

UNIVERSIDADE DE FRANCA
UNIFRAN

**Avaliação do uso de um complexo de aditivos orgânicos na
alimentação de bovinos visando a redução de infestações por
hipicephalus (boophilus) microplus.**

André Luiz Mascoli Campos Nascimento

**FRANCA
2019**

ANDRÉ LUIZ MASCOLI CAMPOS NASCIMENTO

**AVALIAÇÃO DO USO DE UM COMPLEXO DE ADITIVOS
ORGÂNICOS NA ALIMENTAÇÃO DE BOVINOS VISANDO A
REDUÇÃO DE INFESTAÇÕES POR *Rhipicephalus (boophilus)*
microplus.**

Dissertação apresentada a Universidade de Franca, UNIFRAN, como exigência parcial, para a obtenção do título de mestre em Ciência Animal.

Orientador: Prof. Dr. Rafael Paranhos de Mendonça

**FRANCA
2019**

DADOS CURRICULARES DO AUTOR

ANDRE LUIZ MASCOLI CAMPOS NASCIMENTO, nascido em 26 de junho de 1993, brasileiro, natural da cidade de Uberlândia, estado de Minas Gerais, filho de Amauri Nascimento Filho e Edneia Mascoli Nascimento. Médico Veterinário, graduado pela Faculdade Doutor Francisco Maeda, FAFRAM, Ituverava, SP, em julho de 2017. Atuou como auxiliar de pesquisas clínicas de 2017 a 2018 na empresa Science Vet. Durante os anos de 2017 a 2019 cursou o Programa de Pós-Graduação, Mestrado em Ciência Animal, pela Universidade de Franca.

DEDICO esta dissertação em memória ao meu pai, que da maneira dele, sempre se orgulhou do filho que tem, mesmo eu não sabendo disso em vida. Obrigado meu pai!

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, por sempre estar comigo em todos os momentos, me amparando e dando forças para superar os desafios.

A minha família, pelo amor, confiança e apoio.

A minha esposa, Aline Gomes Campos Nascimento, pela cumplicidade, amor, paciência e companheirismo.

Ao meu orientador Rafael Paranhos de Mendonça pela confiança, pelos ensinamentos e pela amizade.

Aos meus amigos, Kelvy Fernando, Faquin e Jose Eduardo Macedo Souza da Silva, pelo apoio e incentivo na realização deste estudo.

A todos os meus amigos, colegas e professores, pelas alegrias vividas, pelo carinho e incentivo que sempre me deram.

A Minha Madrinha de Casamento Maria Amélia Ferrão Pupin, por escutar os desabafos e ajudar nas horas que mais precisei nesse trabalho.

A Premix Nutrição Animal, pelo incentivo em pesquisa, valorizando cada vez mais a área acadêmica, sempre apoiando a descoberta de novos meios para nutrição animal.

*“A mente que se abre a uma nova ideia jamais voltará ao seu tamanho original”
Albert Einstein*

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Identificação e idade dos animais selecionados para o estudo de eficácia. Itirapuã, SP. Brasil. 2019.....	42
Tabela 2	Médias e desvio padrão de contagem de carrapatos dos Grupos experimentais (GC e GT) . Itirapuã, SP. Brasil. 2019.....	46
Tabela 3	Percentuais de eficácia, médias das contagens e amplitude de infestação por fêmeas de <i>R. microplus</i> em bovinos dos grupos experimentais (GT e GC). Itirapuã, SP. Brasil.2019.....	49

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Comparação entre o número de tratamentos convencional realizado, e a redução do número de tratamentos convencional aplicado através de via tópica (pulverização) em bovinos realizados nos dias experimentais predestinados dos grupos experimentais (GC e GT).. Itirapuã, SP. Brasil 2019.....	47
-----------------	---	----

SUMÁRIO

CAPITULO I

1. INTRODUÇÃO	12
2. OBJETIVOS	14
2.1 Objetivo Geral.....	14
2.2 Objetivos específicos.....	14
3. REVISÃO DE LITERATURA	15
3.1. Carrapatos	15
3.1.1. <i>Rhipicephalus (boophilus) microplus</i>	16
3.3. Métodos carrapaticidas	18
3.3.1. Métodos biológicos.....	18
3.3.2. Métodos químicos	18
3.3.3 Resistencia aos acaricidas de origem química	21
3.4. Suplementação alimentar	21
4. REFERÊNCIAS.....	24
CAPITULO II	35
CERTIFICADO CEUA.....	36
ARTIGO CIENTÍFICO	37
RESUMO.....	38
ABSTRACT	39
INTRODUÇÃO.....	39
MATERIAIS E MÉTODOS.....	41
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	45
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	50

RESUMO

NASCIMENTO, Andre Luiz Mascoli Campos. Avaliação do uso de um complexo de aditivos orgânicos na alimentação de bovinos visando a redução de *Rhipicephalus (boophilus) microplus*.

2019. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Universidade de Franca, Franca – SP.

O objetivo do estudo foi avaliar a ação de um aditivo orgânico na dieta de bovinos mestiços (*Bos taurus taurus* x *Bos taurus indicus*) composto com aminoácidos essenciais (Lisina e Metionina), vitamina (Colina) e Levedura (*Saccharomyces cerevisiae*) e ácidos essenciais (ácido oleico e ácido linoleico) como auxiliar no controle do carrapato *Rhipicephalus (boophilus) microplus*. Para isto, foram selecionadas 20 fêmeas bovinas em diversos estágios de lactação com idade entre 24 e 168 meses, de raça mestiça (*Bos taurus taurus* x *Bos taurus indicus*), utilizadas na bovinocultura de leite. Os animais selecionados foram divididos em dois grupos experimentais, sendo eles denominados Grupo Tratado (GT) e Grupo Controle (GC). Na alocação, os animais foram estratificados com base na contagem de fêmeas de carrapato parcialmente ingurgitadas, presentes do lado esquerdo de cada animal naturalmente infestados, utilizando-se a média de três contagens em dias consecutivos antecedentes ao tratamento (-3, -2 e -1). Os animais do grupo Tratado receberam diariamente o aditivo teste composto de aminoácidos (Lisina, Metionina e Tirosina, 16400, 2980 e 3000 mg.kg⁻¹ respectivamente), probiótico (*Saccharomyces cerevisiae*, 7 x 10⁸ CFU mg.kg⁻¹) e ácidos essenciais (ácido linoleico e ácido oleico, 108.9 e 99 g.kg⁻¹ respectivamente) e os animais do grupo Controle receberam a mesma suplementação mineral, porém sem a presença do aditivo teste. As contagens de carrapatos para determinação de eficácia foram realizadas seis vezes, até o 28º dia após o início do tratamento e mensalmente até ter completado 281 dias de tratamento com o aditivo testado. Para evitar superpopulação de carrapatos, os animais que tiveram as contagens superiores a 30 teleóginas foram tratados com antiparasitário convencional. Foi utilizada a fórmula preconizada pela Portaria N° 48, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, para a detecção da eficácia terapêutica do aditivo. Durante o período experimental, observou-se eficácia superior a 50% em cinco dias, de 15 avaliados com diferença estatística significativa entre os grupos experimentais em seis desses dias de avaliação. O Grupo Controle recebeu tratamento convencional 18 vezes mais do que o Grupo Tratado (redução 64,28%), definindo assim que houve redução do número de tratamento nos animais suplementados com o aditivo, comprovando deste modo, uma ação auxiliar no controle do carrapato bovino *Rhipicephalus (boophilus) microplus*.

Palavra-chave: **Palavras-chave:** Nutrição animal, eficácia carrapaticida, controle alternativo.

ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate the action of an additive organic in the diet of crossbred cattle (*bos taurus x bos indicus*) composed of essential amino acids (lysine and methionine), vitamin (choline) and yeast (*Saccharomyces cerevisiae*) and essential acids (oleic acid) and linoleic acid) as an aid in the control of the tick *Rhipicephalus (boophilus) microplus*. For this, 20 cows in various stages of lactation aged 24 to 168 months, of mixed breed (*bos taurus x bos indicus*), dairy cattle. The animals select were divided into 02 experimental groups, which were called Treated Group (GT) and Control Group (CG). At allocation, animals were stratified based on the teleogen count present on the left side of each naturally tick-infested animal, using an average of three counts on consecutive days prior to treatment (-3, -2, and -1). The Animals in the Treated group received daily the test additive composed of amino acids (Lysine, Methionine and Tyrosine, 16400, 2980 and 3000 mg.kg⁻¹ respectively), probiotic (*Saccharomyces cerevisiae* 7 x 10⁸ CFU mg.kg⁻¹) and essential acids. (linoleic acid and oleic acid 108.9 and 99 g.kg⁻¹ respectively) and animals Control received the same mineral supplementation, but without the presence of the additive test. The counts for efficacy determination were performed 6 times until the 28th day after initiation of treatment and monthly until 281 days of treatment with the tested additive was completed. To avoid ticking overcrowding, animals that had counts greater than 30 teleogins were treated with conventional antiparasitics. The formula recommended by Ordinance No. 48 of the Ministry of Agriculture, Livestock and Supply was used to detect the therapeutic efficacy of the additive. During the experimental period, efficacy was greater than 50% in 5 days out of 15 evaluated, with a statistically significant difference between experimental groups in 6 of these assessment days. The Control Group received conventional treatment 18 times more than the Treated Group (reduction 64.28%), thus defining that there was a reduction in the number of treatment in animals supplemented with the additive, thus providing an auxiliary action in the control of ticks.

