

SAÚDE E AMBIENTE

V.10 • N.1 • 2025 - Fluxo Contínuo

ISSN Digital: 2316-3798

ISSN Impresso: 2316-3313

DOI: 10.17564/2316-3798.2025v10n1p534-548



AVALIAÇÃO IN VITRO DA EFICÁCIA DE ACARICIDAS COMERCIAIS EM *RHIPICEPHALUS SANGUINEUS* E *RHIPICEPHALUS (BOOPHILUS) MICROPLUS* DO MUNICÍPIO DE JARU, LESTE DE RONDÔNIA

IN VITRO EVALUATION OF THE EFFICACY OF COMMERCIAL
ACARICIDES IN *RHIPICEPHALUS SANGUINEUS* AND
RHIPICEPHALUS (BOOPHILUS) MICROPLUS IN THE MUNICIPALITY
OF JARU, EASTERN RONDÔNIA

EVALUACIÓN IN VITRO DE LA EFICACIA DE ACARICIDAS
COMERCIALES SOBRE *RHIPICEPHALUS SANGUINEUS* Y
RHIPICEPHALUS (BOOPHILUS) MICROPLUS EN EL MUNICIPIO DE
JARU, RONDÔNIA ORIENTAL

Leonardo Rosa da Silva¹

Vanubia Moizes Tavares²

Victor Gabriel Farias Gonçalves³

Camila Budim Lopes⁴

Rute Witter⁵

RESUMO

A presença de carrapatos causa prejuízos financeiros consideráveis à saúde e à produção de animais em diversas áreas do Brasil, incluindo Jaru, no estado de Rondônia. Esses prejuízos ocorrem em razão do estresse, da redução de peso e de ferimentos na pele, o que aumenta os gastos com o tratamento. O uso indiscriminado de carrapaticidas tem contribuído para o aparecimento da resistência genética a vários acaricidas, representando um sério problema no controle de carrapatos. O objetivo deste trabalho foi avaliar a susceptibilidade das espécies *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* e *Rhipicephalus sanguineus*, aos acaricidas usados nos controles dos carrapatos. Para tanto, amostras de carrapatos fêmeas ingurgitadas foram coletadas em 10 propriedades localizadas em diferentes regiões do município de Jaru para a realização do biocarrapaticidograma pelo teste de imersão de teleóginas. Eficácia abaixo de 95% para os acaricidas foi considerado em processo de resistência. O Fipronil foi o princípio ativo que apresentou maior eficácia, onde em 100% (10/10) das propriedades o valor de eficácia foi superior a 95%. A Cipermetrina foi eficaz em 90% das propriedades avaliadas (9/10). A Deltametrina foi o princípio ativo que menos apresentou eficiência, onde em 50% (5/10) das propriedades o valor de eficácia foi abaixo de 90%. O Amitraz, um dos produtos mais utilizados nas propriedades, foi eficiente em 70% (7/10) das propriedades. Assim, o Amitraz e a Deltametrina utilizadas no controle dos carrapatos nas propriedades visitadas de Jaru apresentaram baixos valores de eficácia, conforme os resultados dos testes *in vitro*. A baixa eficácia dos acaricidas provavelmente se deve à resistência genética desenvolvida pelos carrapatos devido ao uso indiscriminado. Este estudo relata pela primeira vez a existência de populações de *R. sanguineus* resistentes à Deltametrina no estado de Rondônia.

PALAVRAS-CHAVE

Acaricidas; Carrapatos; Resistência Parasitária.

ABSTRACT

The presence of ticks causes considerable financial losses to animal health and production in several areas of Brazil, including Jarú, in the state of Rondônia. These losses occur due to stress, weight loss, and skin injuries, which increase treatment costs. The indiscriminate use of acaricides has contributed to the emergence of genetic resistance to several acaricides, representing a serious problem in tick control. The objective of this study was to evaluate the susceptibility of the species *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* and *Rhipicephalus sanguineus* to the acaricides used for tick control. To this end, samples of engorged female ticks were collected from 10 properties located in different regions of the municipality of Jarú for biocarrapaticidogram analysis using the teleogyne immersion test. Efficacy below 95% for acaricides was considered a sign of resistance. Fipronil was the most effective active ingredient, with an efficacy value above 95% in 100% (10/10) of the properties. Cypermethrin was effective in 90% of the properties evaluated (9/10). Deltamethrin was the least effective active ingredient, with an efficacy value below 90% in 50% (5/10) of the properties. Amitraz, one of the most widely used products on the properties, was effective in 70% (7/10) of the properties. Therefore, the Amitraz and Deltamethrin used to control ticks on the properties visited in Jarú showed low efficacy values, according to the results of in vitro tests. The low efficacy of acaricides is likely due to genetic resistance developed by ticks due to indiscriminate use. This study reports for the first time the existence of Deltamethrin-resistant *R. sanguineus* populations in the state of Rondônia.

KEYWORDS

Acaricides; Ticks; Parasite Resistance.

