



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS AMBIENTAIS E BIOLÓGICAS
CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA**

FERNANDO LIMA BARBOSA

**EFICÁCIA DE ACARICIDAS COMERCIAIS SOBRE FÊMEAS
INGURGITADAS DE *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* IN VITRO**

**CRUZ DAS ALMAS – BAHIA
DEZEMBRO – 2019**

FERNANDO LIMA BARBOSA

**EFICÁCIA DE ACARICIDAS COMERCIAIS SOBRE FÊMEAS
INGURGITADAS DE *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* IN VITRO**

Trabalho de Conclusão de Curso submetido ao Colegiado de Graduação em Medicina Veterinária do Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Medicina Veterinária.

Orientador: Prof. Dr Wendell Marcelo de Souza Perinotto

CRUZ DAS ALMAS – BAHIA

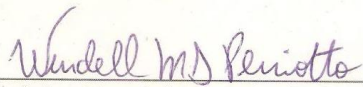
DEZEMBRO – 2019

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS, AMBIENTAIS E BIOLÓGICAS
COLEGIADO DE MEDICINA VETERINÁRIA
CCA106 – TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

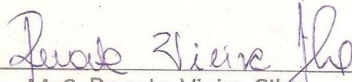
COMISSÃO EXAMINADORA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Fernando Lima Barbosa

EFICÁCIA DE ACARICIDAS COMERCIAIS SOBRE FÊMEAS
INGURGITADAS DE *Rhipicephalus microplus* IN VITRO



Prof. Dr. Wendell Marcelo de Souza Perinotto
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia



MsC. Renata Vieira Silva
Universidade Estadual de Feira de Santana



Dr. Rogério Fernando de Jesus
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

Cruz das Almas, BA, 05 de dezembro de 2019.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente à Deus por ter me dado força e sabedoria pra chegar até aqui.

Aos meus pais Antônio Fernando e Sandra Helena que são meu porto seguro que sonharam juntos comigo e fizeram de tudo para que eu chegasse até aqui.

A minha noiva Caroline Araújo por estar do meu lado dando força em todos os momentos.

A Meu Irmão Kaique Inácio por todas palavras de conforto, e pela força.

Às minhas avós Dinalva e Erizene que sempre estiveram ao meu lado.

Ao Professor doutor Wendell Perinotto, pela confiança, paciência e orientação.

Ao meu supervisor do estágio supervisionado MSc Reuber Cardoso, por toda dedicação e paciência.

A toda a equipe do Hospital Universitário de Medicina Veterinária da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia em Cruz das Almas por me receberem tão bem e por compartilhar seus conhecimentos.

À equipe do laboratório de parasitologia do HUMV – UFRB em especial ao amigo Roque Menezes pelo apoio.

Agradeço aos amigos que conquistei durante esse período pelo conhecimento que adquiri e pelas experiências que levarei por toda vida profissional.

BARBOSA, Fernando Lima. **Eficácia de acaricidas comerciais sobre fêmeas ingurgitadas de *Rhipicephalus (Boophilus) microplus in vitro***, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, 2019.
Orientador: Prof. Dr. Wendell Marcelo de Souza Perinotto

RESUMO

O carrapato *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* é considerado o principal ectoparasito de bovinos, sendo responsável por grandes prejuízos na bovinocultura brasileira. Sua infestação no rebanho promove elevados prejuízos econômicos, diretos e indiretos, como à espoliação sanguínea e suas consequências como: anemia, irritação, predisposição a bicheiras, desvalorização do couro, perdas de peso, queda em produtividade de carne e leite e transmissão de agentes causadores de doenças como a tristeza parasitária bovina. O método de controle mais utilizado é o químico, feito por meio de administração de carrapaticidas, que se usados corretamente, são economicamente viáveis e eficazes. No entanto, o uso indiscriminado pode ocasionar a seleção de populações de carrapatos resistentes, dificultando o seu controle. Por esse motivo, torna-se de extrema importância o estudo sobre a real situação da eficiência e ação dos acaricidas antes da escolha do produto para ser utilizado em uma propriedade. Assim, o objetivo deste estudo foi avaliar a eficácia *in vitro* dos acaricidas amitraz, diclorvós e o diclorvós + clorfenvinfós sobre fêmeas de *R. microplus* na cidade de Cruz das Almas-BA. Para o bioensaio os carrapatos foram coletados em bovinos naturalmente infestados e sem contato prévio com carrapaticidas por 60 dias. Os carrapaticidas foram diluídos de acordo com a recomendação dos fabricantes e a eficácia foi avaliada pelo teste de imersão de adultos, onde cada grupo de 10 fêmeas ficaram imersas por cinco minutos nos respectivos tratamentos. Além dos grupos tratados, foi feito também um controle negativo, cujas fêmeas foram imersas em água destilada. Após a imersão as teleóginas foram fixadas em placas de Petri e mantidas em câmara climatizada a temperatura de 26 ± 1 °C e U.R. $\geq 60\%$, para avaliação da mortalidade e parâmetros reprodutivos. A partir do bioensaio verificou-se que os carrapaticidas a base de uma associação de Diclorvós + Clorfenvinfós e o Diclorvós foram mais eficazes sobre a população de carrapatos *R. microplus* na cidade de Cruz das Almas-Ba. Com relação aos efeitos sobre o carrapato, a associação de Diclorvós + Clorfenvinfós foi capaz de matar as teleóginas obtendo 100% de percentual de controle, enquanto que o diclorvós agiu impedindo a eclosão das larvas obtendo 99,9%. Já o produto a base de amitraz não promoveu eficácia recomendada (95%) de acordo com o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, para *R. microplus*, proporcionando 90,2%, demonstrando que a população testada apresenta resistência para este fármaco.

Palavras-chave: Resistência parasitária, carrapato bovino, teste de imersão em adultos.

BARBOSA, Fernando Lima. **Eficácia de acaricidas comerciais sobre fêmeas ingurgitadas de *Rhipicephalus microplus in vitro***, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, 2019.

Orientador: Prof. Dr. Wendell Marcelo de Souza Perinotto

ABSTRACT

The tick *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* is considered the main ectoparasite of cattle, being responsible for large losses in Brazilian cattle. Its infestation in the herd causes high direct and indirect economic losses, such as blood spoliation and its consequences such as: anemia, irritation, predisposition to stinging, leather devaluation, weight loss, decrease in meat and milk productivity and transmission of causative agents. of diseases such as bovine parasitic sadness. The most commonly used control method is chemical, made by administering ticks, which if used correctly are economically viable and effective. However, indiscriminate use can lead to selection of resistant tick populations, making them difficult to control. For this reason, it is extremely important to study the real situation of efficiency and action of acaricides before choosing the product to be used in a property. Thus, the aim of this study was to evaluate the in vitro efficacy of amitraz, dichlorvós and dichlorvos + chlorfenvinfós acaricides on *R. microplus* females in Cruz das Almas-BA. For the bioassay, ticks were collected from naturally infested cattle without prior contact with ticks for 60 days. The ticks were diluted according to the manufacturers recommendation and their efficacy was evaluated by the adult immersion test, where each group of 10 females were immersed for five minutes in the respective treatments. In addition to the treated groups, a negative control was also performed, whose females were immersed in distilled water. After immersion, the teleogins were fixed in Petri dishes and kept in a climate chamber at 26 ± 1 ° C and U.R. $\geq 60\%$, to evaluate mortality and reproductive parameters. From the bioassay it was found that the ticks based on a combination of Dichlorvos + Chlorfenvinphos and Dichlorvos were more effective on the *R. microplus* tick population in Cruz das Almas-Ba. Regarding the effects on tick, the combination of Dichlorvós + Clorfenvinfós was able to kill the teleogens obtaining 100% control percentage, while the dichlorvós acted preventing larval hatching obtaining 99.9%. Already the product based on amitraz did not promote recommended efficacy (95%) according to the Ministério da Agricultura, Pecuária e abastecimento, for *R. microplus*, providing 90.2%, demonstrating that the population tested has resistance to this drug.

Keywords: Parasitic Resistance, cattle tick, adult immersion test.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Distribuição mundial de <i>Rhipicephalus (Boophilus) microplus</i>	15
Figura 2: Adultos de <i>Rhipicephalus (Boophilus) microplus</i>	Erro! Indicador não definido. 6
Figura 3: Ciclo biológico do carrapato-do-boi, <i>Rhipicephalus (Boophilus) microplus</i>	188
Figura 4: Teleóginas de <i>Rhipicephalus (B.) microplus</i> realizando ovipostura	Erro! Indicador não definido. 8
Figura 5: Estrutura química do pesticida amidina	26
Figura 6: Estrutura química dos pesticidas organofosforados	26
Figura 7: A) Copos com as diluições dos acaricidas e o grupo controle B) Teleóginas sob imersão em soluções preparadas com produtos em tubos de ensaio.	29
Figura 8: Teleóginas fixadas em placas de Petri devidamente identificadas para incubação.	29
Figura 9: Pesagem da Massa de Ovos.....	300
Figura 10: Transição do período de 30 dias da incubação até a eclosão total das larvas e avaliação do percentual de eclosão através da visualização em microscópio estereoscópio.....	300

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Média \pm Desvio padrão do peso das fêmeas ingurgitadas antes da postura (g), peso da massa de ovos (g), e percentual de eclosão de larvas (%) de *Rhipicephalus microplus* tratadas com diferentes produtos carrapaticidas em condições laboratoriais (26 ± 1 °C e U.R. $\geq 60\%$)32

Tabela 2: Média \pm Desvio padrão do índice de eficiência reprodutiva (%), Índice de eficiência nutricional (%), Reprodução Estimada (%) e percentual de controle (%) de fêmeas de *Rhipicephalus microplus* tratadas com diferentes produtos carrapaticidas em condições laboratoriais (26 ± 1 °C e U.R. $\geq 60\%$).34

LISTA DE SIMBOLOS

- ® Marca Registrada
- °C Graus Celsius

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CEUA	Comissão de Ética no Uso de Animais
EPIs	Equipamentos de Proteção Individual
HUMV	Hospital Universitário de Medicina Veterinária
Kg	Quilograma
MAPA	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
mL	Mililitro
Mm	Milímetros
UFRB	Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
ICCTD	<i>International Conference on Computer Technologies and Development</i>

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
2	OBJETIVOS	14
2.1	OBJETIVO GERAL	14
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	14
3	REVISÃO DE LITERATURA	15
3.1	ORIGEM E DISTRIBUIÇÃO	15
3.2	BIOLOGIA E MORFOLOGIA DE <i>R. microplus</i>	15
3.2.1	Prejuízos econômicos causados por <i>R. microplus</i>	19
3.3	ESTUDO FARMACOLÓGICO	20
3.3.1	Amitraz	20
3.3.2	Clorfenvinfos + Dichlorvós	20
3.3.3	Dichlorvós	21
3.4	CONTROLE DE <i>R. microplus</i>	22
3.5	RESISTÊNCIA AOS CARRAPATICIDAS	23
3.5.1	Mecanismos de resistência ao amitraz em populações de <i>R. microplus</i>	25
3.5.2	Mecanismos de resistência aos organofosforados em populações de <i>R. microplus</i>	26
4	MATERIAL E MÉTODOS	28
4.1	LOCAL DA REALIZAÇÃO DOS EXPERIMENTOS E OBTENÇÃO DOS CARRAPATOS	28
4.2	PREPARO DAS SOLUÇÕES CARRAPATICIDAS E TESTE DE SENSIBILIDADE DOS CARRAPATOS	28
4.3	ANÁLISES ESTATÍSTICAS	31
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	32
6	CONCLUSÃO	36
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS	37
	REFERÊNCIAS	38
	ANEXOS	47

1 INTRODUÇÃO

Rhipicephalus (Boophilus) microplus é considerado o principal carrapato de bovinos, sendo responsável por grandes prejuízos na bovinocultura brasileira. É apontado pelos pecuaristas como um dos principais problemas na produção, isso porque ocorre o ano todo e leva a significantes quedas na produção do rebanho, culminando com elevados prejuízos econômicos, cujos valores das perdas foram estimados em mais de três bilhões de dólares anuais na cadeia produtiva de bovinos no Brasil (GRISI et al., 2014).