Keyword: Animal nutrition, Tick efficacy, Alternative control.

CAPITULO I

1. INTRODUÇÃO

Com o crescente aumento da população mundial, acredita-se que, até o ano de 2050, 9,8 bilhões de pessoas habitarão o planeta Terra (FAO, 2017). Devido ao temor de que, em breve, haja escassez de alimento no mundo, pesquisadores e produtores buscam novas técnicas na intenção de maximizar a produção de alimentos. Dentre estas, pode-se citar a carne e o leite bovino, de suma importância para os seres humanos. A carne bovina possui alto valor energético e nutricional, favorece a absorção de ferro e zinco, além de fornecer ácidos graxos essenciais (MEDEIROS, 2008). Em 2018, o Brasil atingiu a liderança de exportação com 1,64 milhão de toneladas embarcadas desse produto, equivalente a US\$ 6,57 bilhões (ABIEC, 2019). Enquanto isso, em 2017, a produção de leite mundial atingiu o marco de 798 mil toneladas, sendo 83% provenientes de bovinos. Atualmente, o Brasil encontra-se em quarto lugar no ranking de produção leiteira do mundo (RENTERO, 2018).

Um importante fator que traz prejuízos à produção animal é a presença dos ectoparasitas, visto que o clima tropical brasileiro favorece a sobrevivência e desenvolvimento dos mesmos em praticamente todos os meses do ano. Os prejuízos à saúde dos animais decorrem da inoculação de toxinas, transmissão de agentes infecciosos, disseminação de doenças, anemia e perda de peso, promovidas através do repasto sanguíneo. Além disso, a desvalorização dos couros, descarte do leite com resíduos, baixa produção, gastos relacionados ao tratamento das doenças transmitidas, profilaxia com uso de carrapaticidas, equipamentos e mão de obra também são gastos indiretos relacionados a ocorrência de carrapatos (VENTURINI; MENEZES, 2016).

Neste contexto, mais compostos orgânicos promotores de crescimento vêm sendo estudados, a fim de não só exercerem a função de ganhos zootécnicos, mas também desempenharem um importante papel na saúde animal, sugerindo-se que haja melhora na resposta imunológica destes animais (CEZAR, CATTO; BIANCHIN, 2008).

O *Rhipicephalus (boophilus) microplus*, também conhecido como “carrapato do boi”, é o ectoparasita mais comum em rebanhos brasileiros (MARQUES, 2003). Esse parasita hematófago é responsável por causar um prejuízo aproximado de três bilhões de dólares na cadeia produtiva de bovinos no Brasil (GRISI et al., 2014). O mesmo é vetor da anaplasmose e babesiose, que associadas são denominadas de “Tristeza Parasitária Bovina”, doença de grande importância na clínica médica de grandes animais (COSTA et al., 2013). Dessa forma, é imprescindível a prevenção e controle desse carrapato. Porém, o uso indiscriminado dos medicamentos carrapaticidas promoveu resistência destes aracnídeos a maioria dos compostos químicos (LE GALL et al., 2018). Assim, fazem-se necessários novos estudos, com inovação de técnicas que auxiliem, por meio da nutrição, o controle de carrapatos, visando minimizar essa problemática.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Avaliar a ação de aditivo orgânico na alimentação de bovinos (*Bos taurus taurus x Bos taurus indicus*), de um aditivo composto de aminoácidos (Lisina, Metionina e Tirosina, 16400, 2980 e 3000 mg.kg⁻¹ respectivamente), probiótico (*Saccharomyces cerevisiae*, 7 x 10⁸ CFU mg.kg⁻¹) e ácidos essenciais (ácido linoleico e ácido oleico, 108.9 e 99 g.kg⁻¹ respectivamente), como auxiliar no controle do carrapato *Rhipicephalus (boophilus) microplus*.

2.2 Objetivos específicos

Comparar os índices quantitativos de carrapatos nos grupos tratado com o aditivo orgânico avaliado e controle (sem a presença do aditivo).

Avaliar a ação do aditivo na diminuição do número de tratamento com antiparasitário convencional.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1. Carrapatos

Os carrapatos são aracnídeos hematófagos ectoparasitas de vertebrados, especialmente de mamíferos, aves e répteis. Eles possuem distribuição mundial e são encontrados principalmente em regiões de clima tropical, pois o calor e a alta umidade favorecem a sobrevivência e preservação da espécie. Além disso, são divididos em três famílias: *Argasidae*, *Ixodidae* e *Nuttalliellidae*. A primeira compreende os carrapatos de corpo macio, os quais se nutrem de maneira rápida e, dessa forma, necessitam permanecer fixados por menos tempo em um hospedeiro. Já a segunda família está relacionada com aqueles de corpo rígido, e tem a necessidade de se fixarem ao hospedeiro por um período maior, pois demoram dias para se nutrirem (ESTRADA-PEÑA, 2017).

Estes se alimentam de sangue, linfa e detritos teciduais provenientes de seus hospedeiros. Durante a alimentação, os parasitas causam ação traumática, através da dilaceração celular e tecidual; ação mecânica, devido à constrição celular; espoliação direta, por meio da hematofagia; e ação tóxica, mediante a inoculação de substâncias pela saliva (MASSARD; FONSECA, 2004). A partir desse contato direto, os carrapatos conseguem transmitir agentes patogênicos tornando-se vetores de doenças infectocontagiosas (LABRUNA et al., 2011).

Algumas condições interferem na infestação dos bovinos, tais como: raça, características da pele, autolimpeza, odores, resposta imune, inflamatória e homeostática, entre outros. A capacidade fundamental de autolimpeza individual está relacionada com a flexibilidade corporal e o alcance da língua, a qual promove a remoção das larvas (VERÍSSIMO et al., 2008). O estudo de D'AGOSTINO (2014) comprovou que as novilhas holandesas que apresentavam maior número e comprimento menor de papilas filiformes na língua possuíam menor infestação de carrapatos, do que aquelas que tinham menor quantidade e maior comprimento de papilas por cm².

A diferença racial é igualmente importante, visto que os bovinos *Bos indicus* apresentam-se mais resistentes, quando comparados aos *Bos taurus*. Isso ocorre, porque a raça Holandesa teve menor contato com o parasita. Além disso, o maior comprimento e densidade do pelame observados nesses indivíduos prejudicam o

alcance dos carrapatos, através da língua (MARUFU et al., 2011; IBELLI et al., 2012). Estudos comprovam que quanto maior a proporção genética zebuína presente em um animal, mais resistente ele se torna ao *R. microplus* (UTECH; WHARTON; KERR, 1978; LEE, 1979).

Ainda, durante o repasto sanguíneo é de fundamental importância que o carrapato utilize o complexo farmacológico bioativo, composto por moléculas vasodilatadoras, anti-inflamatórias, imunossupressoras, anti-histamínicas, ligantes de quimiocinas, inibidoras de coagulação, entre outras, presentes em sua saliva. Essas substâncias atuam de modo que o hospedeiro, fisiologicamente, não consiga interferir através da homeostasia, pois a hematofagia gera resposta imune, de inflamação e coagulação (RIBEIRO; FRANCISCHETTI, 2003; FRANCISCHETTI, MATHER; RIBEIRO, 2005; FRANCISCHETTI et al., 2009)

3.2 . *Rhipicephalus (boophilus) microplus*

O *Rhipicephalus (boophilus) microplus*, também conhecido como carrapato do boi, pertence ao filo Arthropoda, classe Arachnida, subclasse Acari e família Ixodidae.

Originário da Índia e da Ilha de Java, na Ásia possui grande distribuição mundial entre os paralelos 32° Norte e 32° Sul, com alguns focos no paralelo 35° Sul, tais como em regiões de clima tropical e subtropical, como: Brasil; ANDREOTTI et al., 2011), África Ocidental (MADDER et al., 2011), Índia (SHARMA et al., 2012) e Paraguai (NAVA et al., 2013).

O carrapato bovino possui vasta evidência de dimorfismo sexual. Nos machos é possível visualizar a presença de um escudo, o qual envolve todo o seu dorso. Já nas fêmeas e demais estágios de vida, essa estrutura recobre somente até o propodossoma, equivalente à região entre o primeiro e segundo par de pernas (SONENSHINE; LANE; NICHOLSON, 2002). Segundo PEREIRA et al. (2008), as larvas preferivelmente nutrem-se de plasma, enquanto as demais fases pós-embrionárias alimentam-se de sangue.