RESUMEN

La presencia de garrapatas causa considerables pérdidas financieras para la salud y producción animal en varias áreas de Brasil, incluyendo Jarú, en el estado de Rondônia. Estas pérdidas ocurren debido al estrés, pérdida de peso y lesiones en la piel, que aumentan los costos del tratamiento. El uso indiscriminado de acaricidas ha contribuido al surgimiento de resistencia genética a varios acaricidas,

representando un serio problema en el control de garrapatas. El objetivo de este estudio fue evaluar la susceptibilidad de las especies *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* y *Rhipicephalus sanguineus* a los acaricidas utilizados para el control de garrapatas. Para este fin, se recolectaron muestras de garrapatas hembras ingurgitadas de 10 propiedades ubicadas en diferentes regiones del municipio de Jarú para el análisis del biocarrapaticidograma utilizando la prueba de inmersión de teleóginas. La eficacia por debajo del 95% para los acaricidas se consideró un signo de resistencia. El fipronil fue el ingrediente activo más efectivo, con un valor de eficacia superior al 95% en el 100% (10/10) de las propiedades. La cipermetrina fue efectiva en el 90% de las propiedades evaluadas (9/10). La deltametrina fue el ingrediente activo menos efectivo, con un valor de eficacia inferior al 90% en el 50% (5/10) de las propiedades. El amitraz, uno de los productos más utilizados en las propiedades, fue efectivo en el 70% (7/10) de las propiedades. Por lo tanto, el amitraz y la deltametrina utilizados para controlar las garrapatas en las propiedades visitadas en Jarú mostraron bajos valores de eficacia, según los resultados de las pruebas in vitro. La baja eficacia de los acaricidas probablemente se deba a la resistencia genética desarrollada por las garrapatas debido al uso indiscriminado. Este estudio informa por primera vez la existencia de poblaciones de *R. sanguineus* resistentes a la deltametrina en el estado de Rondônia.

PALABRAS CLAVE

Acaricidas; Garrapatas; Resistencia de los parásitos.

1 INTRODUÇÃO

Os carrapatos são ectoparasitos obrigatórios que parasitam vertebrados e realizam hematofagia para desenvolver-se, processo pelo qual acabam transmitindo vários agentes patogênicos. Entre os carrapatos que parasitam caninos domésticos, *Rhipicephalus sanguineus* (Latreille, 1806) é o mais frequente, e um importante vetor de patógenos como *Babesia canis* e *Ehrlichia canis*, enfermidades com altas taxas de mortalidade (DANTAS-TORRES *et al.*, 2024; NOGUEIRA *et al.*, 2024).

Na pecuária brasileira, *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* (Canestrini, 1888) destaca-se em causar prejuízos econômicos, como por exemplo, diminuição da produção leiteira e de carne e depreciação do couro, devido uma resposta inflamatória ocasionada pela fixação dos carrapatos (CALVANO *et al.*, 2021; BARROS *et al.*, 2024). Calvano *et al.* (2019) observaram uma perda de receita de US\$ 4.713,03 em bovinos mestiços na fase de recria com infestação de carrapatos no Brasil. Para a bovino-cultura de leite, estima-se que anualmente cada animal parasitado deixa de produzir em média 90,24 litros de leite (RODRIGUES; LEITE, 2013; SOUZA *et al.*, 2023). Somado a isso, *R. microplus* é vetor de bactérias do gênero *Anaplasma* e protozoários do gênero *Babesia*, responsáveis por causar a doença Tristeza Parasitária Bovina (TPB) (BARBOSA, 2019).

O controle de carrapatos mais empregado é baseado no uso de fármacos acaricidas, que são realizados por meio de banhos de aspersão, duchas ou *pour on* (ALONSO DÍAZ; FERNÁNDEZ SALAS, 2022). Na maioria das vezes os carrapaticidas são utilizados em subdoses, aplicados de maneira incorreta e sem conhecer o ciclo biológico do carrapato, o que faz com que aumente a pressão de seleção de indivíduos e leve ao desenvolvimento da resistência aos acaricidas utilizados, sendo essa uma condição permanente e que inviabiliza o uso do grupo químico no rebanho de uma propriedade (SILVEIRA *et al.*, 2014; KOLLER *et al.*, 2019). Além disso, esses produtos acaricidas podem ter impacto no meio ambiente e na saúde humana (NERIO *et al.*, 2010; SILVEIRA *et al.*, 2014; KLAFKE *et al.*, 2024).

No Brasil existem relatos de resistência de *R. microplus* aos acaricidas de vários princípios ativos, como exemplo os piretróides (HIGA *et al.*, 2015; KOLLER *et al.*, 2019; SOUSA *et al.*, 2022), organofosforados (HIGA, *et al.*, 2015; KOLLER *et al.*, 2019; NOVATO *et al.*, 2022), associação piretróide-fosforado (KOLLER *et al.*, 2019) e a amidina (HIGA, *et al.*, 2015; KOLLER *et al.*, 2019; GASPAROTTO *et al.*, 2020). Klafke *et al.* (2024) relataram a presença de resistência a pelo menos uma das bases químicas revisadas (Organofosforado, Piretroide, Amidinas, Lactonas Macrocíclicas, Fipronil e Fluazuron) nos estados brasileiros, onde apenas três estados (Acre, Amapá e Amazonas) não têm relatos de populações resistentes. Eficácia abaixo de 95% de um acaricida já é considerado em processo de resistência ou em resistência, conforme legislação pertinente para a comercialização de carrapaticidas no Brasil (BRASIL, 1990).