Durante o parasitismo nos animais, ocasiona danos diretos e indiretos, devido principalmente à espoliação sanguínea tendo como consequências: anemia, irritação, predisposição a bicheiras, desvalorização do couro, perdas de peso, queda na produtividade de carne e leite e transmissão de agentes como *anaplasma* e a *Babesiassp* que são causadores da doença a tristeza parasitária bovina responsável com grandes mortalidade na cadeia produtiva da bovinocultura (FARIAS et al., 2008).

O controle desse parasito se baseia principalmente na utilização de acaricidas químicos. Porém, cada vez mais, esta espécie de carrapato tem apresentado resistência aos produtos utilizados (SILVEIRA NETO, 2017). Dentre os fatores que contribuem para o aparecimento da resistência em uma população de carrapatos estão a conservação dos frascos em locais impróprios, pois muitas vezes ficam expostos à radiação e excesso de calor, diluição e aplicação inadequada dos produtos, principalmente em subdosagens (ROCHA et al., 2006; FURLONG et al., 2007).

Por esse motivo, torna-se de extrema importância o conhecimento da sensibilidade da população de carrapatos antes da aplicação dos carrapaticidas, pois desta forma aumenta a chance de sucesso. Além disso, os resultados de eficiência dos acaricidas são restritos somente à cepa testada e não deve ser estendido para outras propriedades, pois os históricos de manejo são variáveis. A detecção de forma rápida e definitiva da resistência aos carrapaticidas é essencial, pois contribui na escolha das drogas químicas que serão eficazes e bem mais aplicadas em uma determinada população de carrapato antes que este fenômeno se

alastre progressivamente Nesta perspectiva, o teste de biocarrapaticidograma surge como uma ferramenta importante e necessária para auxiliar na escolha dos carrapaticidas e deve ser realizado previamente ao estabelecimento do cronograma sanitário de uma propriedade (ANDREOTTI, 2010).

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar a eficácia *in vitro* dos produtos a base de Amitraz, Dichlorvós e a associação de Dichlorvós + Clorfenvinfós sobre fêmeas ingurgitadas de *R. microplus* de uma propriedade de Cruz das Almas-BA pelo teste de imersão de adultos.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Avaliar o percentual de mortalidade e efeitos sobre a vida reprodutiva de fêmeas ingurgitadas de *R. microplus* expostas aos produtos a base de Amitraz, Dichlorvós e a associação de Dichlorvós + Clorfenvinfós *in vitro*.

Verificar se a população de *R. microplus* da propriedade de Cruz das Almas-BA apresenta resistência aos carrapaticidas a base de Amitraz, Dichlorvós e a associação de Dichlorvós + Clorfenvinfós *in vitro*.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 ORIGEM E DISTRIBUIÇÃO

Rhipicephalus microplus é originário da Ásia, continente com clima tropical, onde há calor e umidade, condições essas confortantes à sobrevivência da espécie. Sua distribuição ocorreu devido à grande movimentação de animais e mercadorias que as expedições exploratórias dessa região registraram ao longo dos tempos, tendo ocorrido logo em seguida uma propagação de *R. microplus* nas regiões tropicais e subtropicais: Austrália, México, América Central, América do Sul e África, entre os paralelos 32° Norte e 32° Sul (ROCHA, 2003) (Figura 1).

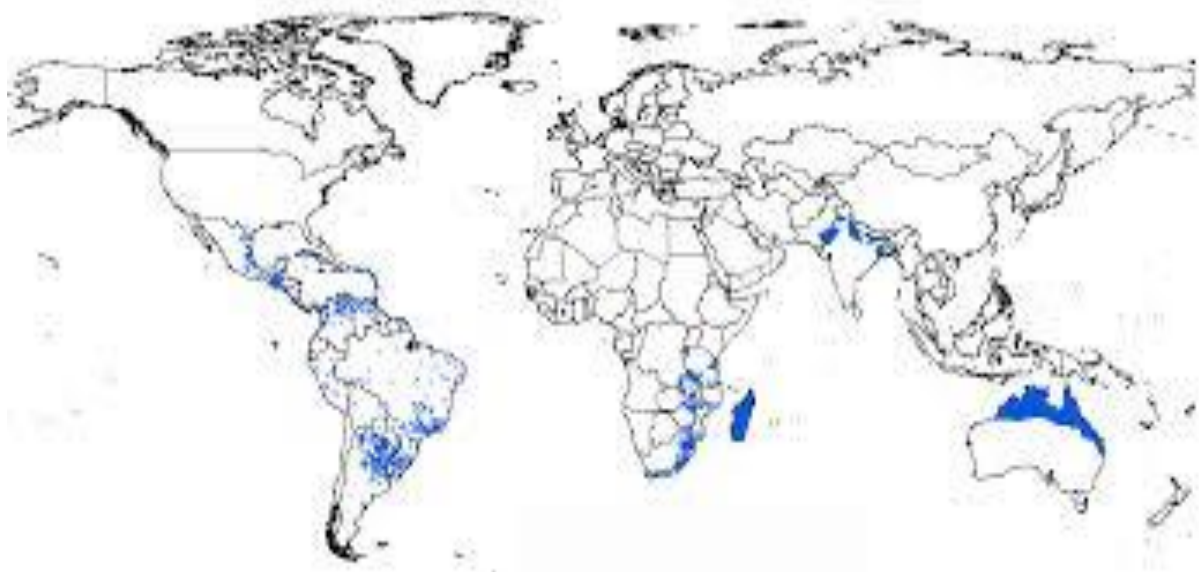


Figura 1: Distribuição mundial de *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*

Fonte: International Conference on Computer Technologies and Development ICCTD, 2004

A introdução dessa espécie no Brasil aconteceu no início do século XVIII, por meio de bovinos comprados do Chile, através do estado do Rio Grande do Sul e atualmente encontra-se distribuído por quase todo o território brasileiro, por causa do clima e dos tipos raciais de bovinos explorados (GONZALES, 2003).

3.2 BIOLOGIA E MORFOLOGIA DE *R. microplus*

O carrapato dos bovinos anteriormente denominado *Boophilus microplus* (Canestrini, 1888), foi reclassificado por Murrel e Barcker (2003) para *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*, após estudo morfológico e molecular. Pertence ao Filo Arthropoda, Classe Arachnida, Subclasse Acari, Ordem Ixodida, Família Ixodidae, Gênero *Rhipicephalus* (MONTEIRO, 2017). E apresenta como características morfológicas: dimorfismo sexual bem evidente, sendo a fêmea com escudo dorsal incompleto e o macho com o escudo dorsal completo (figura 2), um corpo pequeno e sem ornamentações, capitulo hexagonal, aparelho bucal curto e hipostômio mais logo do que os palpos, além de placas peritremáticas circulares e não apresentam sulco anal e festões marginais. Os machos possuem quatro placas adanais longas e o corpo termina em ponta aguda, chamada de apêndice ou prolongamento caudal (AHID, 2010).



Figura 2: Adultos de *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*.

Fonte: Andreotti, 2012.

Trata-se de uma espécie monóxena, que necessita de um único hospedeiro para completar seu ciclo de vida e apresenta predileção em parasitar bovinos, com

preferência para *Bos tauros* e seus cruzamentos em relação ao *Bos indicus* (GONZALES, 2003).

O ciclo de vida de *R. microplus* constitui-se em duas fases, uma parasitária e outra de vida livre ou não parasitária (Figura 4). A fase parasitária inicia-se quando as larvas do carrapato se fixam nos bovinos e termina quando as fêmeas ingurgitadas caem no solo, e tem uma duração em média de 21 dias. E a fase não parasitária acontece no ambiente e ocorre quando as fêmeas ingurgitadas se desprendem dos bovinos e caem no solo, realizando a oviposição (Figura 5), e sua duração pode variar de 36 a 453 dias (FERRETO, 2013).

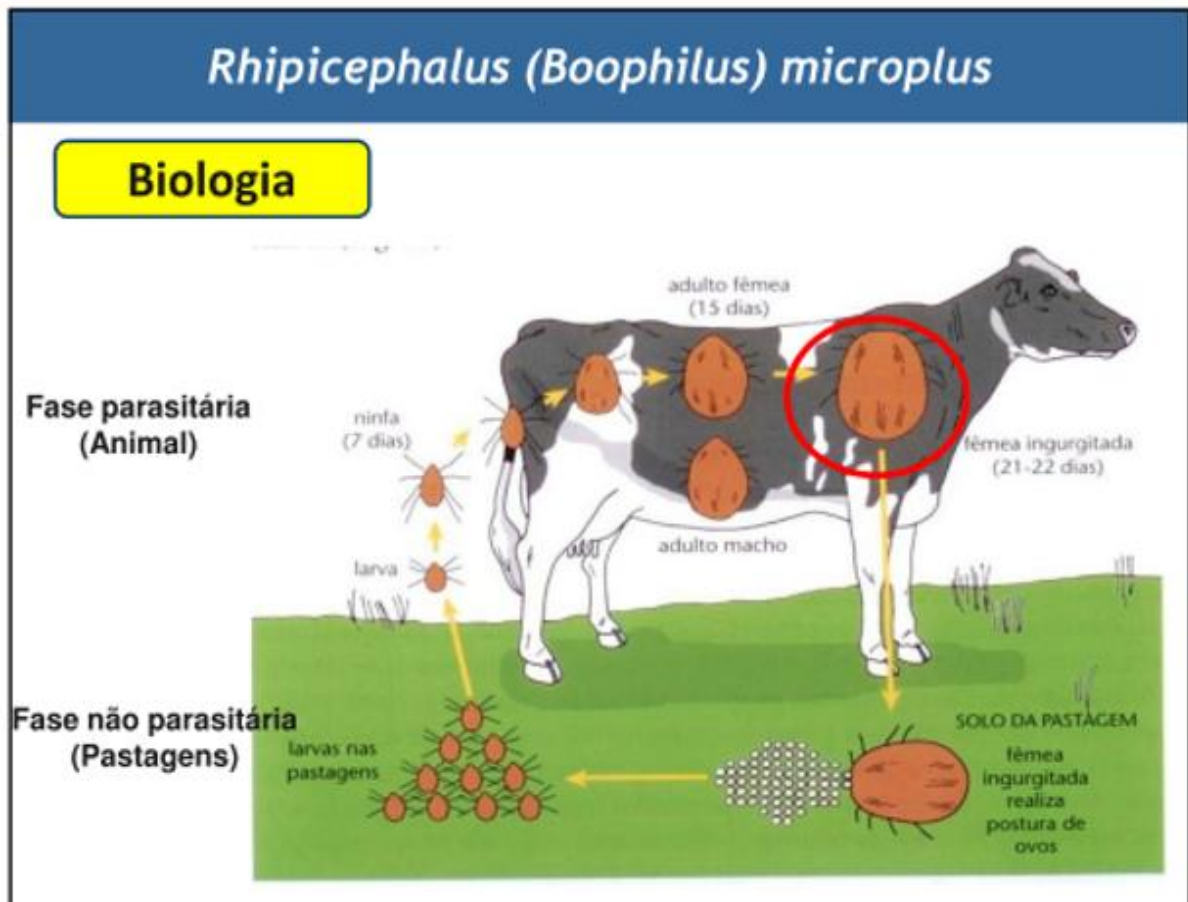


Figura 3: Ciclo biológico do carrapato-do-boi, *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*.