O ciclo de vida do *R. microplus* é monóxeno e pode ser fragmentado em duas fases: parasitária, corresponde a 5% da população de carrapatos, que se inicia com a fixação da fase larval no hospedeiro e finaliza no momento em que os adultos e, até mesmo as teleóginas (fêmeas ingurgitadas) fecundadas, abandonam o animal parasitado; e a não parasitária, que corresponde a 95% da população, localizada na

vegetação, a qual compreende o período em que as teleóginas deixam o hospedeiro, e realizam uma oviposição que pode chegar a 23.000 ovos por fêmea (FLECHTMANN, 1977)

Ao se transformar em larva, faz-se necessário o período de três a quatro dias, para que ocorra a completa formação das peças bucais e, assim, consiga fixar-se ao hospedeiro, através do cimento, produzida pelas glândulas salivares (PEREIRA et al., 2008).

Para que o parasita chegue ao estágio adulto, são necessário várias transformações sendo que, ao se transformarem em metalarvas logo após a fixação no hospedeiro, após 5 a 10 dias se transformam em ninfa, após 9 a 23 dias se transformam em metaninfa, que então se diferem em machos (18 a 28 dias) e fêmeas (14 a 23 dias), sendo os machos denominados neandros que após dois dias se transformam em gonandros, que são os machos sexualmente ativos, e as fêmeas denominadas neóginas, passando a paternóginas (fêmeas sexualmente ativas) após 3 dias e teleógina (fêmeas ingurgitadas) em dois dias (GONZALES, 1974).

Os equinos, ovinos e caprinos também podem ser parasitados pelo ixodídeo. Entretanto, uma vasta quantidade de larvas é morta e não consegue atingir o estágio de adulto, devido aos mecanismos de defesa dessas espécies. Portanto, a espécie bovina é a mais prejudicada quanto ao bem-estar e saúde, inclusive pela susceptibilidade às doenças transmitidas pelo carrapato, e quanto aos prejuízos econômicos ligados à produção (PEREIRA et al., 2008). As principais regiões acometidas por infestação de adultos nos hospedeiros são: região ventral, pescoço, peito e genitália. As fases imaturas podem ser encontradas nas orelhas (NETO; TOLEDO-PINTO, 2006).

Este ectoparasita, é responsável por um importante impacto negativo na economia pecuária, sendo este, responsável por causar um prejuízo de mais de três bilhões de dólares na cadeia produtiva de bovinos no Brasil (GRISI et al., 2014), sendo de maneira direta, afetando a saúde dos animais, na qual é responsável pela transmissão dos agentes etiológicos da Tristeza parasitária bovina (*Babesia bovis*, *Babesia bigemina* e *Anaplasma marginale*) (PEREIRA; LABRUNA, et al, 2008), ou indireta ao produtor, relacionada a mão de obra, despesas com instalação, aquisição de equipamentos, e aquisições de antiparasitários para tratamento de superpopulação (GRISI et al, 2014).

3.3. Métodos carrapaticidas

3.3.1. Métodos biológicos

O controle biológico do carrapato do boi pode ser feito por fungos e bactérias. O *Metarhizium anisopliae* atua de forma pouco satisfatória (GARCIA et al., 2011), pois, apesar de não ser necessária a sua associação aos produtos químicos, ele requer maior período de tempo de ação e umidade adequada para a sua sobrevivência. Ainda, possui vulnerabilidade à radiação ultravioleta e pode atacar outros artrópodes (SAMISH; GINSBERG; GLAZER, 2004).

Ademais, a bactéria *Staphylococcus saprophyticus* foi avaliada por MIRANDA-MIRANDA et al. (2010), e o seu efeito foi comprovado sobre os carrapatos. Entretanto, apenas as fêmeas ingurgitadas foram afetadas efetivamente.

Os invertebrados também favorecem a eliminação dos carrapatos, através da forma predatória. Dentre eles podemos citar: as formigas - *Pachycondyla striata* e *P. obscuricornis* (CHAGAS; FURLONG; NASCIMENTO, 2002); dípteros – *Megaselia scalaris* (ANDREOTTI et al., 2003); nematódeos - *Heterorhabditis bacteriophora* (MONTEIRO et al., 2010) , e *Steinernema glaseri* (CARVALHO et al., 2010). Contudo, de acordo com os autores que analisaram cada espécie, elas dependem de uma determinada época do ano, estágio de vida e características anatômicas do ectoparasita, associação ou não ao uso de produtos químicos para atuar efetivamente como método carrapaticida.

Quanto aos vertebrados, podemos citar os roedores - *Rattus rattus* e *Rattus norvegicus* (FALEIROS; ROCHA; ROCHA-WOELZ, 1983); aves - *Gallus gallus* (SAMISH; GINSBERG; GLAZER, 2004) e o próprio bovino, através da autolimpeza e os outros mecanismos, como expostos anteriormente (D'AGOSTINO, 2019).

3.3.2. Métodos químicos

O controle químico dos carrapatos em bovinos, através dos acaricidas, iniciou-se com o arsênico no ano de 1896. A partir da resistência desse produto e prejuízos pelos seus resíduos, outros acaricidas foram lançados no mercado: organoclorados, ciclodienos, toxafeno, formamidinas, piretroides e lactonas macrocíclicas (GEORGE; POUND; DAVEY, 2008). A via de ação dos acaricidas implica sobre a classificação dos mesmos, a qual pode ser por: contato, através de pulverização, “pour on” ou imersão; ou sistêmica, injetável que atua pela corrente

sanguínea e faz-se necessária a metabolização e distribuição corporal (ANDREOTTI, 2011).

Em nosso país são utilizados os seguintes acaricidas: organofosforados, amidinas (diamínicos), piretroides, fipronil, thiazolina, lactonas macrocíclicas e fluazuron. O primeiro atua sobre a inibição da acetilcolinesterase, causando morte por paralisia nos carrapatos, e os animais que o recebem, via pulverização, não apresentam resíduo. Para maior eficácia, pode associados aos piretroides ou bernicidas. A resistência a esse medicamento precisa ser mais bem estudada, todavia, sabe-se que está associada a um gene semidominante e a insensibilização a acetilcolinesterase (FOIL et al., 2004).

Já as amidinas (diamínicos) atuam através da inibição de algumas enzimas (as monoaminoxidases, por exemplo) em todas as fases do carrapato, especialmente nas larvas. Esse grupo possui caráter residual por 14 dias, sendo necessário o período de carência de 24 horas para o leite e 14 dias para a carne. Entretanto, cepas do carrapato do boi demonstraram insensibilidade a um sítio de ligação de octopamina, caracterizando resistência ao mesmo (LI et al., 2004).

Os piretroides são comercializados como alfametrina, deltametrina e cipermetrina e podem ser associados aos fosforados. Assim como os organofosforados, não possuem poder residual quando aplicados via pulverização. Porém, quando aplicado como “pour on”, esse resíduo existe e permanece por 7 dias. Dessa forma, os animais não devem ser abatidos antes desse período e o leite deve ser descartado por até 24 horas após administrar o produto. Contudo, os carrapatos também já desenvolveram mecanismos para neutralizar a ação desse acaricida (MILLER; DAVEY; GEORGE, 1999; GUERRERO; DAVEY; MILLER, 2001).

Quanto ao fipronil, o seu mecanismo de ação atinge o sistema nervoso dos parasitas, paralisando-os. A via “pour on” é utilizada nos animais, porém não deve ser usado em lactantes (ANDREOTTI et al., 2011). O primeiro relato de diagnóstico de resistência foi descrito em 2007, na espécie *R. microplus*, no qual foram encontrados 10% dos carrapatos com genes que impediam a ação do produto (CUORE et al., 2007). Posteriormente, outros estudos também comprovaram a resistência (CASTRO-JANER et al., 2010).

A thiazolina é usada juntamente ao piretroide, mediante via “pour on” ou imersão. Não possui restrição de uso para animais lactantes e o período de carência

é de três dias para o abate. Ainda não há nenhum relato de resistência do carrapato do boi (ANDREOTTI et al., 2011; HIGA et al., 2015). Porém, FURLONG; PRATA; MARTINS (2007) verificaram que um produto contendo thiazolina em associação com piretroide demonstrou eficiência média de 61,2%.

As avemectinas (ivermectina, eprinomectina, doramectina e abamectina) e milbemicinas (moxidectina) compõem o grupo das lactonas macrocíclicas (RODRÍGUEZ-VIVAS et al., 2010). Possuem maior poder residual, quando comparada aos piretroides. Além de serem eficazes contra os carrapatos, elas são endectocidas e, com isso, atingem vermes e bernes. O mecanismo de ação envolve o bloqueio de transmissão de impulsos nervosos, causando a morte paralítica nos carrapatos.

Com exceção do Eprinex, não podem ser utilizadas em animais lactantes e o período de carência para o gado de corte é de 30 dias (FURLONG; MARTINS, 2005; ANDREOTTI et al., 2011). Ainda, no trabalho de RODRÍGUEZ-VIVAS et al. (2010) foi comprovado 90% de eficácia no período de pós tratamento dos bovinos analisados. E segundo ANDREOTTI et al. (2011), a forma de desenvolvimento da resistência ainda não está clara.