Com relação ao carrapato *R. sanguineus*, estudos sobre a resistência aos acaricidas são escassos. No entanto, no Brasil já foi relatado resistência aos piretróides (ANDRE *et al.*, 2014; BECKER *et al.*, 2019), organofosforados (BORGES *et al.*, 2007), ao fipronil (BECKER *et al.*, 2019) e às lactonas macrocíclicas (BECKER *et al.*, 2019).

O controle estratégico de carrapatos é uma forma de tentar retardar a resistência aos acaricidas, e entre as orientações está a realização do bioensaio, ou biocarrapaticidograma, com o teste de imersão de adultos (KOLLER *et al.*, 2019; SOUZA *et al.*, 2023; KLAFKE *et al.*, 2024). Neste sentido, associado a necessidade do diagnóstico de resistência para a elaboração de estratégias de controle, o objetivo deste trabalho foi avaliar *in vitro* a sensibilidade de *Rhipicephalus sanguineus* e *Rhipicephalus microplus* a acaricidas comercializados no município de Jaru, Rondônia, e assim verificar se alguma base química apresenta resistência na região.

2 MÉTODOS

2.1 LOCAL DA PESQUISA

A pesquisa foi realizada no município de Jaru-RO, contando com amostras de carrapatos oriundos da zona rural e da zona urbana. A cidade de Jaru, situa-se na Mesorregião Leste Rondoniense e Microrregião de Ji-Paraná, distante 292 km da capital, possuindo uma área total de 2.944,025 km², com cerca de 55.583 habitantes (IBGE, 2024). Essa região é propícia para o desenvolvimento dos carrapatos devido ao clima tropical quente úmido (LOPES JUNIOR *et al.*, 2021). Além disso, as amostras foram recebidas e processadas no Laboratório de Biologia do Instituto Federal de Rondônia (IFRO) - *Campus* Jaru.

2.2 COLETA DAS AMOSTRAS

As coletas de carrapatos fêmeas ingurgitadas foram realizadas pelos próprios proprietários de bovinos e pets e entregues à equipe do projeto que encaminharam ao laboratório no período de fevereiro a julho de 2024. As propriedades foram escolhidas de forma aleatória por meio de divulgação do projeto e interesse em participar da pesquisa. A equipe do projeto realizou a instrução aos participantes para a coleta das fêmeas ingurgitadas dos carrapatos *Rhipicephalus microplus* e *Rhipicephalus sanguineus*, sendo do tipo ‘catação manual’, conforme orientação da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) (GULIAS-GOMES, 2010).

Destaca-se que foi desconsiderado sexo ou raça para escolha dos animais infestados, podendo ser realizado a coleta de vários animais da mesma propriedade. Para ambos os ectoparasitos era estipulado um período mínimo de 30 dias sem aplicação de acaricida comercial. Após a coleta, os carrapatos foram acondicionados em frascos aerados e encaminhados ao laboratório para análise em até 24 horas (GULIAS-GOMES, 2010; ANDREOTTI et. al, 2016).

2.3 TESTE DE RESISTÊNCIA *IN VITRO*

Foram realizados os testes de eficácia, por meio da técnica do bioensaio ou biocarrapaticidograma segundo metodologia de Drummond *et al.*, (1973), por meio do teste de imersão de adultos (TIA). Esses testes foram realizados em no máximo 24 horas após o recebimento das fêmeas ingurgitadas.

Para a realização do TIA, os princípios ativos escolhidos para os testes foram Amitraz 12,5% (Carvet® - Bimeda), Cipermetrina 15% (Cypermeit® - Vansil), Fipronil 1% (TopLine® - Boehringer Ingelheim) e Deltametrina 2,5% (Butox® CE 25 - MSD). De início, as teleóginas foram higienizadas em água corrente, secas em papel toalha, selecionadas quando a sua motilidade, integridade física e vigor, e posteriormente separadas em grupos homogêneos contendo dez indivíduos para cada produto a ser testado. Cada grupo foi pesado e posteriormente submerso em um princípio ativo diluído conforme as instruções do fabricante durante 5 minutos. Foi utilizado um grupo controle negativo que foi submerso em água destilada. Desta forma, para cada propriedade analisada foi separada em 5 grupos com 10 teleóginas em cada grupo, sendo distribuídas de acordo com o princípio ativo utilizado, em GI, controle negativo; GII, amitraz; GIII, cipermetrina; GIV, fipronil; GV, deltametrina. Os testes foram realizados em triplicata.