Fonte: Prof. Welber Daniel Zanetti Lopes – IPTSP/UFG, 2015.



Figura 4: Teleóginas de *Rhipicephalus (B.) microplus* realizando ovipostura.

Fonte: www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/1107093, 2019

3.2.1 Prejuízos econômicos causados por *R. microplus*

Com relação aos prejuízos, este carrapato proporciona grandes perdas na pecuária mundial, além de ser transmissor dos agentes etiológicos da “tristeza parasitária bovina”, doença causada por bactérias do gênero *Anaplasma* sp. e protozoários das espécies *Babesia bovis* e *B. bigemina* e que provoca debilidade nos animais (GUGLIELMONE et al., 2006).

Durante a fase parasitária, *R. microplus* ingere substratos teciduais e sangue do hospedeiro (PEREIRA, 2010). O carrapato consome em média de dois a três mililitros de sangue do bovino (FERRETO, 2013), e essa forma de ingestão alimentar proporciona significativas perdas na produção de leite e carne, como também danos causados no couro devido às inflamações ocasionadas pela sua fixação. Os danos diretos causados pelo carrapato são aqueles que estão diretamente relacionados ao hospedeiro, como a ingestão de sangue pelo parasito, que pode acarretar anemia, perdas de nutrientes e redução da ingestão de alimentos pelos bovinos. Fatores esses que levam a queda da produtividade do animal (FERRETO, 2013). Além disso, constitui o segundo maior grupo em importância como vetores de doenças infecciosas por possuírem ampla distribuição geográfica (SILVA; GALVÃO, 2004).

De acordo com Rodrigues e Leite (2014), os rebanhos brasileiros são responsáveis pela segunda maior produção de carne e a quinta maior de leite no mundo, além disso acredita-se que não existem rebanhos comerciais brasileiros livres de doenças parasitárias. O Sindicato Nacional da Indústria de Produtos para Saúde Animal (SINDAN) fez um levantamento e constatou que o Brasil gastou no período de um ano 13,8 milhões de dólares na compra de carrapaticidas, representando 15% do total gasto com defensivos. A importância que o carrapato exerce no rebanho de bovinos no Brasil está relacionada ao impacto econômico que ele causa. No estado de Minas Gerais anualmente, os prejuízos giram em torno de 400 milhões de dólares, o qual corresponde ao total de 13% do PIB da cadeia de produção leiteira do Estado (RODRIGUES et al., 2014). E de acordo com (GRISI et al., 2014) o Brasil gasta cerca de 3,24 bilhões de dólares em perdas anuais por parasitismo.

3.3 ESTUDO FARMACOLÓGICO

3.3.1 Amitraz

Em bovinos o amitraz, é aplicado através da pulverização, diluindo-se 1 mL de amitraz 12,5% para cada litro de água, utilizando-se em adultos o mínimo de cinco L. Em ovinos e suínos, deve-se diluir 2 mL de amitraz 12,5% para cada litro de água (LABOVET).

Quanto maior a gravidade da lesão e da inflamação na pele, maior é a absorção do amitraz, sendo está de menor absorção na pele íntegra do que na pele lesionada. Se ingerido oralmente, será hidrolizado de forma rápida no compartimento estomacal, devido a sua instabilidade em meio ácido. A biotransformação ocorre no fígado e seus metabólitos são expelidos na urina e na bile (SPINOSA et al., 2006).

O mecanismo de ação não está totalmente esclarecido, em larvas de carrapato, ele penetra rapidamente, na forma de amitraz ou do seu metabólito ativo o N-2, 4- dimetil-fenil-N'-metilformamidina, inibindo a enzima mitocondrial monoaminoxidase (MAO) (Adams, 2003; Spinosa et al., 2006), responsável pela ação catalisadora no processo de desaminação de catecolaminas, gerando um aumento dos níveis de noradrenalina e serotonina no sistema nervoso central. Nas fêmeas ingurgitadas (teleóginas), o amitraz inibe a liberação dos ovos, impedindo a contração da musculatura genital (SPINOSA et al., 2006).

3.3.2 Clorfenvinfos + Dichlorvós

A ação carrapaticida e bernicida do Clorfenvinfos + Dichlorvos conseguindo com uma única aplicação combate o carrapato e o berne em bovinos. A fim de se obter o efeito necessário deve-se aplicar sobre o animal com pulverizador até ele ficar totalmente molhado especialmente nas regiões mais infestadas pelos parasitas.

Com relação ao período de carência para os bovinos o abate dos animais tratados com este produto somente deve ser realizado três dias após a última

aplicação com relação ao leite dos animais tratados com este produto não deve ser destinado ao consumo humano até um dia após a última aplicação (LABOVET).

Os organofosforados não apresentam poder residual quando aplicados sob a forma de pulverização, sugerindo um intervalo de tratamento de 21 dias. Podem ser encontrados em associação com piretroides ou com bernicidas. Tem como metabolito ativo 2-cloro – 1-(2;4-diclorofenil) vinil dietilfosfato, são derivados orgânicos do ácido fosfórico, caracterizados por um mesmo mecanismo de ação, e inibem a enzima acetilcolinesterase, ocasionando um aumento de acetilcolina em níveis tóxicos para os carrapatos e causando um aumento das contrações dos músculos até atingir a paralisia (SPINOSA et al., 2006).

3.3.3 Dichlorvós

Assim como o amitraz, Dichlorvós + Clorfenvinfos o Dichlorvós também apresenta toda uma segmentação e delimitação de suas características particulares ao produto. De acordo com Spinosa et al. (2006), seu metabolito ativo consiste em fosfato de 0,0- dimetil-0 ,2,2- diclorovinil, onde inibem a enzima acetilcolinesterase, ocasionando um aumento de acetilcolina em níveis tóxicos para os carrapatos e causando um aumento das contrações dos músculos até atingir a paralisia característico pelo mesmo mecanismo do produto anterior.

O dichlorvós é um bernicida especialmente indicado no combate de larvas *Dermatobia hominis* (berne) em bovinos e animais domésticos tem como objetivo principal controlar de forma eficaz miíases (bicheiras) e moscas, sarnas e piolhos dos animais domésticos (LABOVET, 2019).

Pode ser utilizado seguindo as orientações da administração na pulverização: preparar a uma concentração de 0,15% (15 ml do produto em 10 litros de água) e aplicar aproximadamente 2 ou 3 litros da mistura por animal adulto e para animais com menos de 100kg de peso vivo, aplicar aproximadamente 1 litro da mistura por animal, diretamente sobre os nódulos larvares, e no uso tópico: esfregar ou pincelar diretamente nos nódulos larvares, após prévia diluição a 0,15% (15ml de em 10 litros de água ou óleo). Em relação ao período de carência para bovinos: abate – três dias e para leite – um dia de acordo a bula do fabricante (LABOVET, 2019).

3.4 CONTROLE DE *R. microplus*

Os carrapaticidas químicos são as principais ferramentas utilizadas para o controle do carrapato *R. microplus*. No decorrer das últimas cinco décadas, têm sido utilizados acaricidas baseados em diversas bases químicas, como: arsenicais, organoclorados, organofosforados, carbamatos, nitroguanidinas, fenilpirazoles, formamidinas, piretróides, lactonasmacrocíclicas e fenil ureias (FREITAS et al., 2005).

No início do século XX, foram utilizados os primeiros acaricidas químicos, os arsenicais, e em 1950 foram constatados os primeiros casos de resistência no Brasil, e em 1949 eles foram substituídos pelos compostos organoclorados, porém não se degradavam facilmente no ambiente, e então no ano de 1953 foi comprovado casos de resistência ao carrapato também no Rio Grande do Sul (GEORGE; POUND; DAVEY, 2004; MARTINS, 2006).

A fim de suprir essas deficiências, foi-se promovida à comercialização das bases dos organofosforados, porém são considerados instáveis e não acumulativos, apresentando também resistência em 1963 na América do Sul (GEORGE; POUND; DAVEY, 2004). Na tentativa de retardar ou acabar com o aparecimento da resistência aos produtos químicos, liberaram a comercialização dos piretroides sintéticos, no início dos anos 80, sendo estes, acaricidas de contatos absorvidos que provocam impulsos nervosos descoordenados, gerando um estado que causa paralisia e morte do parasito (ROMA et al., 2009).

Surgiram ainda às associações dos piretroides com os organofosforados, produtos esses que possuem menor custo, por apresentarem uma quantidade de piretroides menor, dessa forma, são eficientes no controle de resistência aos organofosforados. O consumo das associações além de combater as resistências as quais são propostas serve também para conter a resistência ao amitraz (MARTINS et al., 2011).

Além de desenvolver maior resistência dos carrapatos com relação ao princípio ativo, o uso dos acaricidas possibilita ainda a contaminação causada pelos resíduos dos produtos na carne dos bovinos, leite e seus derivados. A utilização de forma equivocada dos carrapaticidas faz com que esses problemas se agravem e alarmem a sociedade quanto ao perigo do consumo dos produtos de origem animal (CHAGAS, 2004).

Ao longo das últimas décadas os carrapaticidas, tornaram-se ineficientes diante dos desafios a que foram submetidos, seja pelo mau manejo dos produtos, ou seja, pelo efeito minimizado que provocam no seu alvo, por isso, é necessário que seja feito o controle eficaz dos carrapatos com o uso de carrapaticidas eficientes (MARTINS, 2004).