Por fim, o fluazuron é utilizado como “pour on” e interfere na produção de quitina, a qual favorece a rigidez da cutícula dos carrapatos. Dessa forma, impede que os parasitas realizem a ecdise, reprodução e se desenvolvam. Porém, não pode ser utilizado em gado lactante (FURLONG; MARTINS, 2005). No trabalho de RECK et al. (2014) há o primeiro relato de resistência em relação ao *R. microplus* e a identificação da primeira população de carrapatos resistentes a seis classes de acaricidas testados no Brasil.

No Brasil não há em vigor nenhum programa governamental de controle ao carrapato. Assim, na maioria dos casos, os próprios produtores escolhem os critérios de combate desses parasitas. Outros fatores que agravam o surgimento da resistência dos carrapatos aos produtos são: a negligência epidemiológica regional; escolha e utilização inadequada do acaricida (MARTINS, 2004). Dessa forma, torna-se imprescindível a identificação da resistência para que não haja propagação da mesma às outras populações de carrapatos (ANDREOTTI et al., 2011).

3.3.3 Resistencia aos acaricidas de origem química

Devido á muitas vezes produtores não fazer um controle adequado desse parasita, um grande problema, relacionado a adaptação desse parasita, frente ao inseticidas acontece, que é a resposta evolutiva do carrapato , contra sua eliminação, fazendo com que os carrapatos que são susceptível a determinado tipo de inseticida seja eliminado, fazendo com que carrapatos resistentes se mantenham e acabem se reproduzindo e colocando mais indivíduos resistentes no ambiente, fazendo com que cada vez mais o pesticida se torne menos eficaz contra esse parasita (LE GALL et al, 2018).

Os primeiros relatos sobre resistência do *R. microplus* no Brasil ocorrem desde 1953, na qual Freire,1953, observou e confirmou resistência desse parasita, frente ao arsênio. Em 1963, frente a organofosforado (FURLONG, 1999), piretroides sintéticos em 1989 (ARANTES et al., 1995), e lactonas macrocíclicas em 2001 (MARTINS; FURLONG, 2001).

Essa resistência aos carrapaticidas se da mediante os vários fatores de adaptação, como por exemplo, na alteração do comportamento do parasita frente a evitar o contato do mesmo com o inseticida, modificações no exoesqueleto, reduzindo assim a penetração do ativo do inseticida no parasita; alteração na detoxificação metabólica, reduzindo assim a sensibilidade do carrapato ao inseticida. (ALONSO-DÍAZ et al, 2006)

3.4. Suplementação alimentar

Os aditivos podem ser uma substância, micro-organismo ou produto formulado que tem por finalidade acrescentar algo de valor positivo ao alimento, de modo que não alterem de maneira negativa suas propriedades nutricionais (BRASIL, 2004). Dentre os benefícios oferecidos, pode-se citar o maior ganho de peso, aumento na produção leiteira, incremento na conversão alimentar, melhora na resposta imunológica e redução dos níveis de acidose ruminal (LANNA; MEDEIROS, 2007).

Além do milho, farelo de soja, sorgo e farelo de algodão, o Brasil tem categorias de aditivos usados na nutrição que são proibidos, assim como os

hormônios promotores de crescimento (anabolizantes), e aqueles que são legalizados, tais como: ionóforos, antibióticos não ionóforos, enzimas fibrolíticas, endectocidas, entre outros (OLIVEIRA; ZANINE; SANTOS, 2005). Como exemplo de ionóforo, podemos citar a monensina, a qual atua sobre o organismo do bovino através da modificação da microbiota ruminal e fermentação, melhorando a conversão alimentar e promovendo a diminuição da ingestão de matéria seca (OLIVEIRA et al., 2005).

A virginiamicina, produzida a partir da fermentação da bactéria *Streptomyces virginiae*, é classificada como antibiótico não ionóforo. Ela potencializa o ganho de peso animal e traz benefícios ao ambiente, devido à diminuição de excreção de nitrogênio e metano (TEDESCHI; FOX; TYLUTKI, 2003). Apesar dos benefícios citados, os antibióticos não são bem aceitos, pois a sua utilização pode promover resistência microbiana. Este fato, pode tornar a saúde animal e humana vulneráveis (BENCHAAR et al., 2008).

Diante desse contexto, iniciou-se a utilização dos probióticos como aditivos nas dietas de ruminantes, os quais são compostos pelos fungos, bactérias e leveduras amplamente empregados no período de adaptação ao confinamento, visando promover e manter o equilíbrio da microbiota intestinal, perante as mudanças relacionadas a um novo ambiente, favorecendo a manutenção do sistema imune (KREHBIEL et al., 2002; ELAM et al., 2003; SITTA, 2011). Ademais, os probióticos também favorecem melhor eficiência alimentar no rúmen e intestino dos animais (SAAD, 2006).

O *Saccharomyces cerevisiae* é amplamente utilizado como levedura probiótica, devido aos benefícios promovidos durante a digestão. Entretanto esse efeito pode ser mutável baseado na dosagem e dieta oferecida. Essa categoria possui alto valor proteico, variando entre 45 a 55%, favorecendo o ganho de peso do animal, além de carboidratos, aminoácidos, vitaminas do complexo B e lipídios (WALLACE, 1994; ORTOLAN, 2010).

Alguns estudos demonstram que probióticos possuem capacidade imunoestimulantes, visto que esses interagem com as placas de Peyer e as células epiteliais do intestino estimulando as células B produtoras de IgA e migração de células T do intestino (PERDIGÓN ; HOLGADO, 2000).

Os mamíferos, mediante ao processo evolutivo, desenvolveram a necessidade de complementar na sua dieta, 21 aminoácidos, chamados de “essenciais” (NRC,2001). Em estudo realizado por MONTAGNER (2017), foi comprovado que animais quando suplementados com aminoácidos essenciais (metionina e colina) e ácidos graxos poli-insaturados (ômega 3 e ômega 6), tiveram uma expressão gênica de células polimorfonucleadas sugerindo uma considerável resposta imune frente a alguns antígenos.

Além dos aminoácidos os ruminantes necessitam de dois ácidos graxos de cadeia longa, complementados em sua dieta: o 18:2 n-6 (ácido linoleico) e 18:3 n-3 (ácido oleico), não sendo esses fisiologicamente sintetizados. (WATTIAUX; GRUMMER, 2006)

Fatores promotores de crescimento foram descobertos quando ruminantes foram suplementados com esses ácidos, mas em 2006 foi demonstrado em estudo que, o ácido linoleico exerce atividade sobre a função imune (FRTSCHE, 2006)

4. REFERÊNCIAS

ABIEC. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS EXPORTADORAS DE CARNE (Brasil). Perfil da Pecuária no Brasil. **Beef Report**, v.1, n.1, p. 1-49, 2019.

ALONSO-DÍAZ, M. A.; RODRÍGUEZ-VIVAS, R. I.; FRAGOSO-SÁNCHEZ, H.; ROSARIOCRUZ, R. Resistencia de la garrapata *Boophilus microplus* a los ixodicidas. **Archivos de Medicina Veterinaria, Valdivia**, v. 38, n. 2, p. 105-113, 2006.

ANDREOTTI, R.; GUERRERO, F. D.; SOARES, M. A.; BARROS, J. C.; MILLER, R. J.; LÉON, A. P. Acaricide resistance of *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* in State of Mato Grosso do Sul, Brazil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 20, n. 2, p. 127-133, 2011.

ANDREOTTI, R.; KOLLER, W. W.; TADEI, W. J.; PRADO, A. P.; BARROS, J. C.; SANTOS, F.; GOMES, A. Occurrence of the *Megaselia scalaris* (Loew, 1866) (Diptera, Phoridae) as a parasitoid of *Boophilus microplus* in Campo Grande, MS, Brazil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 12, n. 1, p. 46-47, 2003.

ARANTES, G. J.; MARQUES, A. D.; HOMER, M. R. O carrapato do bovino, *Boophilus microplus*, no município de Uberlândia, MG.: Análise da sua resistência contra carrapaticidas comerciais. **Rev. Bras. Par. Vet.**, São Paulo, v. 4, n. 2, p. 89-93, 1995.

BENCHAAR, C.; CALSAMIGLIA, S.; CHAVES, A. V.; FRASER, G. R.; COLOMBATTO, D.; McALLISTER, T. A.; BEAUCHEMIN, K. A. A review of plant-derived essential oils in ruminant nutrition and production. **Animal Feed Science and Technology**, v. 145, p. 209-228, 2008.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), **Instrução Normativa nº 13**, de 30 de novembro de 2004 do MAPA.

CARVALHO, L. B.; FURLONG, J.; PRATA, M. C. A.; REIS, E. S.; BATISTA, E. S. P.; FAZA, A. P.; LEITE, R. C. Evaluation in vitro of the infection times of engorged females of *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* by the entomopathogenic nematode *Steinernema glaseri* CCA Strain. **Ciência Rural**, v. 40, n. 4, p. 939-943, 2010.

CASTRO-JANER, E.; MARTINS, J. R., MENDES, M. C.; NAMINDOME, A.; KLAFKE, G. M.; SCHUMAKER, T. T. S. Diagnoses of fipronil resistance in Brazilian cattle ticks (*Rhipicephalus (Boophilus) microplus*) using in vitro larval bioassays. **Veterinary Parasitology**, v. 173, n. 3–4, p. 300-306, 2010.