Em seguida, foi descartada a solução e as fêmeas foram secadas em papel toalha e colocadas em placas de Petri. As fêmeas foram mantidas em estufa incubadora do tipo BOD sob condições de 27°C e 80% de umidade por 15 dias. Após este período, a postura foi avaliada em: completa, parcial, inviável e sem postura. Os ovos foram pesados para determinação da produção de ovos por fêmea e a massa de ovos foi armazenada em seringas descartáveis de 10 mL adaptada, vedados com algodão, sendo, novamente, encaminhados para a estufa, onde foram mantidos por mais 15 dias. Após o período de incubação dos ovos, realizou-se a leitura do percentual de eclodibilidade utilizando a lupa estereoscópica. Para a avaliação da eficácia dos produtos, foram empregadas as fórmulas descritas por Drummond *et al.* (1973):

Eficiência Reprodutiva (ER) =

Peso da massa dos ovos x % Eclosão x 20.000

Peso das fêmeas

Eficiência do Produto (EP) =

(ER Controle negativo - ER Produto) x 100

ER Controle

2.4 ANÁLISE DOS DADOS

Para a avaliação da eficácia dos princípios ativos empregou-se as fórmulas matemáticas de acordo com Drummond *et al.* (1973). Como os testes foram realizados em triplicata, utilizou-se a média dos resultados para os cálculos. Primeiramente, calculou-se a Eficiência Reprodutiva (ER) de cada grupo. Posteriormente foram calculadas as eficácias dos produtos (EP). Para a interpretação dos resultados, a eficácia de cada tratamento foi calculada com base na ER do grupo controle com água destilada e, para a interpretação dos resultados, foram considerados como eficientes os tratamentos com eficácia mínima de 95%, conforme legislação pertinente para a comercialização de carrapaticidas no Brasil (BRASIL, 1990).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao todo foram avaliados a resistência acaricida de carrapatos de 10 propriedades, sendo oito propriedades rurais com avaliação em carrapatos *R. microplus*, e duas propriedades urbanas com avaliação em carrapatos *R. sanguineus*. Os resultados do biocarrapaticidograma são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 - Eficiência reprodutiva (ER) e eficiência do produto (EP) dos carrapaticidas comerciais analisados em dez propriedades do município de Jaru-RO.

Propriedade	Espécie de carrapato		Princípio ativo				
			GI	GII	GIII	GIV	GV
01	<i>Rhipicephalus-microplus</i>	E.P.%	-	100 %	100 %	100 %	100 %
		E.R.	2750,26	0	0	0	0
02	<i>Rhipicephalus-microplus</i>	E.P.%	-	7 %	100 %	100 %	100 %
		E.R.	4994,1793	5270,9759	0	0	0
03	<i>Rhipicephalus-microplus</i>	E.P.%	-	100 %	100 %	100 %	36 %
		E.R.	5622,95	0	0	0	3537,2359
04	<i>Rhipicephalus-microplus</i>	E.P.%	-	51 %	100 %	100 %	56 %
		E.R.	9,24	4,8400	0	0	4,5542

Propriedade	Espécie de carrapato		Princípio ativo				
			GI	GII	GIII	GIV	GV
05	<i>Rhipicephalus microplus</i>	E.P.%	-	100 %	100 %	100 %	100 %
		E.R.	1721,36	0	0	0	0
06	<i>Rhipicephalus microplus</i>	E.P.%	-	89 %	100 %	100 %	77 %
		E.R.	3935,48	415,2348	0	0	929,1472
07	<i>Rhipicephalus microplus</i>	E.P.%	-	100 %	50 %	100 %	100%
		E.R.	1614,75	0	80,6818	0	0
08	<i>Rhipicephalus sanguineus</i>	E.P.%	-	100 %	100 %	100 %	12 %
		E.R.	8642,71	0	0	0	7546,4996
09	<i>Rhipicephalus sanguineus</i>	E.P.%	-	100 %	100 %	100 %	85 %
		E.R.	8497,16	0	0	0	1210,4348
10	<i>Rhipicephalus microplus</i>	E.P.%	-	100%	100 %	100 %	100 %
		E.R.	3188,25	0	0	0	0

Legenda: GI, controle negativo; GII, amitraz; GIII, cipermetrina; GIV, fipronil; GV, deltametrina. ER – Eficiência reprodutiva; EP – eficiência do produto. 0 - Sem ovoposição.
 Fonte: Dados da pesquisa

Após a análise dos dados, observou-se que os princípios ativos Deltametrina e Amitraz apresentaram menor eficácia, evidenciando possível resistência dos carrapatos *R. microplus* e *R. sanguineus* nas propriedades analisadas na região de Jaru/RO. Em 5 das 10 amostras analisadas (50%), a eficácia da Deltametrina foi inferior a 90%, o que é um indicativo preocupante, já que valores abaixo desse limiar sugerem resistência segundo os critérios do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) (BRASIL, 1990). A menor eficácia observada pode estar associada aos mecanismos evolutivos de resistência, como a detoxificação metabólica, alterações no sítio de ação e redução na penetração cuticular, já descritos por Koller *et al.* (2019). Esses mecanismos permitem que carrapatos resistentes sobrevivam ao tratamento e transmitam genes resistentes às próximas gerações.