A fim de estabelecer um melhoramento nas medidas de controle dos carrapatos é imprescindível o acompanhamento e monitoramento da resistência dos carrapatos, com a utilização de drogas químicas eficientes, que aumentam os custos de produção e não tenham um benefício eficaz. É preciso realizar uma avaliação específica quanto ao custo-benefício no momento da escolha do produto químico adotado pela propriedade, a fim de se obter um aumento no retorno econômico (PEREIRA et al., 2008).

Os manejos sanitários, de rebanho, de pastagem e tipo de vegetação, são importantes aspectos a serem estudados para o controle da população do carrapato *R. microplus*. Em conformidade a isso, GONZÁLES (1995) diz que o manejo dos animais e dos campos, raças de bovinos, clima, espaço geográfico, vegetação, predadores e parasitas dos carrapatos, carrapaticidas, ambiente, quimioterápicos e vacinas contra o carrapato, tornam-se fatores que induzem na sobrevivência do carrapato bovino.

O controle biológico de combate ao carrapato bovino por meio da utilização de fungos também se torna um método bem favorável. O fungo *M. anisopliae* tem se mostrado um agente eficaz no controle de artrópodes, merecendo destaque no controle de várias espécies de carrapato como, por exemplo, *R. microplus* (LOPES et al., 2007).

3.5 RESISTÊNCIA AOS CARRAPATICIDAS

O uso incorreto do carrapaticida como: preparo e diluição inadequados, subdose, mão de obra despreparada e administração incorreta, faz com que os carrapatos não morram após contato com o produto e possibilita que transmitam às próximas gerações informações genéticas de como sobreviver ao princípio ativo utilizado (FURLONG; PRATA, 2006).

Pelo fato de o Brasil não possuir uma legislação vigente para o controle da venda de carrapaticidas, os mesmos são facilmente adquiridos em lojas agropecuárias sem receituários. Associados a isso, a falta de conhecimento técnico e uso irracional dos carrapaticidas, tem promovido a aceleração do desenvolvimento do mecanismo de resistência nos carrapatos à maioria dos princípios ativos disponíveis (BRITO, 2009).

Seu surgimento é baseado em mutações genéticas de alguns carrapatos, principalmente aquelas responsáveis por modificar o modo de ação do produto químico, além da redução da eficácia dos produtos carrapaticidas na contenção do carrapato dos bovinos, ou seja, reduzindo a capacidade desse princípio ativo de penetrar através das camadas protetoras do exoesqueleto (GUERRERO et al., 2012).

A detecção de forma rápida e definitiva da resistência aos carrapaticidas é essencial, pois contribui na escolha das drogas químicas que serão eficazes e bem mais aplicadas em uma determinada população de carrapato antes que este fenômeno se alastre progressivamente (ANDREOTTI, 2010).

Contudo, o estudo e o diagnóstico da resistência contribuem na escolha das bases químicas que compõem os carrapaticidas. Além disso, o modo de aplicação correto também é um fator importante na tentativa de fazer durar mais tempo a eficácia de acaricidas existentes, já que há uma incerteza na introdução de novos ingredientes ativos com novos mecanismos de ação sejam lançados comercialmente no curto prazo em função do custo de desenvolvimento desses novos produtos (VAZ JUNIOR, 2000).

A caracterização da resistência pode prover de ferramentas poderosas para analisar estratégias capazes de retardar, prevenir e controlar a resistência a

pesticidas, além da diminuição de despesas, para isso, é de fundamental relevância se diagnosticar de forma inicial o problema (KLAFKE, 2011).

3.5.1 Mecanismos de resistência ao amitraz em populações de *R. microplus*

O amitraz trata-se de um acaricida da classe formamidina (Figura 5) que tem sido utilizado na Medicina Veterinária de forma eficaz no controle do carrapato dos bovinos. O produto é bastante conhecido no Brasil, além de ser relativamente barato e de fácil aquisição (ANDRADE; SAKATE, 2004).

O amitraz não teve seu mecanismo de ação totalmente elucidado, porém estudos demonstram que o composto penetra em larvas de carrapato inibindo a monoamina oxidase (MAO), que é uma enzima que metaboliza noradrenalina, dopamina e serotonina, e com isso aumentando a concentração sináptica destes, apresentando então uma maior excitação dos neurônios, e nas teleóginas as formamidinas impedem a contração da musculatura genital e conseqüentemente inibem o processo de liberação de ovos (SPINOSA et al., 2011).

Li et al. (2005) identificaram em um estudo sobre a resistência do amitraz em uma cepa brasileira de *R. microplus*, que a resistência à essa base acaricida é herdada como traço recessivo incompleto envolvendo mais de um gene, e com uma influência materna importante na expressão da resistência ao amitraz na progênie larval. Sendo assim, fica claro com relação às duas evidências dos autores que a resistência ao amitraz se dá tanto pelos mecanismos de detoxificação metabólica quanto pelos mecanismos sítio-alvos.

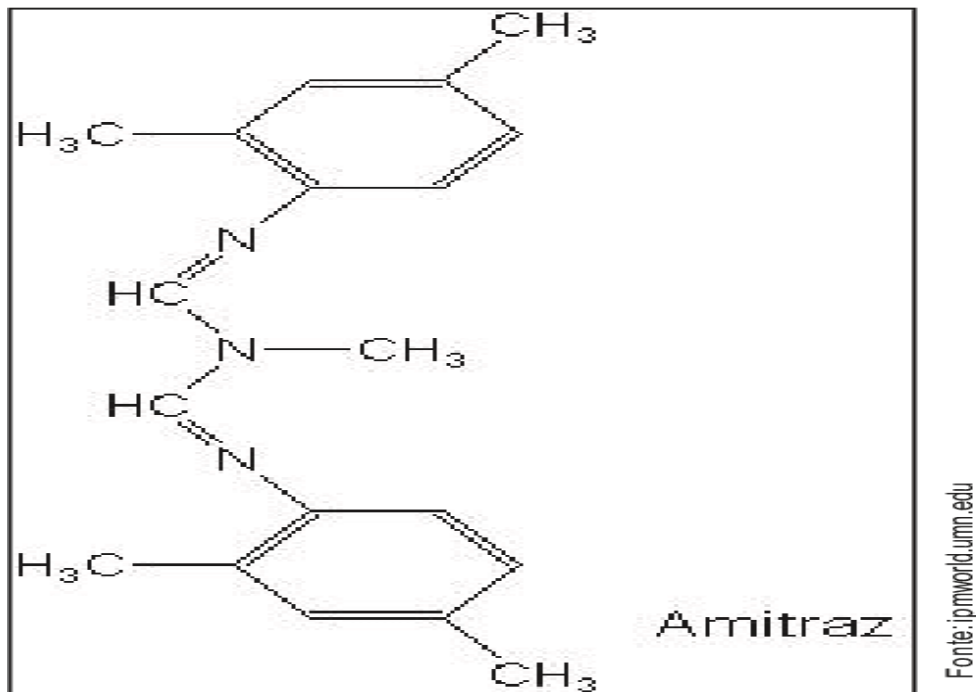


Figura 5: Estrutura química do pesticida amidina.

Fonte: Verrísimo (2015).

3.5.2 Mecanismos de resistência aos organofosforados em populações de *R. microplus*

Os pesticidas organofosforados (Figura 6) inibem irreversivelmente a ação do sítio catalítico da enzima (acetilcolinesterase), e aumentam a concentração de acetilcolina na fenda sináptica provocando constante estimulação nervosa que acarreta paralisia e morte do hospedeiro (WARE; WHITACRE, 2004; BLOOMQUIST, 2009). Ou seja, o alvo dos organofosforados é a acetilcolinesterase nas sinapses nervosas.

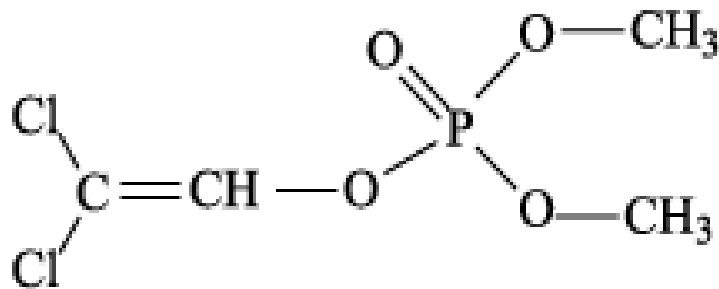


Figura 6: Fórmula estrutural da molécula do pesticida diclorvos.

Fonte: Oliveira et al. (2004).

Quando se trata do estudo dos mecanismos de resistência aos pesticidas organofosforados, pouco se conhece sobre as bases moleculares envolvidas nas populações do carrapato dos bovinos. Tem-se o entendimento de que a sua resistência é determinada através de um complexo processo multifatorial envolvendo diversas AChEs (acetilcolinesterase) (GUERRERO et al., 2012; TEMEYER et al., 2013). Segundo Andreotti (2010) o mecanismo de resistência aos organofosforados está relacionado com a insensibilidade a acetilcolinesterase, aumento do metabolismo pelas esterases no tegumento, e a superexpressão de todas essas enzimas em larvas.

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 LOCAL DA REALIZAÇÃO DOS EXPERIMENTOS E OBTENÇÃO DOS CARRAPATOS

O experimento foi realizado no Laboratório de Parasitologia e Doenças Parasitárias (LPDP) do Hospital Universitário de Medicina Veterinária da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, no dia 20 de agosto de 2019.

Para os bioensaios foram coletadas fêmeas ingurgitadas de *R. microplus*, em bovinos naturalmente infestados oriundos da fazenda experimental da UFRB *campus* Cruz das Almas-Ba, sem contato prévio com produtos químicos por 60 dias. Após a coleta, as teleóginas foram levadas ao laboratório LPDP, lavadas em água corrente, imersas durante um minuto em solução de hipoclorito de sódio a 1% para assepsia da cutícula e secas em papel toalha. Posteriormente foram pesadas e distribuídas de forma homogênea nos grupos experimentais.

4.2 PREPARO DAS SOLUÇÕES CARRAPATICIDAS E TESTE DE SENSIBILIDADE DOS CARRAPATOS

Os carrapaticidas utilizados foram Amitraz (Amitox[®]), Diclorvós (Bernex[®]) e associação de Clorfenvinfos com Diclorvós (Carbeson[®]), todos produzidos pela Labovet Produtos Veterinários. Para o teste de imersão foram preparados 100 mL de solução de cada acaricida nas concentrações recomendadas na bula pelo fabricante.

O teste foi composto por quatro grupos com 10 teleóginas, cujos tratamentos foram os três carrapaticidas e um grupo controle, imerso somente em água destilada. A metodologia utilizada foi do teste de imersão de fêmeas (DRUMMOND et al.,1973). Para início dos testes, cada fêmea foi pesada individualmente e em seguida imersa em solução carrapaticida e/ou controle por cinco minutos (Figura 7).