CEZAR, A. S.; CATTO, J. B; BIANCHIN. I. Controle alternativo de nematódeos gastrintestinais dos ruminantes: atualidade e perspectivas. **Ciência Rural**, v. 38, n.7, p.2083-2091,2008

CHAGAS, A. C. S.; FURLONG, J.; NASCIMENTO, C. B. Predation of *Boophilus microplus* (CANESTRINI, 1887) (ACARI: IXODIDAE) tick engorged female by the ant *Pachycondyla striata* (SMITH, 1858) (HYMENOPTERA: FORMICIDAE) in pastures. **Bioscience Journal**, v. 18, n. 2, p. 77-81, 2002.

COSTA, V. M. M.; RIBEIRO, M. F. B.; DUARTE, A. L. L.; MANGUEIRA, J. M.; PESSOA, A. F. A.; AZEVEDO, S. S.; BARROS, A. T. M.; RIET-CORREA, F.; LABRUNA, M. B. Seroprevalence and risk factors for cattle anaplasmosis, babesiosis, and trypanosomiasis in a Brazilian semiarid region. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 22, n. 2, p. 207-213, 2013.

CUORE, U.; TRELLES, A.; SANCHIS, J.; GAYO, V.; SOLARI, M. A. Primer diagnóstico de resistência al Fipronil em la garrapata común del ganado *Boophilus microplus*. **Veterinaria (Montevideo)**, v. 42, n. 165-166, p. 35-41, 2007.

D'AGOSTINO, S. M. **Papila filiforme da língua de novilhas Holandesas e relação com a infestação de carrapato.** 2014. 44 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de

Produção Animal Sustentável, Instituto de Zootecnia, Nova Odessa, 2014. Disponível em: <<http://www.iz.agricultura.sp.gov.br/pdfs/1400155584.pdf>>. Acesso em: 06 de maio de 2019.

ELAM, N. A.; GLEGHORN, J. F.; RIVERA, J. D.; GALYEAN, M. L.; DEFOOR, P. J.; BRASHEARS, M. M.; YOUNTS-DAHL, S. M. Effects of live cultures of *Lactobacillus acidophilus* (strains NP45 and NP51) and *Propionibacterium freudenreichii* on performance, carcass, and intestinal characteristics, and *Escherichia coli* strain O157 shedding of finishing beef steers. **Journal of Animal Science**, v. 81, n. 11, p. 2686-2698, 2003.

ESTRADA-PEÑA, A. **Carrapatos morfologia, fisiologia e ecologia**. São Paulo: ed. MedVep, 2017. 93p.

FAO. Representante da FAO Brasil apresenta cenário da demanda por alimentos. Epi info [online]. 2017. Disponível em : <http://www.fao.org/brasil/noticias/detail-events/pt/c/901168/>

FALEIROS, R.; ROCHA, U. F.; ROCHA-WOELZ, C. Ecologia dos carrapatos. Predatismo de ratos e camundongos sobre o carrapato comum dos bovinos. **Anais do Congresso da Sociedade Brasileira de Parasitologia**, p. 134, 1983.

FLECHTMANN, C. H. W. **Elementos de acarologia**. Livraria Nobel, São Paulo 1977. 344p.

FOIL, L. D.; COLEMAN, P.; EISLER, M.; FRAGOSO-SANCHEZ, H.; GARCIA-VAZQUEZ, Z.; GUERRERO, F. D.; JONSSON, N. N.; LANGSTAFF, I. G.; LI, A. Y.; MACHILA, N.; MILLER, R. J.; MORTON, J.; PRUETT, J. H.; TORR, S. Factors that influence the prevalence of acaricide resistance and tick-borne diseases. **Veterinary Parasitology**, v. 125, n. 1-2, p. 163-181, 2004.

FRANCISCHETTI, I. M.; MATHER, T. N.; RIBEIRO, J. M. Tick saliva is a potente inhibitor of endotelial cell proliferation and angiogenesis. **Journal of Thrombosis and Haemostasis**, v. 94, n. 1, p. 167-174, 2005.

FRANCISCHETTI, I. M.; SA-NUNES, A.; MANS, B. J.; SANTOS, I. M.; RIBEIRO, J. M. The role of saliva in tick feeding. **Frontiers Bioscience**, v. 14, n. 1, p. 2051-2088, 2009.

FRITSCHKE, K. Fatty acids as modulators of the immune response. **Annual Review of Nutrition**; 26: 45–7, 2006

FURLONG, J.; MARTINS, J. R. S. Resistência dos carrapatos aos carrapaticidas. **Embrapa Gado de Leite**, v. 1, n. 1, p. 7-17, 2005.

FURLONG, J.; PRATA, M. C. A.; MARTINS, J. R. O carrapato dos bovinos e a resistência: temos o que comemorar? **A Hora Veterinária**, v. 159, n. 1, p. 26-32, 2007.

GARCIA, M. V.; MONTEIRO, A. C.; SZABÓ, M. P. J.; MOCHI, D. A.; SIUMI, L. D.; CARVALHO, W. M.; TSURUTA, S. A.; BARBOSA, J. C. Effect of *Metarhizium anisopliae* fungus on off-host *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* form tick-infested pasture under cattle grazing in Brazil. **Veterinary Parasitology**, v. 181, n. 2-4, p. 267-273, 2011.

GEORGE, J. E.; POUND, J. M.; DAVEY, R. B. Acaricides for controlling ticks on cattle and the problem of acaricide resistance. In: BOWMAN, A. S.; NUTTALL, P. A. **Ticks: biology, disease and control**. Cambridge, UK: University Press, v. 1, 1.ed., p. 415-416, 2008.

GRISI L, LEITE R. C; MARTINS J. R. S; BARROS, A.T.M; ANDREOTTI R; CANÇADO P.H.D; LEON, AAP, PEREIRA JB; VILLELA H. S. Reassessment of the potential economic impact of cattle parasites in Brazil. **Brazilian Journal of Veterinary Parasitology**; v.23, n. 2, p. 50-156, 2014

GUERRERO, F. D.; DAVEY, R. B.; MILLER, R. J. Use of an allele-specific polymerase chain reaction assay to genotype pyrethroid resistant strains of *Boophilus microplus* (Acari: Ixodidae). **Journal of Medical Entomology**, v. 38, n. 1, p. 44-50, 2001.

HIGA, L. O. S.; GARCIA, M. V.; BARROS, J. C.; KOLLER, W. W.; ANDREOTTI, R. Acaricide Resistance Status of the *Rhipicephalus (boophilus) microplus* in Brazil: A Literature Overview. **Medicinal Chemistry**, v. 5, n. 7, p. 326-333, 2015.

IBELLI, A. M. G.; RIBEIRO, A. R. B.; GIGLIOTI, R.; REGITANO, L. C. A.; ALENCAR, M. M.; CHAGAS, A. C. S.; PAÇO, A. L.; OLIVEIRA, H. N.; DUARTE, J. M. S.; OLIVEIRA, M. C. S. Resistance of cattle of various genetic groups to the tick *Rhipicephalus (boophilus) microplus* and the relationship with coat traits. **Veterinary Parasitology**, v. 186, n. 3-4, p. 425-430, 2012.

KREHBIEL, C. R.; RUST, S. R.; ZHANG, G.; GILLILAND, S. E. Bacterial direct-fed microbials in ruminant diets: Performance response and mode of action. **Journal of Animal Science**, v. 81, n. 2, p. 120-132, 2002.

LABRUNA, M. B.; SALIM, M. V.; NAVA, S.; BERMUDEZ, S.; VENZAL, J. M.; DOLZ, G.; ABARCA, K.; ROMERO, L.; SOUSA, R.; OTEO, J.; ZAVALA-CASTRO, J. Rickettsioses in Latin America, Caribbean, Spain and Portugal. **Universidad de Córdoba - Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia**, v. 16, n. 2, p. 2435-2457, 2011.

LANNA, D. D. P.; MEDEIROS, S. R. Uso de aditivos na bovinocultura de corte. In: SANTOS, F. A. P.; MOURA, J. C.; FARIA, V. P. Requisitos de qualidade na bovinocultura de corte – **Anais do 6º Simpósio Sobre Bovinocultura de Corte. Piracicaba**: Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz, v.1, n.6, p. 297-324, 2007.

LE GALL, V. L.; KLAFKE, G. M.; TORRES, T. T. Detoxification mechanisms involved in ivermectin resistance in the cattle tick, *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*. **Scientific Reports**, v 8, n. 1, p. 1-10, 2018.

LEE, B. Resistance cattle for tick control. **Rural Journal**, v. 105, n. 1, p. 4-7, 1979.

LI, A. Y.; DAVEY, R. B.; MILLER, R. J.; GEORGE, J. E. Detection and characterization of amitraz resistance in the southern cattle tick *Boophilus microplus* (Acari: Ixodidae). **Journal of Medical Entomology**, v. 41, n. 2, p. 193-200, 2004.

