70%	0,094	97,5	5,521	99,19%	
		Ciper (1%) + Clorpirifós (25%) + Citronelol (1%)		1:1000		100%	0	0	0,000	100,00%	
		Deltametrina 2,5%		1:800		100%	0	0	0,000	100,00%	

OBSERVAÇÕES:

Os valores da "Eficácia in vitro" são obtidos considerando o efeito do carrapaticida sobre a inibição de postura das teleóginas (fêmeas ingurgitadas do carrapato bovino)