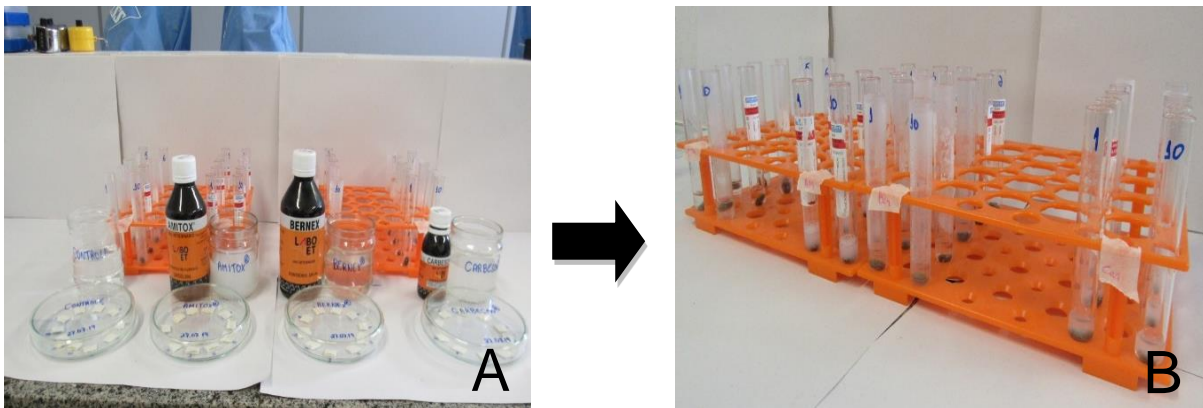


Figura 7: A-Copos com as diluições dos acaricidas e o grupo controle B- Teleóginas sob imersão em soluções preparadas com produtos em tubos de ensaio.

Fonte: Acervo pessoal.

Posteriormente à imersão, as teleóginas foram levemente secas com papel absorvente e fixadas em placas de Petri com esparadrapo, em seguida foram acondicionadas em câmaras climatizadas tipo B.O.D. (*Biological Oxygen Demand*) em temperatura de $26^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ e umidade relativa acima de 60% para análise do percentual de mortalidade e parâmetros reprodutivos no caso das fêmeas que permaneceram vivas (Figura 8).

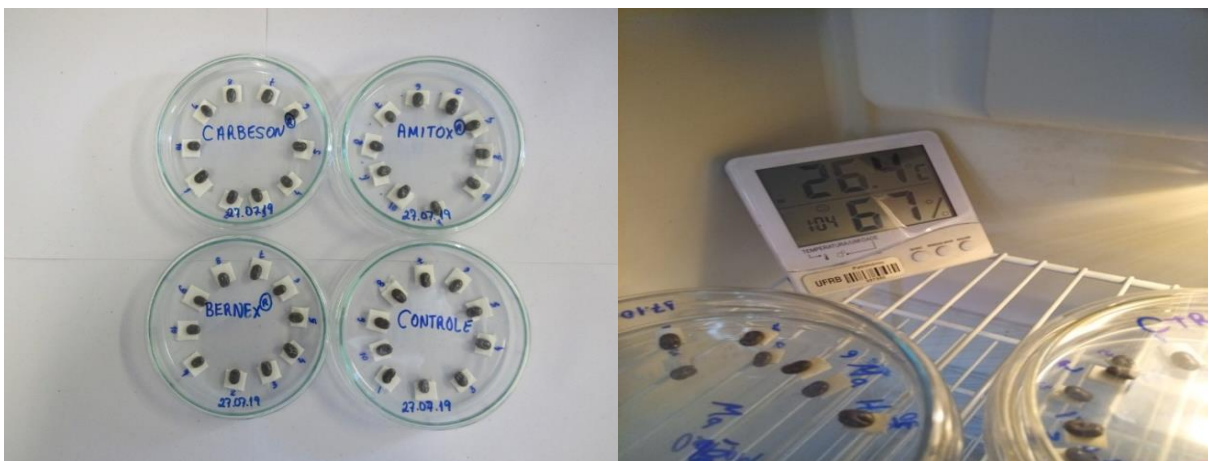


Figura 8:Teleóginas fixadas em placas de Petri devidamente identificadas para incubação.

Fonte: Acervo pessoal.

As placas contendo os carrapatos foram avaliadas diariamente e após o período de ovipostura, foi realizada a pesagem da massa de ovos de cada teleógina (figura 9).



Figura 9: Pesagem da Massa de Ovos.

Fonte: Acervo pessoal.

A massa de ovos de cada fêmea foi acondicionada em um frasco de vidro e fechado com algodão hidrofílico, depois ficaram incubando por 30 dias e após a eclosão total das larvas foi avaliado o percentual de eclosão, por meio da visualização em microscópio estereoscópio (Figura 10).



Figura 10: Transição do período de 30 dias da incubação até a eclosão total das larvas e avaliação do percentual de eclosão através da visualização em microscópio estereoscópio.

Fonte: Acervo Pessoal.

Para avaliar o efeito dos acaricidas sobre fêmeas ingurgitadas de *R. microplus* foram utilizadas as fórmulas abaixo descritas por Bennett (1974):

$$\text{IER} = \frac{\text{Peso da massa de ovos (g)}}{\text{Peso inicial da fêmea}} \times 100$$

Peso inicial da fêmea

$$\text{IEN} = \frac{\text{Peso da massa de ovos (g)}}{\text{Peso inicial da fêmea} - \text{Peso final da fêmea (g)}} \times 100$$

Peso inicial da fêmea – Peso final da fêmea (g)

$$\text{ER} = \frac{\text{Peso da massa de ovos (g)} \times \% \text{ de eclosão}}{\text{Peso da fêmea (g)}}$$

Peso da fêmea (g)

$$\%C = \frac{\text{ER (controle)} - \text{Média ER (tratado)}}{\text{Média ER (controle)}} \times 100$$

Média ER (controle)

Onde índice de eficiência reprodutiva (IER) significa o índice de produção de ovos, índice de eficiência nutricional (IEN) está relacionado ao peso da fêmea em relação ao peso da massa de ovos na postura, eficiência reprodutiva (ER) é a reprodução estimada e percentual de controle (%C) é a eficiência do acaricida testado em relação ao tratamento controle.

4.3 ANÁLISES ESTATÍSTICAS

Os dados foram submetidos ao teste de Shapiro-Wilk para verificação da normalidade e para os dados paramétricos aplicou-se a análise de variância (ANOVA), seguida do teste de Tukey para comparação entre as médias em nível de 5% de significância (PATARROYO et al., 2002).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os resultados encontrados, o peso inicial das fêmeas ingurgitadas não diferiu estatisticamente entre os grupos tratados e o controle, como esperado, pois isso demonstra que os grupos foram divididos de forma homogênea (Tabela 1). Com relação ao peso da massa de ovos os grupos tratados com amitraz e associação diclorvós + clorfenvinfos, apresentaram diminuição significativa em relação ao grupo controle, enquanto o grupo tratado diclorvós não sofreu redução significativa. Vale ressaltar que as teleóginas tratadas com associação diclorvós + clorfenvinfos morreram antes mesmo da postura (Tabela 1).

Tabela 1: Média \pm Desvio padrão do peso das fêmeas ingurgitadas antes da postura (g), peso da massa de ovos (g), e percentual de eclosão de larvas (%) de *Rhipicephalus microplus* tratadas com diferentes produtos carrapaticidas em condições laboratoriais (26 ± 1 °C e U.R. $\geq 60\%$) (*)

Tratamentos	Peso das fêmeas ingurgitadas antes da postura (g)	Peso da massa de ovos (g)	Percentual de Eclosão de larvas (%)
Controle Água	0,228 \pm 0,04 a	0,099 \pm 0,04 a	79,2 \pm 41,2 a
Amitraz	0,223 \pm 0,04 a	0,023 \pm 0,03 b	49,2 \pm 50,7 a
Diclorvós	0,226 \pm 0,04 a	0,074 \pm 0,05 a	0,11 \pm 0,22 b
Diclorvós + Clorfenvinfos	0,217 \pm 0,03 a	0,0 \pm 0,0 b	0,0 \pm 0,0 b

(*) Médias seguidas por letras diferentes na mesma coluna apresentam diferença significativa ($P < 0,05$).

Para o parâmetro massa de ovos espera-se que o carrapaticida promova a redução na capacidade da fêmea ovipor, com o intuito de diminuir o número de larvas no ambiente. Alguns princípios ativos como, por exemplo, o amitraz tem a capacidade de impedir a contração da musculatura genital diminuindo desta forma a oviposição em teleóginas susceptíveis ao fármaco (SPINOSA et al., 2006). Sendo assim, através deste parâmetro, foi possível verificar que a população de *R. microplus* testada foi sensível ao amitraz, pois teve redução na massa de ovos. Quando a população de carrapatos é resistente aos amidínicos, o peso da postura não sofre diminuição, como foi demonstrado por Junguer (2017) em um experimento

realizado em três propriedades de bovinos no município de Bonfim – Roraima, onde observou que o amitraz foi pouco eficaz, apresentando uma redução de apenas 1,5% no peso da massa de ovos de *R. microplus* pelo teste de imersão *in vitro*. Essa diferença observada entre as populações de *R. microplus* deve-se ao uso indiscriminado por um longo período, possibilitando que as cepas desenvolvam mecanismos de resistência e passem essa característica para as suas proles.

Com relação ao grupo tratado com diclorvós, foi possível observar apenas 5% de redução da massa de ovos com relação ao grupo controle. Resultados prévios já haviam demonstrado baixo efeito deste princípio na oviposição de teleóginas de *R. microplus*, como no experimento realizado por Landin et al. (2006) em uma propriedade na região de Uberaba-MG onde diclorvós diminuiu em 25,5% o peso de massa de ovos. Esses achados demonstram que o diclorvós não age diretamente no sistema ovipositor das fêmeas, e que mesmo após o tratamento, as teleóginas conseguem ovipor.

De todos os carrapaticidas testados, foi a associação de diclorvós com clorfenvinfos que promoveu o melhor resultado sobre a população de *R. microplus* testada, pois matou todas as teleóginas antes da oviposição. Resultados similares foram observados por Landin et al. (2006) em um experimento realizado na região de Uberaba-MG, que obtiveram eficácia de 100% sobre a mesma espécie de carrapato utilizando a mesma formulação acaricida. A alta eficácia do produto com associação de carrapaticidas pode ser justificada pelo sinergismo entre os princípios ativos, potencializando a ação do produto. Além disso, vale ressaltar que esta associação é pouco utilizada atualmente, logo as populações de carrapatos são consideradas mais susceptíveis.