MADDER, M.; THYS, E.; ACHI, L.; TOURÉ, A.; DEKEN, R. *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*: a most successful invasive tick species in West-Africa. **Experimental and Applied Acarology**, v. 53, n. 2, p. 139-145, 2011.

MARQUES, D. C. **Criação de bovinos**. Belo Horizonte: Consultoria Veterinária e Publicações, v. 1, 7. ed., p. 586, 2003.

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

MARTINS, J. R., FURLONG, J. Avermectin resistance of the cattle tick *Boophilus microplus* in Brazil. **The Veterinary Record**, v. 149, n. 2, p. 64-64, 2001

MARUFU, M. C.; QOKWENI, L.; CHIMONYO, M.; DZAMA, K. Relationships between tick counts and coat characteristics in Nguni and Bonsmara cattle reared on semiarid rangelands in South Africa. **Ticks and Tick-Borne Diseases**, v. 2, n. 3, p. 172-177, 2011.

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

MEDEIROS, S. R. (Campo Grande). Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa (Ed.). **Valor Nutricional da Carne Bovina e suas Implicações para a Saúde Humana**. 2008.

MIRANDA-MIRANDA, E.; COSSIO-BAYUGAR, R.; QUEZADA-DELGADO, M. R.; SACHMAN-RUIZ, B.; REYNAUDE, E. *Staphylococcus saprophyticus* is a pathogen of the cattle tick *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*. **Biocontrol Science and Technology**, v. 20, n. 1, p. 1055-1067, 2010.

MILLER, R. J.; DAVEY, R. J.; GEORGE, J. E. Characterization of pyrethroid resistance and susceptibility to coumaphos in Mexican *Boophilus microplus* (Acari: Ixodidae). **Journal of Medical Entomology**, v. 36, n. 5, p. 533-538, 1999.

MONTAGNER, Paula. Suplementação com metionina, colina e ácidos graxos poli-insaturados no periparto e seus efeitos imunonutricionais e transgeracionais.. 144f. Tese (Doutorado) - **Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia**. **Universidade Federal de Pelotas**, Pelotas, 2017

MONTEIRO, C. M. O.; FURLONG, J.; PRATA, M. C. A.; SOARES, A. E.; BATISTA, E. S. P.; DOLINSKI, C. Evaluation of the action of *Heterorhabditis bacteriophora* (Rhabditida: Heterorhabditidae) isolate HP88 on the biology of engorged females of *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* (Acari: Ixodidae). **Veterinary Parasitology**, v. 170, n. 1, p. 355-358, 2010.

NAVA, S.; LARESCHI, M.; REBOLLO, C.; USHER, C. B.; BEATI, L.; ROBBINS, R. G.; DURDEN, L. A.; MANGOLD, A. J.; GUGLIELMONE, A. A. The ticks (Acari: Ixodida: Argasidae, Ixodidae) of Paraguay. **Journal Annals of Tropical Medicine & Parasitology**, v. 102, n. 5, p. 255-270, 2013.

NETO, S. F. P.; TOLEDO-PINTO, E. A. Análise da eficiência dos carrapaticidas contra *Boophilus microplus* em gado leiteiro. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, v. 3, n. 7, p. 7, 2006.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. Nutrient requirements of dairy cattle. 7.ed. Washington: **National Academic Press**, 381p, 2001.

OLIVEIRA, J. S.; ZANINE, A. M.; SANTOS, E. M. Uso de aditivos na nutrição de ruminantes. **Revista Electrónica de Veterinaria**, v. 6, n. 11, p. 1-23, 2005.

OLIVEIRA, M. V. M.; LANA, R. P.; JHAM, G. N.; PEREIRA, J. C.; PÉREZ, J. R. O.; VALADARES-FILHO, S. C. Influência da monensina no consumo e na fermentação ruminal em bovinos recebendo dietas com teores baixo e alto de proteína. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n. 5, p. 1763-1774, 2005.

ORTOLAN, J. H. **Efeito de aditivos no metabolismo ruminal e parâmetros sanguíneos em bovinos**. 2010. 67 f. Tese (Doutorado) - Curso de Zootecnia, Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2010.

PEREIRA, M. C.; LABRUNA, M. B.; SZABÓ, M. P.; KLAFKE, G. M. ***Rhipicephalus (Boophilus) microplus* - Biologia, Controle e Resistência**. São Paulo: MedVet, v.1, 1. ed., 2008. 192p.

PERDIGÓN, G.; HOLGADO, A.P.R. Mechanisms involved in the immunostimulation by lactic acid bacteria. In: FULLER, R.; PERDIGÓN, G. Probiotics 3: Immunodulation by the Gut Microflora and Probiotics. **Dordrecht : Kluwer Academic**,. p.213-233, 2000.

RECK, J.; KLAFKE, G. M.; WEBSTER, A.; DALL'AGNOL, B.; SCHEFFER, R.; SOUZA, U. A.; CORASSINI, V. B.; VARGAS, R.; SANTOS, J. S.; MARTINS, J. R. S. First report of fluazuron resistance in *Rhipicephalus (boophilus) microplus*: A field tick population resistant to six classes of acaricides. **Veterinary Parasitology**, v. 201, n. 1-2, p. 128-136, 2014.

RENTERO, N. (Brasília). Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa (Ed.). **Anuário Leite 2018**: Indicadores, tendências e oportunidades para quem vive no setor leiteiro. 2018.

RIBEIRO, J. M.; FRANCISCHETTI, I. M. Role of arthropod saliva in blood feeding: sialome and post-sialome perspectives. **Annual Review of Entomology**, v. 48, n. 1, p. 73-88, 2003.

RODRÍGUES-VIVAS, R. I.; ARIETA-ROMÁN, R. J.; PÉREZ-COGOLLO, L. C.; ROSADO-AGUILAR, J. A.; RAMÍREZ-CRUZ, G. T.; BASTO-ESTRELLA, G. Uso de lactonas macrocíclicas para el control de la garrapata *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* en el ganado bovino. **Archivos de Medicina Veterinaria**, v. 42, n. 1, p. 115-123, 2010.

SAAD, S. M. I. Probióticos e prebióticos: o estado da arte. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**, v. 42, n. 1, p. 1-16, 2006.

SAMISH, M.; GINSBERG, H.; GLAZER, I. Biological control of ticks. **Veterinary Parasitology**, v. 129, n. 1, p. 389-403, 2004.

SHARMA, A. K.; KUMAR, R.; KUMAR, S.; NAGAR, G.; SINGH, N. K.; RAWAT, S. S.; DHAKAD, M. L.; RAWAT, A. K. S.; RAY, D. D.; GHOSH, S. Deltamethrin and cypermethrin resistance status of *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* collected from six agro-climatic regions of India. **Veterinary Parasitology**, v.188, n. 3-4, p. 337-345, 2012.

SITTA, C. **Aditivos (ionóforos, antibióticos não ionóforos e probióticos) em dietas com altos teores de concentrado para tourinhos da raça Nelore em terminação**. 2011. 88 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciências, Ciência Animal e Pastagens, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2011. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/111139/tde-29112011-150451/pt-br.php>>. Acesso em: 09 jun. 2019.

SONENSHINE, D. E.; LANE, R. S.; NICHOLSON, W. L. Ticks (Ixodida), In: MULLEN, G.; Durden, L. **Medical Veterinary Entomology**. San Diego: Academic Press, v.1, 1. ed., p. 517-558, 2002.

TEDESCHI, L. O.; FOX, D. G.; TYLUTKI, T. P. Potential environmental benefits of ionophores in ruminant diets. **Journal of Environmental Quality**, v. 32, n. 5, p. 1591-1602, 2003.

UTECH, K. B. W.; WHARTON, R. H.; KERR, D. J. Resistance to *B. microplus* (Canestrini) in different breeds of cattle. **Australian Journal Agricultural Research**, v. 29, n. 1, p. 885-895, 1978.

VENTURINI, T.; MENEZES, L. F. G. Parasitismo na bovinocultura de corte. In: PAULUS, D.; PARIS, W. **Técnicas de manejo agropecuário sustentável**. Curitiba: UTFPR, p. 117-138, 2016.

VERÍSSIMO, C. J.; BECHARA, G. H.; MUKAI, L. S.; OTSUK, I. P.; POZZI-ARCARO, J. R. Mast cell counts correlate with *Rhipicephalus* (*Boophilus*) *microplus* tick load in different cattle breeds. **Brazilian Journal of Veterinary Pathology**, v. 1, n. 2, p. 81-87, 2008.

WALLACE, R. J. Ruminant microbiology, biotechnology, and ruminant nutrition: progress and problems. **Journal of Animal Science**, v. 72, n. 1, p. 2992-3003, 1994.

WATTIAUX, M. A.; GRUMMER, R. R. O metabolismo de lipídeos em bovinos leiteiros. **Madison: University of Wisconsin**, 2006. Disponível em: http://www.babcock.wisc.edu/sites/default/files/de/pt/de_04.pt.pdf>. Acesso em: 21/06/2019

CAPITULO II

Trabalho elaborado segundo as normas da **Brazilian Journal of Veterinary Parasitology**, ranqueada como A2, pelo QUALIS – CAPES de 2016 e com fator de impacto JCR 2016: 1.139.