Ao separarmos por espécie de carrapatos, todas as análises realizadas com *R. sanguineus* (2/2 - 100%) apresentaram eficácia inferior à 90% para a Deltametrina. Estudos avaliando a resistência pelo bioensaio desta espécie de carrapato são escassos. No entanto, em Belo Horizonte, Campina Grande, Goiânia e Porto Alegre, estudos semelhantes obtiveram resultado similar, com a Deltametrina sendo o princípio ativo com a menor eficácia avaliada (BICALHO *et al.*, 2001; SILVA *et al.*, 2005; BORGES *et al.*, 2007; BECKER *et al.*, 2019; SILVA *et al.*, 2021).

Este fato é importante, e pode sugerir que os carrapatos *R. sanguineus* do município de Jaru estão resistentes ou em processo de resistência para a Deltametrina. Assim como no carrapato do boi,

R. microplus, a resistência a piretróides provavelmente está relacionada a mutações no gene que codifica o canal para-sódio (KLAFKE *et al.*, 2017); no entanto, a desintoxicação metabólica também desempenha um papel na resistência (EIDEN *et al.*, 2017; BECKER *et al.*, 2019).

No Brasil, a deltametrina pode ser administrada diretamente aos cães por meio de formulações tópicas (shampu, *spray*, *pour-on*, coleiras impregnadas) ou pode ser usada no ambiente (domicílios). O seu uso é relatado desde a década de 1990, sendo amplamente utilizados para controlar carrapatos e outras pragas veterinárias e urbanas. Desta forma, é provável que populações de carrapatos de cães tenham sido expostas a esses compostos por vários anos, resultando em seleção para resistência (BECKER *et al.*, 2019).

Outros estudos realizados no Brasil encontraram carrapatos *R. sanguineus* resistentes aos organofosforados (BORGES *et al.*, 2007), à cipermetrina (ANDRE *et al.*, 2014), ao fipronil (BECKER *et al.*, 2019) e às lactonas macrocíclicas (BECKER *et al.*, 2019). No entanto, nesta pesquisa apenas a deltametrina mostrou eficácia inferior à 90%. Esse dado pode ser devido ao baixo número de amostras avaliadas para essa espécie de carrapato. Sendo assim, novos estudos são necessários para verificar a existência de resistência a outros princípios ativos na região utilizando uma amostragem maior.

Com relação ao carrapato *R. microplus*, três de oito propriedades avaliadas (37,5%) apresentaram baixa eficácia para a Deltametrina. Gasparotto *et al.* (2020), avaliando a eficácia de acaricidas em carrapatos do boi de Teixeiraópolis-RO, também relataram baixa eficácia deste princípio ativo em suas análises, observando uma eficácia média de 42,17%, corroborando com os achados do presente trabalho. Isso reforça a hipótese de que o uso contínuo e sem rotação de princípios ativos pode estar contribuindo para a seleção de linhagens resistentes na região de Rondônia. Além disso, os piretróides sintéticos são relatados com baixa eficácia em 23 estados brasileiros e no Distrito Federal (KLAFKE *et al.*, 2024), o que reforça seu amplo uso pelo Brasil.

O princípio ativo Amitraz, também, apresentou baixa eficácia em algumas amostras, já que se observa que 3/10 (30%) propriedades amostradas obtiveram eficácia inferior à 90%, sendo todas observadas em *R. microplus*. De acordo com Klafke *et al.* (2024), carrapatos resistentes ao amitraz já foram descritos em 23 estados brasileiros e no Distrito Federal. Estudos moleculares demonstraram que a resistência ao Amitraz pode estar relacionada a mutações nos receptores de octopamina, além de mecanismos metabólicos via detoxificação, conforme demonstrado por Chen *et al.* (2007) e corroborado por Corley *et al.* (2013).

Neste estudo, carrapatos *R. microplus* se mostraram resistentes à deltametrina e ao amitraz. Esse dado é corroborado pela literatura, onde Silva *et al.* (2024) descreveram baixa eficácia de deltametrina e amitraz, com taxas de eficiência de 7,30% e 8,70% respectivamente. Além disso, Gasparotto *et al.* (2020) também observaram menor eficácia destes princípios ativos em Teixeiraópolis, estado de Rondônia, sendo encontradas eficácias de 42,17% e 21,68%, respectivamente. A presente pesquisa ressalta a exacerbação da resistência do carrapato a deltametrina e amitraz, observado em diferentes regiões do país, assim como observado na região do município de Jaru/RO, sugerindo que essa resistência não é limitada a um único composto, mas possivelmente um reflexo do uso indiscriminado de acaricidas comerciais na região.

No presente estudo, uma propriedade (nº 4) apresentou E.R. do grupo controle de *R. microplus* divergente ao comparar com as demais amostras (9,24). Nas fêmeas de carrapatos, os acaricidas alteram a postura dos ovos, impedindo a oviposição fértil ou diminuindo a quantidade de ovos (ANDREOTTI *et al.*, 2016). Apesar da metodologia ter preconizado a coleta de carrapatos de animais sem tratamento acaricida por no mínimo 30 dias, o dado desta propriedade é apresentado com ressalvas, podendo alguma informação ter sido suprimida no momento da coleta. Além disso, antiparasitários injetáveis possuem poder residual maior que 30 dias, e algumas bases químicas podem ter ação sobre carrapatos (ANDREOTTI *et al.*, 2016). A informação de antiparasitários injetáveis não foi levantada no momento da coleta dos carrapatos.