Da massa de ovos obtida das fêmeas após o tratamento, foi avaliado o percentual de eclosão de larvas, onde verificou-se que o grupo amitraz não diminuiu significativamente esse parâmetro quando comparado ao grupo controle. Em contra partida, ouve uma diminuição significativa dos grupos Diclorvós e associação D.D.V.P + Clorfenvinfos. Para o parâmetro de percentual de eclosão espera-se que ocorra uma redução no número de eclosão de larvas de *R. Microplus* determinando assim efeito sobre os parâmetros reprodutivos. Como citado anteriormente, o mecanismo de ação do amitraz é sobre o mecanismo de oviposição e não sobre os ovos. Já o produto a base de diclorvós diminuiu significativamente o percentual de

eclosão de larvas de *R. microplus*, causando 99,8% na inibição da eclodibilidade total comparado ao controle. O diclorvós é um fármaco de ação inseticida primariamente desenvolvido para o controle de larvas de *Dermatobia hominis* (berne) em bovinos e animais domésticos, tendo como objetivo principal controlar a miíases (bicheiras) e moscas, sarnas e piolhos. O princípio ativo não obteve ação direta sobre as teleóginas e nem na oviposição, porém foi capaz de impedir a eclosão de larvas oriundas da postura de fêmeas tratadas, favorecendo sua possível utilização para o controle a campo desta fase não parasitária de *R. microplus*.

Com relação ao índice de eficiência reprodutiva (IER) das fêmeas ingurgitadas submetidas aos diferentes tratamentos, os grupos amitraz e associação D.D.V.P + clorfenvinfós tiveram um melhor resultado comparado ao grupo controle (Tabela 2), o que significa que os produtos alteraram significativamente a embriogênese dos ovos e conseqüentemente a eclosão das larvas, promovendo assim uma diminuição da população de *R. microplus* do presente estudo.

Tabela 2: Média \pm Desvio padrão do índice de eficiência reprodutiva (%), Índice de eficiência nutricional (%), Reprodução Estimada (%) e percentual de controle (%) de fêmeas de *Rhipicephalus microplus* tratadas com diferentes produtos carrapaticidas em condições laboratoriais (26 ± 1 °C e U.R. $\geq 60\%$) (*)

Tratamentos	Índice de eficiência reprodutiva (%)	Índice de eficiência nutricional (%)	Reprodução Estimada (%)	Percentual de Controle
Controle Água	43,5 \pm 15,7 a	63,02 \pm 12,85 a	38,3 \pm 23,0 a	
Amitraz	10,84 \pm 15,2 b	17,54 \pm 21,89 b	3,74 \pm 8,51 b	90,2
Diclorvós	31,4 \pm 20,6 a	43,70 \pm 26,92 a	0,04 \pm 0,09 b	99,9
Diclorvós+Clorfenvinfós	0,0 \pm 0,0 b	0,0 \pm 0,0 b	0,0 \pm 0,0 b	100

(*) Médias seguidas por letras diferentes na mesma coluna apresentam diferença significativa ($P < 0,05$).

O índice nutricional das fêmeas ingurgitadas também teve redução significativa com os grupos amitraz e associação diclorvós + clorfenvinfós (Tabela 2), no entanto o grupo tratamento diclorvós apresentou 43,7% sendo pouco eficaz neste

parâmetro. Já na reprodução estimada todos os grupos obtiveram redução significativa com relação ao grupo controle. A redução da oposição das teleóginas pode ser considerada um dos pontos-chave para inibição das fases subsequentes promovendo assim um controle da sua população.

Com relação ao percentual de controle o acaricida com o princípio ativo D.D.V.P + Clorfenvinfós apresentou 100% de eficiência sendo superior aos demais (Tabela 2). Em estudos realizado por Silva et al. (2000) na bacia leiteira da microrregião de Goiânia-GO; Soares et al. (2001) em São Paulo; Landin et al. (2006) na região de Uberaba-MG; Gomes et al. (2011) em Mato Grosso do Sul (97,6%) obtiveram resultados semelhante a ao do estudo presente. Já Andrade 2013 em uma propriedade na região oeste de Goiano apresentou 91,24% de percentual de eficiência evidenciando uma possível resistência ao princípio ativo.

O grupo diclorvós apresentou resultado bastante significativo (99,9%), contrariando trabalhos realizados por Silveira Neto et al. (2017) região do Oeste Goiano que obtiveram 82,7 % de eficiência sendo este consorciado a clorpirovós; Landin et al. (2006) em uma propriedade na região Uberaba-MG apresentou resultado 46,7% sendo constatada uma resistência ao princípio ativo nessas propriedades.

O grupo amitraz obteve 90,2% de percentual de controle, que numericamente é relevante, porém está abaixo do percentual exigido pelo MAPA, que recomenda que os produtos carrapaticidas tenham eficácia superior a 95% (BRASIL,1995). No experimento realizado por Junguer (2017) em uma propriedade em Bonfim – Roraima, o amitraz promoveu percentual de controle de 58,7%. Em outro estudo realizado com o mesmo produto só que em outra região, Carneiro et al. (2015) realizaram um experimento com seis populações de carrapatos *R. microplus* em fazendas na região Norte de Minas Gerais e encontraram resultados variando de 66,1 % a 100% de eficiência , demonstrando o mecanismo de resistência entre as diferentes populações de *R. microplus*.

6 CONCLUSÃO

A partir dos resultados obtidos conclui-se que os carrapaticidas a base de uma associação de Diclorvós + Clorfenvinfós e o Diclorvós foram eficazes sobre a população de carrapatos *R. microplus* na cidade de Cruz das Almas-Ba.

Com relação aos efeitos sobre o carrapato, a associação de Diclorvós + Clorfenvinfós foi capaz de matar as teleóginas, enquanto que o diclorvós agiu impedindo a eclosão das larvas de *R. microplus*. O produto a base de amitraz não promoveu eficácia recomendada para *R. microplus*, demonstrando que a população testada apresenta resistência para este fármaco.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do exposto ficou evidente a importância do biocarrapaticidograma para o diagnóstico da resistência aos carrapaticidas comercializados no país, onde a maioria das propriedades usam práticas de controle do carrapato bovino de maneira inadequada, utilizando os acaricidas de forma indiscriminada e sem nenhum critério, acelerando a seleção de populações de carrapatos resistentes. Portanto, tornam se necessárias medidas integradas de controle e utilização racional das bases químicas que ainda apresentam ação para controle deste ectoparasito tão importante para a pecuária nacional.

REFERÊNCIAS

- AAJOUND, A.; RAVANEL, P.; TISSUT, M. Fipronil metabolismo and dissipation in a simplified aquatic ecosystem. **Journal of Agricultural and Food Chemistry.**, v.51, p.1347-1352, 2003.
- ADAMS, H.R. Farmacologia e Terapêutica em Veterinária. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan, 2003, 858p.
- AHID, S. M. M. Apostila Didática em Entomologia Veterinária/ Sílvia Maria Mendes Ahid. - Mossoró: UFERSA, 2010.
- AMITOX. 2019.Costa, P. O. F. P.Av. Banco do Nordeste, 22 - CIS - Feira de Santana – BA. LABOVET PRODUTOS VETERINÁRIOS LTDA Disponível em:<<https://labovet.com.br/wp-content/uploads/2019/01/Bula-Amitox.pdf>> Acesso em: 19 set. 2019.
- ANDRADE, A. P.P.; ARAUJO.A. G; FERREIRA; L.B; TAVEIRA. R.Z; AMARAL, G.A; SILVEIRA NETO.O, J, S. Avaliação da eficácia de cinco carrapaticidas no controle de *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* em bovinos leiteiros. Universidade Estadual de Goiás. **Anais da Semana do Curso de Zootecnia.** Goiás ,2013.
- ANDRADE, S. F.; SAKATE, M. Intoxicação por amitraz. **Veterinária Notícias**, v. 10, n. 1, p. 101–109, 2004.
- ANDREOTTI, R. (2012). Embrapa. Acesso em Out de 2019, disponível em <http://carrapatos.cnpqc.embrapa.br/museu.html>. il. Color.
- ANDREOTTI, R. INFORME Técnico. Campo Grande, Mato Grosso do Sul. Embrapa Gado de Corte, Documento 180. Dez. 2010. Disponível em: < <http://old.cnpqc.embrapa.br/publicacoes/doc/DOC180.pdf>> Acessado em: outubro de 2019.
- ANDREOTTI, R. Situação atual da resistência do carrapato-do-boi *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* aos acaricidas no Brasil. Campo Grande: Embrapa: CNPQC, 2010. 36 p.
- BERNEX. 2019.Costa, P. O. F. P.Av. Banco do Nordeste, 22 - CIS - Feira de Santana – BA. LABOVET PRODUTOS VETERINÁRIOS LTDA Disponível em:<<https://labovet.com.br/wp-content/uploads/2019/01/Bula-Bernex.pdf>> Acesso em: 19 set. 2019.
- BLOOMQUIST, J. R. 2009. Insecticides: Chemistries and characteristics. Em “University of Minnesota’s select ronic text book of Integrated Pest Management”. Disponível em <http://ipmworld.umn.edu/chapters/bloomq.htm>.
- BORGES, L.M.F.; SOARES, S.F.; FONSECA, I.N.; CHAVES, V.V.; LOULY, C.C.B.; resistência acaricida em larvas de *Rhipicephalus sanguineus* (acarí: ixodidae) de goiânia-go, Brasil. **Revista De Patologia Tropical.** V. 36, p. 87-95, 2007.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Portaria n. 48 de 12 de maio de 1997. Regulamento técnico para licenciamento e/ou renovação de licença de produtos antiparasitários de uso veterinário. Diário Oficial da União [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 16 maio 1997. Seção 1.p.10165. Disponível em: <<http://www.medlab.com.br/docs/Portaria-48-do-MAPA.pdf>> Acesso em: 21 set.

BRESSANIN, G. N. N.; PERINOTTO, W. M. S.; MELO, A. L. T.; MONTEIRO, C. M. O. Efeito acaricida de óleos essenciais das plantas *Alpinia zerumbet* e *Curcumazedoaria* (Zingiberacea) no controle de *Rhipicephalus microplus* (Acarí: Ixodidae). 2017. Dissertação (Mestrado em Biociência Animal) - Universidade de Cuiabá

BRITO, L. G. Carrapatograma: um aliado do produtor na exploração leiteira. Documento criado em 31/12/2008. Disponível em <http://www.agrosoft.org.br/pdf.php/?node=103589>. Acesso em 25 de outubro de 2019.

BRITO, L. G. Importância da identificação de populações do carrapato dos bovinos resistentes a bases carrapaticidas. 2009. Disponível em: <<http://agrosoft.com/pdf.php/?node=211738>>. Acesso em: 15. nov 2019.

CAMILLO, G.; VOGEL, F.F.; CADORE, G.C.; FERRARI, R. Eficiência in vitro de acaricidas sobre carrapatos de bovinos no Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. **Ciência Rural**, v. 39, p. 490 – 495, 2009.

CARBESON. 2019. Costa, P. O. F. P. Av. Banco do Nordeste, 22 - CIS - Feira de Santana – BA. **LABOVET PRODUTOS VETERINÁRIOS LTDA**. Disponível em: <<http://labovet.com.br/wp-content/uploads/2019/01/Bula-Carbeson.pdf>> Acesso em: 19 set. 2019.