Informação para autores:

<http://rbpv.org.br/guia-do-autor>

CERTIFICADO CEUA


**Comissão de Ética no
Uso de Animais**
CERTIFICADO

Certificamos que a proposta intitulada "AVALIAÇÃO DA AÇÃO DE ADITIVOS ALIMENTARES COMO AUXILIAR NO CONTROLE DE ECTOPARASITOS EM BOVINOS DE LEITE", protocolada sob o CEUA nº 4477021017 (0000000), sob a responsabilidade de **Rafael Paranhos de Mendonça** e equipe; André Luiz Mascoli Nascimento; André D'aura - que envolve a produção, manutenção e/ou utilização de animais pertencentes ao filo Chordata, subfilo Vertebrata (exceto o homem), para fins de pesquisa científica ou ensino - está de acordo com os preceitos da Lei 11.794 de 8 de outubro de 2008, com o Decreto 6.899 de 15 de julho de 2009, bem como com as normas editadas pelo Conselho Nacional de Controle da Experimentação Animal (CONCEA), e foi **aprovada** pela Comissão de Ética no Uso de Animais da Universidade de Franca (CEUA/UNIFRAN) na reunião de 22/11/2017.

We certify that the proposal "EVALUATION OF THE ACTION OF FOOD ADDITIVES AS AN AUXILIARY IN THE CONTROL OF ECTOPARASITES IN MILK BOVINE", utilizing 60 Cold Blood Animals (60 females), protocol number CEUA 4477021017 (0000000), under the responsibility of **Rafael Paranhos de Mendonça** and team; André Luiz Mascoli Nascimento; André D'aura - which involves the production, maintenance and/or use of animals belonging to the phylum Chordata, subphylum Vertebrata (except human beings), for scientific research purposes or teaching - is in accordance with Law 11.794 of October 8, 2008, Decree 6899 of July 15, 2009, as well as with the rules issued by the National Council for Control of Animal Experimentation (CONCEA), and was **approved** by the Ethic Committee on Animal Use of the Franca's University (CEUA/UNIFRAN) in the meeting of 11/22/2017.

Finalidade da Proposta: **Pesquisa**

Vigência da Proposta: de 01/2018 a 01/2019

Área: **Ciências Agrárias/medicina Veterinária**

Origem: **Sítio Santos Reis**

Espécie: **Animais de Sangue Frio**

sexo: **Fêmeas**

idade: **12 a 48 meses**

N: **60**

Linhagem: **Holandesa e mestiços**

Peso: **270 a 700 kg**

Local do experimento: **Sítio Santos Reis**, localizado no Município de Itirapuã SP

Franca, 11 de maio de 2019

Prof. Dr. Daniel Paulino Junior
Coordenador da Comissão de Ética no Uso de Animais
Universidade de Franca

Prof. Dr. Ewáldo de Mattos Junior
Vice-Coodenador da Comissão de Ética no Uso de Animais
Universidade de Franca

ARTIGO CIENTÍFICO

Avaliação do uso de um complexo de aditivos orgânicos na alimentação de bovinos visando a redução de infestações por *Rhipicephalus (boophilus) microplus*.

Evaluation of the use of an organic additive complex in cattle feed aiming at reducing *Rhipicephalus (boophilus) microplus* infestations.

Andre Luiz Mascoli Campos Nascimento¹ Rafael Paranhos de Mendonça¹

¹ Programa de Pós-graduação Mestrado em Ciência Animal, Departamento de Medicina Veterinária, Universidade de Franca – UNIFRAN, Franca, São Paulo, Brasil.

RESUMO

O presente estudo teve como objetivo avaliar a ação de aditivo orgânico, composto com aminoácidos (Lisina, Metionina e Tirosina, 16400, 2980 e 3000 mg.kg⁻¹ respectivamente), probiótico (*Saccharomyces cerevisiae* 7 x 10⁸ CFU mg.kg⁻¹) e ácidos essenciais (ácido linoleico e ácido oleico 108.9 e 99 g.kg⁻¹ respectivamente), como auxiliar no controle do carrapato *Rhipicephalus (boophilus) microplus* em bovinos. Para isto, foram selecionadas 20 fêmeas, utilizadas na bovinocultura de leite naturalmente infestadas com carrapatos. Os animais foram divididos em dois grupos, sendo denominados Grupo Tratado (GT) e Grupo Controle (GC). Na alocação os animais foram estratificados com base na contagem de teleóginas, presentes do lado esquerdo de cada animal, utilizando-se a média de três contagens em dias consecutivos antecedentes ao tratamento. Para avaliação da ação do aditivo, foram realizadas as contagens 3, 5, 7, 14, 21, 28, 57, 86, 115, 144, 172, 200, 227, 254 e 281 dias após o início do tratamento. Os animais de ambos os grupos que ultrapassaram a contagem de 30 teleóginas, foram tratados com antiparasitário convencional para evitar superpopulação nos animais. O Grupo Controle recebeu tratamento suporte 64,28% a menos que o Grupo Tratado, sendo assim conclui-se que o aditivo apresentou efeito auxiliar no controle do carrapato bovino reduzindo a porcentagem de infestação.

Palavras-chave: nutrição animal, eficácia carrapaticida, controle alternativos.

ABSTRACT

The present study aimed to evaluate the action of organic additive composed of amino acids (Lysine, Methionine and Tyrosine, 16400, 2980 and 3000 mg.kg⁻¹ respectively), probiotic (*Saccharomyces cerevisiae* 7 x 10⁸ CFU mg.kg⁻¹). and essential acids (linoleic acid and oleic acid 108.9 and 99 g.kg⁻¹ respectively) as an aid in the control of tick *Rhipicephalus (boophilus) microplus* in cattle. For this, 20 females were used in the dairy cattle naturally infested with ticks. The animals were divided into two groups, named Treated Group (GT) and Control Group (CG). At allocation, the animals were stratified based on the teleogen count present on the left side of each animal, using the average of three counts on consecutive days prior to treatment. To evaluate the action of the additive, counts 3, 5, 7, 14, 21, 28, 57, 86, 115, 144, 172, 200, 227, 254 and 281 days after the beginning of treatment were performed. Animals from both groups that exceeded the 30 teleogen count were treated with conventional antiparasitic to avoid overpopulation in the animals. The Control Group received support treatment 64.28% less than the Treated Group, thus concluding that the additive had auxiliary effect on the control of cattle tick reducing the percentage of infestation.

Keywords: animal nutrition, tick efficacy, alternative control.

INTRODUÇÃO

Com o crescente aumento da população mundial, acredita-se que, até o ano de 2050, 9,8 bilhões de pessoas habitarão o planeta Terra (FAO, 2017). Atualmente, pesquisadores e produtores buscam novas técnicas na intenção de maximizar a produção de alimentos no mundo, como por exemplo, o leite e a carne bovina. Em 2016, a produção de leite mundial atingiu o marco de 798 mil toneladas, sendo 83% provenientes de bovinos. Em 2018, o Brasil atingiu a liderança de exportação com 1,64 milhão de toneladas embarcadas desse produto, equivalente a US\$ 6,57 bilhões (ABIEC, 2019) e encontra-se em quarto lugar no ranking de produção leiteira do mundo (RENTERO, 2018).

Dentro dos três pilares que sustentam a produção animal (genética, sanidade e alimentação), o fator nutricional pode influenciar na resposta imunológica contra as parasitoses (CEZAR, 2008).

Neste contexto, mais compostos orgânicos promotores de crescimento vêm sendo estudados, a fim de não só exercerem a função de ganhos zootécnicos, mas também de exercerem um importante papel na saúde animal, sugerindo-se que haja melhora na resposta imunológica destes animais frente às enfermidades parasitológicas (CEZAR, 2008).

Devido ao clima tropical que se encontra o Brasil, fatores como umidade e temperatura favorecem a proliferação de ectoparasitas em bovinos, o que gera, em nosso país,

um prejuízo econômico de, aproximadamente, 3 bilhões de dólares por ano (GRISI et al., 2014). O prejuízo decorre da inoculação de toxinas, transmissão de agentes infecciosos, disseminação de doenças, anemia, perda de peso, desvalorização dos couros, descarte do leite com resíduos e da baixa produção, bem como com os gastos relacionados ao tratamento, profilaxia com uso de antiparasitários, equipamentos e mão de obra (PAULUS & PARIS 2016).

O *Rhipicephalus (boophilus) microplus*, também conhecido como “carrapato do boi” é o carrapato de maior importância na pecuária no Brasil. Esse aracnídeo hematófago é vetor da anaplasmoze e babesiose, as quais juntas são denominadas de “Tristeza Parasitária Bovina”, doença de grande importância na clínica médica de grandes animais (COSTA et al., 2013).

Mediante aos métodos de controle antiparasitário serem mais curativos, do que profiláticos, esses são realizados através do emprego de produtos químicos (banhos de aspersão, aplicação dorsal ou subcutânea e brincos impregnados) (BROCE 2006) e vem se tornando métodos de grande preocupação no meio acadêmico, devido ao aumento de parasitos resistentes a esses antiparasitários (FERNANDES, 2001; PATARROYO & LOMBANA 2004).