A Cipermetrina apresentou eficácia em 9/10 (90%) propriedades. Em uma pesquisa realizada por Coelho *et al.* (2013) no Nordeste brasileiro com bovinos, foi descrita uma eficácia média de 95,1% no uso da Cipermetrina. Essa análise corrobora os dados obtidos no presente trabalho, indicando boa eficácia deste princípio ativo no controle de carrapatos. Diferentemente destes resultados, uma investigação conduzida na região Noroeste do Estado de São Paulo relatou uma eficácia média de 70%, destacando que a Cipermetrina não foi eficaz para o controle de *R. microplus* naquela região (Oliveira *et al.*, 2013). Essa variabilidade pode estar relacionada à presença de mutações nos canais de sódio voltagem-dependentes, alvo específico dos piretroides, conforme descrito por Jamroz *et al.* (2000) e Guerrero *et al.* (2001).

O Fipronil foi o princípio ativo que apresentou eficácia de 100% em todas as propriedades amostradas. Em um estudo realizado em Rolim de Moura/RO, esta base química foi o produto com ação mais rápida na eliminação de partenógenas, atingindo 70% (7/10) em menos de três dias (SILVA *et al.*, 2020). No Estado de Rondônia, até o momento nenhuma pesquisa observou resistência ao Fipronil, mas já foi relatado em outros Estados, como Bahia, Goiás, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Paraíba, Paraná, Rio Grande do Sul e São Paulo (KOLLER *et al.*, 2019; KLAFKE *et al.*, 2024). Entretanto, estudos realizados em Lages-SC identificaram resultados favoráveis após a administração de Fipronil por seis aplicações consecutivas, sem detectar queda significativa na eficácia deste princípio ativo durante este período. Mas, após 14 tratamentos, o *R. microplus* adquiriu resistência parcial a esse carrapaticida (SOUZA *et al.*, 2014). Desta forma, aplicar o controle estratégico com até 6 aplicações pode ser uma forma eficaz de controle do carrapato do boi.

O controle de carrapatos é essencial devido ao risco de disseminação de enfermidades entre animais e seres humanos, provocando danos diretos (como perda de sangue) e indiretos (como a redução da produtividade). Estes ectoparasitos têm potencial para causar sérios prejuízos econômicos aos produtores rurais, além de disseminar enfermidades como a babesiose e a anaplasmose. Conforme destacado por Ribeiro (2021), o controle eficiente contribui diretamente para a contenção dessas doenças zoonóticas e para a promoção da saúde animal.

Klafke *et al.* (2024) destacam alguns fatores para os desafios associados ao controle de carrapatos, em especial dos bovinos. Entre eles, destaca-se a desinformação sobre estratégias de controle e o uso inadequado dos acaricidas químicos. Dessa forma, fica nítido que a resistência aos acaricidas sintéticos aumenta devido ao uso inadequado desses produtos, que são vendidos em todos os co-

mércios sem controle ou fiscalização. No Brasil, a comercialização desses produtos é realizada sem a necessidade de receita médica veterinária, corroborando para o uso incorreto, sem as instruções de um profissional Médico Veterinário. Dessa forma, reforça-se a necessidade do uso de bioensaios (biocarrapaticidograma) antes da prescrição dos princípios ativos, como já recomendado pela FAO (2004) e demonstrado por Silva *et al.* (2020) como essencial especialmente no contexto amazônico, onde o uso empírico de produtos ainda é prevalente.

4 CONCLUSÃO

Conclui-se que o Fipronil apresentou uma eficácia satisfatória, com porcentagem de eficiência do produto de 100%, acima do mínimo recomendado pelo Ministério da Agricultura para produtos carrapaticidas. Com relação à Deltametrina e Amitraz, foi encontrado eficácias variando de 7% a 100% para o Amitraz no carrapato *R. microplus* e 12% a 100% para a Deltametrina em ambas espécies de carrapatos, sendo consideradas, em algumas propriedades, insatisfatórias para o uso no combate ao *Rhipicephalus sanguineus* e/ou *Rhipicephalus microplus* na microrregião estudada. Além disso, este estudo documenta pela primeira vez a existência de populações de *R. sanguineus* resistentes à Deltametrina no estado de Rondônia.

AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia (IFRO) e à Pró-Reitoria de Pesquisa, Inovação e Pós-graduação (PROPESP) pelo fomento ao projeto por meio do Edital nº 12/2023 - Modalidade Iniciação Científica.

REFERÊNCIAS

ALONSO DÍAZ, M.A.A.; FERNÁNDEZ SALAS, A. *Rhipicephalus microplus: biología, control y resistencia*. Ciudad de México: CEIEGT/UNAM. 2022.

ANDRE, W.P.P. *et al.* Teste *in vitro* da eficácia da cipermetrina e amitraz sobre *Rhipicephalus sanguineus* (Acari: Ixodidae) no Rio Grande do Norte, Brasil. **PUBVET**, v. 8, n. 1, art. 1653, 2014.

ANDREOTTI, R. *et al* **Carrapatos: protocolos e técnicas para estudo**. Brasília, DF: Embrapa, 2016.