CARNEIRO, J.C.; COSTA, E.G.L.; VASCONCELOS, V.O.; OLIVEIRA, N.J.F.; DUARTE, E.R. Diagnóstico do controle e eficácia de acaricidas para o carrapato bovino no Semiárido do Norte de Minas Gerais. **Acta Scientiae Veterinariae** 2015, acesso: 12 de setembro de 2019] Disponível em: <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=289039763015>> ISSN 1678-0345

CHAGAS, A.C.S. Controle de parasitas utilizando extratos vegetais. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v.13, Supl.1, p.156-160, 2004. Disponível em: <<http://www.scielo.br/scieloOrg/php/reflinks.php?refpid=S0103-8478200800070004800016&pid=S0103-84782008000700048&lng=en>>. Acesso em: 24 fev. 2011.

CHANTON, P. F.; RAVANEL, P.; TISSUT, M.; MEYRAN, J.C. Toxicity and bioaccumulation of fipronil in the non-target arthropod fauna associated with subalpine mosquito breeding. **Ecotoxicology and Environmental Safety**, v.52, p.8-12, 2001.

COELHO, W, A.C; PEREIRA, J. S; FONSECA; Z, A.A. S; ANDRE, W.P.P.; BESSA.E. N; PAIVA, K.A.R.; MARQUES, S. C.; AHID, S.M. M. Resistência de

Rhipicephalus (boophilus) microplus frente à cipermetrina e amitraz em bovinos leiteiros no nordeste do Brasil. **Acta Veterinária Brasileira**, v.7, n.3, p.229-232, 2013.

COSTA, V. M. D. M.; RIBEIRO, M. F. B.; DUARTE, G. A. F. P.; SOARES, J. F.; AZEVEDO, S. S. D.; BARROS, A. T. M. D.; ... & LABRUNA, M. B. (2018). Incidência de *Anaplasma marginale*, *Babesia bigemina* e *Babesia bovis* em bezerros no semiárido paraibano. **Pesquisa veterinária brasileira**. Vol. 38, no. 4 (Abr. 2018), p. 605-612.

DE LA FUENTE, J.; RODRÍGUEZ, M.; FRAGOSO, H.; ORTIZ, M.; MASSARD, C.L.; GARCIA, O.; LEONAR, R. 1995. Efficacy of vaccination with Gavac TM in the control of *Boophilus microplus* infestations. De la Fuente, J. (Eds.), Recombinant Vaccines for the Control of Cattle Tick. *Elfos Scientiae*, La Habana, pp.177–185.

DRUMMOND, R. O.; ERNST, S. E.; TREVINO, J. L.; GLADNEY, W. J.; GRAHAM, O. H. *Boophilus annulatus* and *B. microplus*: laboratory tests of insecticides. **Journal of Economic Entomology**, v.66, n.1, p.130-133, 1973.

DUARTE, M. D.; PEIXOTO, P. V.; BEZERRA JÚNIOR, P. S.; OLIVEIRA, K. D. D., LORETTI, A. P., & TOKARNIA, C. M. A. H. Intoxicações natural e experimental por amitraz em eqüídeos: aspectos clínicos. **Pesquisa Veterinária brasileira**. Rio de Janeiro, RJ. Vol. 23, n. 3, p. 105-118, 2003.

FARIAS, N.A.; RUAS, J.L.; SANTOS, T.R.B. Análise da eficácia de acaricidas sobre o carrapato *Boophilus microplus*, durante a última década, na região sul do Rio Grande do Sul. **Revista Ciência Rural**, v.38, n.6, p.1700-1704, 2008.

FERRETTO, R. Revisão de Literatura sobre *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*. Monografia (Graduação em Medicina Veterinária). Universidade Federal do Rio Grande do Sul. JUL 2013.

FERREZINI, J.; SCHIAVONE, D.; BRITO, L. G.; OLIVEIRA, M. C. S.; CHAGAS, A. C. S. Diagnóstico da resistência de *Rhipicephalus Boophilus microplus* Sudeste. In: SIMPÓSIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA EMBRAPA PECUÁRIA SUDESTE, 2., 2007, São Carlos, SP. Anais... São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, p. 27, 2007.

FOLLY, M.M.; MADRUGA R.; EMMOTT, V.P.; PEREIRA, M.A.V.C.; VITA G.F. 2009. Ocorrência de *Babesia sp.* em bezerros mestiços, por meio de testes sorológicos, em Campos dos Goytacazes, RJ, Brasil. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal** 10(1):44-51.

FONSECA, A.H., Patogenia dos carrapatos nos animais e seres humanos. **Revista do Conselho Federal de Medicina Veterinária**. Ano 6, n. 19, 2000.

FREITAS, D. R. J; POHL, P. C; VAZ, Jr. I. S (2005). Caracterização da resistência para acaricidas no carrapato *Boophilus microplus*. **Acta Scientiae Veterinariae**, 33, 109-117.

FURLONG, J.; MARTINS, J.R.; PRATA, M.C.A. O carrapato dos bovinos e a resistência: temos o que comemorar? **Hora Veterinária**, n.159, p. 1-7, 2007.

FURLONG, J.; PRATA, M. C., MARTINS, J. R.; COSTA-JÚNIOR, L. M.; COSTA, J. C. R.; VERNEQUE, R. S. Diagnóstico "In Vitro" da sensibilidade do carrapato *Boophilus microplus* a acaricidas. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**. v.13, supl. 1, p. 305, 2004.

FURLONG, J.; PRATA, M. *Resistência dos carrapatos aos carrapaticidas*. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2006.

GEORGE, J. E.; POUND, J. M.; DAVEY, R. B. Chemical control of ticks on cattle and resistance of these parasites to acaricides. **Parasitology**. Nova York, n. 129, p. 353-366, 2004.

GODOI, C. R. & Silva, E. F. P. (2009). Carrapato *Boophilus microplus* e impacto na produção animal - Revisão de literatura. **PUBVET**, 3(22): Art 606.

GOMES, A; KOLLER, W.W; BARROS, A.T.M. Suscetibilidade de carrapaticidas em Mato Grosso do Sul, Brasil. **Ciência Rural**, v.41, n.8, p.1447-1452, 2011.

GONZALES, J. C. 2003. O Controle do Carrapato do Boi. 3ªed. Universidade de Passo Fundo, RS. 128p.

GONZALES, J. C. **O controle do carrapato do boi**. 2. Ed. Porto Alegre: Edição do autor, 1995. 235p.

GRISI, L.; LEITE, R. C.; MARTINS, J. R. S.; BARROS, A. T. M.; ANDREOTTI, R.; CANÇADO, P. H. D.; LEON, A. A. P.; PEREIRA, J. B.; VILLELA, H. S. Reassessment of the potential economic impact of cattle parasites. **Brazilian Journal of Veterinary Parasitology**, v. 23, n. 2, 2014. 150-156 p.

GUERRERO, F. D.; LOVIS, L.; MARTINS, J. R. Acaricide resistance mechanisms in *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 21, p. 1-6, 2012.

GUGLIELMONE, A. A.; BEATI, L.; BARROS-BATTESTI, D. M. Ticks (Ixodidae) on humans in South America. **Experimental and Applied Acarology**, v. 40, n. 2, 2006. 83-100 p.

HE, H.; CHEN, A. C.; DAVEY, R. B.; IVIE, G. W.; WAGNER, G. G.; GEORGE, J. E. Sequence analysis of the knockdown resistance-homologous regions of the para-type sodium channel gene from pyrethroid-resistance *Boophilus microplus* (Acari: Ixodidae). **Journal of Medical Entomology**, v.36, n.5, p.539-543, 1999.

JONSSON, N.N.; HOPE, M. Progress in the epidemiology and diagnosis of amitraz resistance in the cattle tick *Boophilus microplus*. **Veterinary Parasitology**, v.146, p.193-198, 2007.

JUNGUER, A.T.R., Avaliação da Resistencia do *Rhipicephalus (Boophilus) Microplus* a acaricidas comerciais no Bonfim, Roraima. Universidade Federal de Roraima. Trabalho de Conclusão de Curso. Boa Vista -Roraima, 2017.

JUNIOR, D.A.C.; OLIVEIRA, P.R. Avaliação in vitro da eficácia de acaricidas sobre *Boophilus microplus* (Canestrini, 1887) (Acari: Ixodidae) de bovinos no município de Ilhéus, Bahia, Brasil. **Ciência Rural**, v.35, n.6, p.1386-1392, 2005.

KLAFKE, G. M. Diagnóstico e mecanismos de resistência a ivermectina em *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* (Acari: Ixodidae). 2011. 120 f. Tese (Doutorado em Ciências) – Instituto de Ciências Biomédicas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011.

KOLLER, W. W.; GOMES, A.; BARROS, A. T. M. de Diagnóstico da resistência do carrapato-do-boi a acaricidas em Mato Grosso do Sul. Embrapa Gado de Corte Campo Grande, MS, julho 2009. 48 p. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 25). Disponível em: <<http://www.cnpqg.embrapa.br/publicacoes/bp/BP25.pdf>> Acesso em: 15 set. 2019.

LABRUNA, M. B.; NARANJO, V.; MANGOLD, A. J.; THOMPSON, C.; ESTRADAPEÑA, A.; GUGLIELMONE, A. A.; JONGEJAN, F.; DE LA FUENTE, J. Allopatric speciation in ticks: genetic and reproductive divergence between geographic strains of *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*. **BMC Evolutionary Biology**, v. 9:46, p. 1- 12, 2009.

LANDIM, V. J. C.; SILVA, E. A. DÁ; PAES, J. M. V.; FERNANDES, L. O.; COUTO, G. S.; FIDALGO, E. DE L.; SILVA, N. L.; F U R L O N G , J. Diagnóstico da situação da resistência do carrapato *Boophilus microplus* a acaricidas em bovinos de corte e leite na região de Uberaba. FAZU em Revista n. 3, p 63-69, 2006. Disponível em: <<http://www.fazu.br/ojs/index.php/fazuemrevista/article/view/98/92>> Acesso em: 15 out. 2019.

LI, A. Y.; DAVEY, R.B.; MILLER, R.J.; GEORGE, J.E. Mode of inheritance of amitraz resistance in a Brazilian strain of the Southern cattle tick, *Boophilus microplus* (Acari: Ixodidae). **Experimental and Applied Acarology**. v.37, p.183–198, 2005.

LOPES, R. B.; ALVES, S. B.; PADULLA, L. F. L.; P´REZ, C. A. Eficiência de formulações de Beauveria bassiana e Metarhizium anisopliae para o controle de ninfas de amblyomma cajennense (FABRICIUS, 1787). **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, São Paulo, v.16, n.1, p.27-31, 2007.

MARTINS, A. J.; VALLE, D. 2011. The pyrethroidknockdownresistance. **Insecticides. Basic and Other Applications 2**: 17-38 298 p. Disponível em <http://www.intechopen.com/books/insecticides-basic-and-other-applications>.

MARTINS, J. R. Manejo da resistência aos carrapaticidas. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**. v.13, supl. 1, p. 114-115, 2004.

MARTINS, J. R. S. Carrapato *Boophilus microplus* (Can. 1887) (Acari: Ixodidae) resistente a ivermectina, moxidectina e doramectina. Rio Grande do Sul, 2006. 74p. Tese (Doutorado em Ciência Animal) – Universidade Federal de minas gerais, 2006.

MENDES, M.C. Testes in vitro da eficácia de carrapaticidas em amostras de (Canestrini,1887). In Congresso Brasileiro de Medicina Veterinária

MILLER, R.J.; GEORGE J.E.; GERRERO, F.; CARPENTER L.; WELCH J.B. 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, p. 298-302, 2001.

MONTAÑEZ, B.Y.; GUTIÉRREZ, P.D.; MARTÍNEZ, H.N.; HERRERA, B.Y.; VERGARA, G.O. Resistencia in vitro de la garrapata equina (*Dermacentor nitens*) em el departamento de Córdoba, Colombia. **Revista Colombiana de Ciencia Animal**. V. 9, p. 60-65, 2017.

MONTEIRO, S. G. Parasitologia na Medicina Veterinária. São Paulo: Roca, 2017. 368p.

MURREL, A.; BARKER, S. C. Synonymy of *Boophilus curtipalpi*, 1891 with *Rhipicephalus kochi*, 1844 (Acari: Ixodidae). **Systematic Parasitology**, Queensland, v.56, n. 3, p. 169-172, nov. 2003.

OLIVEIRA, P. A.; RUAS, J. L.; RIET-CORREA, F.; COELHO, A. C. B.; SANTOS, B. L., MARCOLONGO-PEREIRA, C., & SCHILD, A. L. (2017). Doenças parasitárias em bovinos e ovinos no sul do Brasil: frequência e estimativa de perdas econômicas. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, 37(8), 797-801.

PATARROYO, J.H.; PORTELA R.W.; DE CASTRO R.O.; COUTO PIMENTEL J.; GUZMAN F.; PATARROYO M.E.; VARGAS M.I.; PRATES A.A.; DIAS MENDES M.A. Immunization of cattle with synthetic peptides derived from the *Boophilus microplus* gut protein (Bm86). **Veterinary Immunology and Immunopathology**, v.88, p.163-172, 2002.

PAZ, G.F.; LEITE, R.C.; OLIVEIRA, P.R. D.E. [Control of *Rhipicephalus sanguineus* (Latreille, 1806) (Acari: Ixodidae) in the kennel of the UFMG Veterinary School, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brazil]. Controle de *Rhipicephalus sanguineus* (Latreille, 1806) (Acari: Ixodidae) no canil da Escola de Veterinária da UFMG, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 17, n. 1, p.41-44, 2008.

PEREIRA, J. R. EFICÁCIA IN VITRO DE FORMULAÇÕES COMERCIAIS DE CARRAPATICIDAS EM TELEÓGINAS DE *Boophilus microplus* COLETADAS DE BOVINOS LEITEIROS DO VALE DO PARAÍBA, ESTADO DE SÃO PAULO. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária* [online] 2006, 15 (Abril-Junio) : [Fecha de consulta: 12 de set de 2019] Disponible en: <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=397841458001>> ISSN 0103-846X

PEREIRA, M. C.; LABRUNA, M.B.; SZABO, M. P. J. ; Klafke, G.M. *Rhipicephalus* (*Boophilus*) *microplus*. Biologia, controle e resistência. 1. ed. São Paulo: **MedVet Livros**, 2010. v. 1. 169.

PERINOTTO, W. M. S.; ANGELO, I. C. ; GOLO, P. S. ; CAMARGO, M. G. ; SA, F. A.; MONTEIRO, C. M. O. ; COUTINHO-RODRIGUES, C. J. B. ; QUINELATO, S. ; De PAULO, J. F. ; BITTENCOURT, V. R. E. P. . Eficiência in vitro de uma formulação

comercial de Beauveria bassiana sensu lato no controle de Dermacentor nitens. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**, v. 34, p. 83-88, 2012.

RECK, J.; MARKS, F. S.; RODRIGUES, R. O.; SOUZA, U. A.; WEBSTER, A.; LEITE, R. C.; GONZALES, J. C.; FLAFKE, G. M.; MARTINS, J. R. Does *Rhipicephalus microplus* tick infestation increase the risk for myiasis caused by *Cochliomyia hominivorax* in cattle? **Preventive Veterinary Medicine**, v. 1, 2014. 59-62 p.

ROCHA, C. M. B. M. Aspectos Relevantes da Biologia do *Boophilus microplus* (*Cannestrini, 1887*). Boletim da Universidade Federal de Lavras, 2003 - editora.ufla.br. Disponível em www.editora.ufla.br, acesso em 22/10/2019, às 20,45 h.

ROCHA, C. M. B. M. Aspectos Relevantes da Biologia do *Boophilus microplus* (*Cannestrini, 1887*). Boletim da Universidade Federal de Lavras, 2003 - editora.ufla.br. Disponível em www.editora.ufla.br, acesso em 22/10/2019, às 20,45 h.

ROCHA, C.M.B.M. Percepção dos produtores de leite do município de Passos, MG sobre o carrapato *Boophilus microplus* (Acari: Ixodidae), 2001. **Ciência Rural**, v.36, n.4, p.1235-1242, 2006.

RODRIGUES, S. D.; LEITE, C. R. **Carrapato dos bovinos: o passo a passo do controle estratégico**. Produção, 2014.

RODRIGUES, S. D.; LEITE, C. R. **Impacto econômico das parasitoses de bovinos. Giro de notícias**, 2014.

ROMA, G. C. et al. Determination of LC50 of permethrin acaricide in semi-engorged females of the tick *Rhipicephalus sanguineus* (Latreille, 1806) (Acari: Ixodidae). **Experimental Parasitology**, Amsterdam, n. 123, p. 269-272, 2009.

SANTOS, C. T. AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA CARRAPATICIDA DE PIRETROIDE E AMIDINA SOBRE *Rhipicephalus microplus* EM BOVINOS LEITEIROS NA MICRORREGIÃO DE SÃO JOÃO DEL-REI - MINAS GERAIS, BRASIL. 2016, 13 pag. Trabalho de Conclusão de Curso; (Graduação em Zootecnia) - Universidade Federal de São João Del-Rei; 2016.

SANTOS, T.R.B.; FARIAS, N.A.R.; FILHO, N.A.C.; PAPPEN, F.G.; JUNIOR, I.S.V. Abordagem sobre o controle do carrapato *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* no sul do Rio Grande do Sul. **Pesquisa Veterinária Brasileira**. V. 29, p. 65-70, 2009.

SANTOS, T.R.B.; FARIAS, N.A.R.; FILHO, N.A.C.; JUNIOR, I.S.V. Uso de acaricidas em *Rhipicephalus (B.) microplus* de duas regiões fisiográficas do Rio Grande do Sul. **Acta Scientiae Veterinarie**, v.36, n.1, p.25-30, 2008.

SIDAN - Sindicato Nacional da Indústria de Produtos para Saúde Animal. O Mercado Brasil 2018. Disponível em: <<http://www.sindan.org.br/mercado-brasil-2018>> Acesso em: 17 dez. 2019.

SILVA, L. J.; GALVÃO, M. A. M. Epidemiologia das rickettsioses do gênero *Rickettsia* no Brasil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 13, 197-198, 2004. Suplemento.

SILVA, M. do C. L.; NEVES SOBRINHO, R.; LINHARES, G.F.C. Avaliação in vitro da eficácia do clorfenvinfós e da cialotrinas obre o *Boophilus microplus*, colhidos em bovinos da bacia leiteira da microrregião de Goiânia-GO. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v. 1, n.2, p. 1 43-1 48, 2000.

SILVEIRA NETO, O.J.; TAVEIRA, R.Z.; AMARAL, A.G.; MARTINS, T.R.; OLIVEIRA, B.C. Avaliação da suscetibilidade de *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* a carrapaticidas em bovinos leiteiros na região do Oeste Goiano, Brasil. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, v.11, n.1, p 54-59, 2017.

SOARES, V. E.; SILVEIRA, D. M. dá; NUNES, T. L. dá S.; OLIVEIRA, G. P. de; BARBOSA, O. F.; COSTA, A. J. da Análise in vitro da ação de acaricidas em cepas de *Boophilus microplus* (Canestrini, 1887) colhidas de bovinos leiteiros da região nordeste do Estado de São Paulo. **Semina: Ciências. Agrárias**, v. 22, n.1, p. 85-90, <http://www.uel.br/proppg/portal/pages/arquivos/pesquisa/semina/pdf/semina_22_1_19_17.pdf> Acesso em: 15 nov. 2019

SOUZA, A. P. et al. Eficácia de carrapaticidas em rebanhos de bovinos leiteiros de municípios da região Centro Sul do Paraná. **Revista de Ciências Agro veterinária**, Lages, v. 2, n. 2, p. 1 31 -1 35, 2003.

SPINOSA, H. S.; GÓRNIK, S. L.; BERNARDI, M. M. Farmacologia aplicada à medicina veterinária. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan, 2006, p. 572-576.

SPINOSA, H. S.; GÓRNIK, S. L.; BERNARDI, M. M. Farmacologia Aplicada à Medicina Veterinária. 5ª Edição. Guanabara Koogan, 2011.

TEMEYER, K. B.; OLAFSON, P. U.; BRAKE, D. K.; TUCKOW, A. P.; LI, A. Y.; PEREZ DE LEÓN, A.A. Acetylcholinesterase of *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* and *Phlebotomus papatasi*: Gene identification, expression. And biochemical properties of recombinant proteins. **Pesticide Biochemistry and Physiology**, New York, v. 106, p. 118-123, 2013.

URQUHART G.M.; ARMOUR J.; DUNCAN J.L.; DUNN A.M.; JENNINGS F.W. 1998. Parasitologia Veterinária. 2ª ed. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro. p.158-163.

VAZ, JUNIOR, I. S.; TERMIGNONI, C.; MASUDA, A.; OLIVEIRA, P. Vacina contra carrapato. **Biotecnologia Ciência e Desenvolvimento**, v. 13, p. 18-23. 2000.

VILELA, L.F.; SOUSA, I.J.A.; FONTOURA, M.H.P.; SOUSA, G.P.B.; COSTA, O.P.; PIERONI, J.S.P. Eficácia de ectoparasiticidas contra o *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* em bovinos na região de Paraíso do Tocantins. **Revista Integralização Universitária**, V. 11 p. 15, 2016.

WARE, G. W.; WHITACRE, D. M. 2004. The Pesticide Book, 6th Ed, Meister Media Worldwide, Willoughby, Ohio, 496p.

WELBER, D. Z.L. Aspecto sobre o controle estratégico de carrapato bovino *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*. 2º Simposio Maxileite -MSD, 27 e 28 agosto de 2015 – Guarulhos-SP.

ZHAO, X. et al. Fipronilis a potent open channel blocker of glutamate activated chloride channels in cockroachneurons. **Journal of Pharmacology and Experimental Therapeutics.**, v.310, n.1, p.192-201, 2004.

ANEXOS