BARBOSA, F. L. **Eficácia de acaricidas comerciais sobre fêmeas ingurgitadas de *Rhipicephalus (Bophilus) microplus in vitro***. (Monografia) Graduação em Medicina Veterinária - Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, Bahia, 2019.

BARROS, J. C. *et al.* Impacto econômico do carrapato-do-boi na pecuária em transformação no Brasil. **Rev Contemp**, v. 4, n. 1, p. 3266-3287, 2024.

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

BICALHO, K.A. *et al.* *In vitro* evaluation of the effects of some acaricides on life stages of *Rhipicephalus sanguineus* (Acari: Ixodidae). **Arq Bras Med Vet Zoo**, v. 53, n. 5, 2001.

BORGES, L. M. F. *et al.* Acaricideresistence in *Rhipicephalus sanguineus* (Acari: ixodidae) larvae from Goiânia-GO, Brazil. **Rev Patol Trop**, v. 36, n. 1, p. 87-95, 2007.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Normas para produção, controle e utilização de produtos antiparasitários**. Brasília: MAPA. 1990. Disponível em: <https://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=visualizarAtoPortalMapa&chave=72818869>. Acesso em: 16 Mai. 2025.

CALVANO, M.P.C.A *et al.*, Economic efficiency of *Rhipicephalus microplus* control and effect on beef cattle performance in the Brazilian Cerrado. **Exp Appl Acarol**, v. 79, p. 459-471, 2019.

CALVANO, M.P.C.A. *et al.* Bioeconomic simulation of *Rhipicephalus microplus* infestation in different beef cattle production systems in the Brazilian Cerrado. **Agricult Syst**, v. 194, p. 103247, 2021.

CHEN, A. C. *et al.* Mutations in a putative octopamine receptor gene in amitraz-resistant cattle ticks. **Vet Parasitol**, v. 148, p. 379-383, 2007.

COELHO, W.A.C. *et al.* Resistência de *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* frente à cipermetrina e amitraz em bovinos leiteiros no nordeste do Brasil. **Acta Vet Bras**, v. 7, n. 3, p. 229-232, 2013.

CORLEY, S.W. *et al.* Mutation in the RmAOR gene is associated with amitraz resistance in the cattle tick *Rhipicephalus microplus*. **Proc Natl Acad Sci USA**, v. 110, n. 42, p. 16772-16777, 2013.

DANTAS-TORRES; F. *et al.* The *Rhipicephalus sanguineus* group: updated list of species, geographical distribution, and vector competence. **Parasit Vectors**, v. 17, n. 1, p.540, 2024.

DRUMMOND, R. O. *et al.* *Boophilus annulatus* and *Boophilus microplus*: laboratory tests of insecticides. **J Econ Entomol**, v. 66, n. 1, p. 130-133, 1973.

EIDEN, A.L. *et al.* Determination of metabolic resistance mechanisms in pyrethroid-resistant and fipronil-tolerant brown dog ticks. **Med Vet Entomol**, v. 31, p. 243–251, 2017.

FAO. Food and Agriculture Organization. **Guidelines Resistance Management and Integrated Parasite Control in Ruminants**. Roma: FAO/ONU, 2004.

GASPAROTTO, P.H.G. *et al.* Resistance of *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* (Canestrini, 1888) to acaricides used in dairy cattle of Teixeiraópolis, Rondônia, Brazil. **Acta Vet Brasil**, v. 14 n. 2, p. 99–105, 2020.

GUERRERO, F.D. *et al.* Use of an allele-specific polymerase chain reaction assay to genotype pyrethroid resistant strains of *Boophilus microplus*. **J Med Entomol**, v. 38, n. 1, p. 44–50, 2001.

GULIAS-GOMES, C. C. **Instruções para coleta e envio de material para teste de sensibilidade aos carrapaticidas ou biocarrapaticidograma** (Comunicado Técnico, 76). Bagé: Embrapa Pecuária Sul. 2010.

HIGA, L.O.S. *et al.* Acaricide resistance status of the *Rhipicephalus microplus* in Brazil: a literature overview. **Med Chem**, v. 5, 326–333 p., 2015.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades e Estados**. Jarú, 2024 Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/ro/jaru.html>. Acesso em: 05 Abr, 2025.

JAMROZ, R. C. *et al.* Molecular and biochemical survey of acaricide resistance mechanisms in larvae from Mexican strains of the southern cattle tick, *Boophilus microplus*. **J Insect Physiol**, v. 46, n. 5, p. 685–695, 2000.

KOLLER, W. W. *et al.* Resistência dos carrapatos aos acaricidas. **Embrapa Gado de Corte**. n. 11, p. 147–158, 2019.

KLAFKE, G.M. *et al.* Brazil's battle against *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* ticks: current strategies and future directions. **Braz J Vet Parasitol** v. 33, n.2, p. e001423, 2024.

KLAFKE, G.M. *et al.* Multiple resistance to acaricides in field populations of *Rhipicephalus microplus* from Rio Grande do Sul state, Southern Brazil. **Ticks Tick Borne Dis** v. 8, n. 1, p. 73–80, 2017.

LOPES JUNIOR, H. *et al.* Qualidade da água em produções de pescados da espécie tambaqui na agricultura familiar em Jarú/RO. **South Amer Sci**, v. 2, n. 1, e 21103, 2021.

NERIO L. S. *et al.* Repellent activity of essential oils: a review. **Bio Tech**, v. 101, p. 372–378, 2010.

NOGUEIRA, L.L.C. *et al.*, Occurrence of pathogens transmitted by *Rhipicephalus sanguineus* sensu lato ticks in dogs in the semiarid region of Rio Grande do Norte state, Brazil. **Pesq Vet Bras**, v. 44, p. e07366, 2024.

NOVATO, T.P. *et al.* Acaricidal activity of carvacrol and thymol on acaricide-resistant *Rhipicephalus microplus* (Acari: Ixodidae) populations and combination with cypermethrin: Is there cross-resistance and synergism? **Vet Parasitol**, v. 310, p. 109787, 2022.

OLIVEIRA, F. P. *et al.* Resistência do carrapato *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* aos diferentes grupos de acaricidas utilizados na região noroeste do estado de São Paulo. **Cien Agr Saúde**. v. 9 p. 54-60. 2013.

RIBEIRO, A.C.C.L. Controle de Carrapatos. **Agronegócio do Leite**, 2021. Disponível em: https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/criacoes/gado_de_leite/producao/sistemas-de-producao/manejo-sanitario/controle-de-carrapatos. Acesso em: 16 Mai. 2025.

RODRIGUES D.S.; LEITE, R.C. Economic impact of *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*: estimate of decreased milk production on a dairy farm. **Arq Bras Med Vet Zootec**, v.65, n.5, p.1570-1572, 2013.

SILVA, E. H. A. *et al.* Evaluation of the performance of synthetic acaricides and the essential oil of *Plectranthus amboinicus* (Lour.) Spreng (Lamiaceae) for the control of *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*. **Arq Bras Med Vet Zootec**, v, 76, e 13160, 2024.

SILVA, R. *et al.* Avaliação comparativa *in vitro* da sensibilidade de *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* a acaricidas comercializados no município de Rolim de Moura, Rondônia, Brasil. **Ars Vet**. vol. 36, no. 3, p. 163, 2020.

SILVA, R. A. e al. Eficácia de acaricidas comerciais contra *Rhipicephalus microplus*: um panorama da resistência no Brasil. **Rev Bras Parasit Vet**. v. 30, n. 1, p. 1–10, 2021.

SILVA, W.W. *et al.* Resistência de fêmeas ingurgitadas de *Boophilus microplus* e *Rhipicephalus sanguineus* (Acari: Ixodidae) a carrapaticidas no semi-árido paraibano: efeito da cipermetrina e do amitraz. **Agropec Cient Semi Árido**, v. 1, p. 59-62, 2005.

SILVEIRA, W.H. *et al.* Medidas de controle do carrapato *Rhipicephalus microplus*: uma breve revisão. **PUBVET**, v. 8, n. 10, 2014.

SOUSA, A.B.B. *et al.* First description of acaricide resistance in populations of *Rhipicephalus microplus* tick from the Lower Amazon, Brazil. **Animals**, v. 12, n. 21, p. 2931, 2022.

SOUZA, A.P. *et al.* Avaliação da eficácia do fipronil em *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* em tratamentos consecutivos. **Arq Bras Med Vet Zootec.** v. 66, n. 1, p. 55-60, 2014.

SOUZA, O.T.M. *et al.*, *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* em bovinos leiteiros: mapeamento de controle estratégico na mesorregião agreste alagoana. **Rev Contemp**, v. 3, n. 8, p. 10538-10558, 2023.

Recebido em: 31 de Maio de 2025

Avaliado em: 7 de Julho de 2025

Aceito em: 22 de Agosto de 2025



A autenticidade desse artigo pode ser conferida no site <https://periodicos.set.edu.br>

1 Discente do Curso de Medicina Veterinária. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia - IFRO - Campus Jaru, Jaru, RO. Brasil. E-mail: leonardorosanu@gmail.com

2 Discente do Curso de Medicina Veterinária. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia - IFRO - Campus Jaru, Jaru, RO. Brasil. E-mail: vanubia_moizes@hotmail.com

3 Discente do Curso de Medicina Veterinária. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia - IFRO - Campus Jaru, Jaru, RO. Brasil. ORCID: 0000-0002-4137-7870 E-mail: victor_gabriel@outlook.com

4 Licenciada em Química. Mestra em Educação Profissional e Tecnológica. Técnica de Laboratório na área de Química, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia – IFRO - Campus Jaru, Jaru, RO. Brasil. ORCID 0000-0003-3806-896X; E-mail: camila.lopes@ifro.edu.br

5 Médica Veterinária. Doutora em Ciências Veterinárias. Docente EBTT. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia - IFRO - Campus Jaru, Jaru. RO. Brasil. ORCID: 0000-0002-4958-3273. E-mail: rute.witter@ifro.edu.br

Copyright (c) 2025 Revista Interfaces Científicas - Saúde e Ambiente



Este trabalho está licenciado sob uma licença Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.