Dessa forma, é imprescindível a prevenção e controle desse carrapato por meio de métodos alternativos. Assim, fazem-se necessários novos estudos, com inovação de técnicas de controle antiparasitário, visando minimizar essa problemática e os prejuízos econômicos e ao bem-estar animal.

Sendo assim, o objetivo foi avaliar a ação de um aditivo orgânico como auxiliar no controle de carrapatos em bovinos mestiços (*Bos taurus* x *Bos indicus*) naturalmente infestados por *Rhipicephalus (boophilus) microplus*.

MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo foi submetido e aprovado pela comissão de ética do uso de animais em pesquisa da universidade de Franca (UNIFRAN), protocolada sob CEUA n° 4477021017.

A avaliação experimental aconteceu em uma Zona Rural, no município de Itirapuã-SP nos meses de fevereiro a novembro de 2017, onde foram selecionadas 20 fêmeas de animais de espécie bovina, mestiços (*Bos taurus* x *Bos taurus indicus*) com idade entre 24 e 168 meses (Tabela 1), utilizadas na bovinocultura de leite, identificadas com brincos auriculares, com numeração unívoca, residentes no local de realização do experimento, onde permaneceram após finalização dos testes. Os animais foram alojados em piquetes abertos com espaço adequado (1 UA por Ha), composto por capim da espécie *Brachiaria* spp expostos condições de luz e temperatura naturais. O piquete foi suprido com cocho para o sal mineral e bebedouros de água.

Como critério de seleção, foram selecionados somente animais hígidos, naturalmente infestados por um mínimo de 10 carrapatos por animal.

Tabela 1. Identificação e idade dos animais selecionados para o estudo de eficácia. Itirapuã, SP. Brasil. 2019

Animais	Idade (meses)
1212	59
1214	133
1233	103
2203	24
2205	104
2246	36
2334	24
2807	104
3014	46
3211	136
3342	168
3356	124
3469	36
3479	110
3568	36
3675	156
4578	36
5679	24
5789	131
8765	36

As contagens de carrapatos aconteceram no período da tarde, logo após a ordenha dos animais em lactação. Os animais em período seco, foram avaliados no mesmo horário no curral de “espera”, ao lado da sala de ordenha da propriedade.

Foram contadas as fêmeas ingurgitadas de *R. microplus* entre 4,5 e 8,0 mm de comprimento, presentes em todo lado esquerdo (antímero) de cada animal, conforme proposto por Wharton e Utech (1970).

Com base em três contagens consecutivas 1 vez ao dia nos mesmos períodos (três dias antes do início do tratamento foram formados 02 (dois) grupos experimentais com 10 (dez) animais cada denominados Grupo Controle (GC) e Grupo Tratado (GT) (Tabela 2).

Após a realização das médias das contagens dos dias determinados, a numeração foi organizada em ordem decrescente de acordo com o número de carrapatos (em caso de empate nas contagens, os animais envolvidos estariam classificados de acordo com a ordem decrescente do número de identificação individual). Nessa ordem, os dois animais com as maiores médias de contagens, foram agrupados na primeira repetição, os dois seguintes foram destinados a segunda repetição e, assim, sucessivamente, até dez repetições estarem constituídas e todos os animais alojados em 2 grupos (Grupo Controle e Grupo Tratado).

A divisão dos grupos foi realizada através de uma estratificação utilizando-se a média de três contagens consecutivas antes do tratamento.

Logo após a definição dos grupos experimentais (GC e GT) estes foram separados em dois piquetes paralelos, expostos as mesmas condições ambientais.

Nos cochos foram disponibilizados o mesmo suplemento mineral *ad libidum*, um contendo o aditivo testado (GT) e o outro apenas a suplementação sem a adição de qualquer aditivo (GC).

Realizou-se no dia inicial do tratamento (D0) a pulverização de todos os animais com antiparasitário convencional à base de clorpirifós, cipermetrina e fenthion na dose recomendada pelo fabricante (composto por 15% de cipermetrinam 30% de clorpirifos e 15% de fenthion, diluídos em água até a concentração final de 0,188 mg mL⁻¹, 0,375 mg mL⁻¹ e 0,188 mg mL⁻¹ respectivamente), para eliminar a presença de ectoparasitas, começando o tratamento com os aditivos com os animais livres de carrapatos melhorando assim, a avaliação do aditivo testado.

O produto testado se trata de um aditivo orgânico presente em suplementação mineral para ruminantes denominado Fator P®. Esse produto possui fórmula a base de complexo de compostos orgânicos com aminoácidos (Lisina, Metionina e Tirosina, 16400, 2980 e 3000 mg.kg⁻¹ respectivamente), probiótico (*Saccharomyces cerevisiae* 7 x 10⁸ CFU mg.kg⁻¹) e ácidos essenciais (ácido linoleico e ácido oleico 108.9 e 99 g.kg⁻¹ respectivamente), este foi administrado diariamente do grupo tratado a partir do D0 até o encerramento do

estudo

Após o início do tratamento foi realizada contagens de carrapatos nos dias 3, 5, 7, 14, 21 e 28 dias após o início do tratamento e depois a cada 28 dias até o 281º dia de tratamento.

Nas contagens realizadas após o D0, foi estipulado como aceitável um limite de 30 teleóginas por animal, para evitar que os animais tivessem superpopulação de carrapatos. Com base nestes tratamentos, a quantidade de animais tratados em cada grupo foi utilizada para avaliar o efeito do aditivo como auxiliar no controle destes ectoparasitas.

Quando foi necessária a intervenção com produto carrapaticida, utilizou-se o mesmo antiparasitário administrado no D0., com período de residual de 14 dias, de acordo com o recomendado pelo fabricante.

Os dados de temperatura e umidade relativa média do ar foram obtidas na estação meteorológica de Barbacena, localizada a 122,6 Km de Itirapuã (lat -21.250 long-43.767 Altitude 1115m)

Os dados obtidos submetidos a análise de variância (Two Way ANOVA e posttest Bonferroni), conforme a distribuição das variáveis. Para tal, foi utilizado o software *GraphPadPrism*.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As médias das avaliações comparativas dos grupos experimentais (GC) e (GT) encontram-se descritas na Tabela 2.

Na análise das médias aritméticas de contagem de teleóginas obtidas, observou-se que a partir do 115º dia após o início do tratamento com o aditivo testado (DPT) houve um distanciamento nas médias das contagens de teleóginas entre o Grupo Controle (GC) e Grupo Tratado (GT), no qual o GT obteve índices inferiores ao GC (Tabela 2).

Na Tabela 2, nota-se que, as médias das contagens de carrapatos variaram, devido ao fato de que, quando os animais atingiram contagens acima de 30 teleóginas, esses foram tratados com antiparasitário convencional.

Até 30 carrapatos contados de um dos lados do bovino é considerável aceitável, visto que não há prejuízos relacionado à essa carga parasitaria no animal (FURLONG *et al*, 2007).

Durante o período experimental a temperatura ambiental variou de 14°C a 37 °C (média 26 °C), e a umidade relativa do ar manteve uma média de 81%, mesmo no período de junho a setembro (115DPT-200DPT), que são períodos que dificultam a fase livre do parasita (BRUM *et al*. 1985). As médias de contagem principalmente do grupo Controle se

mantiveram, quando comparadas com as de outro período ambientalmente mais favorável ao *R. microplus*.

Tais condições climáticas foram adequadas para a biologia do *R. microplus* na temperatura (26-28°C) e umidade (~ 80%) (GONZALES, 1974).

Basso et al, (2005) relatam que quando há alterações climáticas significativas, como alterações em umidade e temperatura no ambiente, esses fatores influenciam na infestação nas pastagens, o que não ocorreu neste estudo, pois houve infestação durante o período de estudo.

Tabela 2. Médias e desvio padrão de contagem de carrapatos dos Grupos experimentais (GC e GT) . Itirapuã, SP. Brasil. 2019.

DPT	Grupo Controle (GC)	Grupo Tratado (GT)
D+3	6,00 (±3,89)	5,10 (±5,49)
D+5	0,00 (±0,00)	0,00 (±0,00)
D+7	0,00 (±0,00)	0,00 (±0,00)
D+14	0,00 (±0,00)	0,00 (±0,00)
D+21	2,40 (±1,96)	1,90 (±0,99)
D+28	1,20 (±1,69)	3,00 (±3,86)
D+57	8,80 (±6,36)	9,80 (±5,89)
D+86	11,40* (±7,23)	26,70* (±23,72)
D+115	24,20** (±11,49)	7,60** (±2,12)
D+144	27,00 (±17,89)	16,50 (±10,73)
D+172	25,50* (±15,04)	10,70* (±9,93)
D+200	24,30* (±18,93)	9,00* (±9,76)
D+227	34,80*** (±15,53)	8,10*** (±9,65)
D+254	22,80* (±14,25)	7,90* (±11,08)
D+281	16,60 (±14,89)	9,10 (±12,28)

*P < 0.05 ** P<0.01 *** P<0.001

Nas contagens 5,7 e 14 DPT, o número de carrapatos foi zerado em ambos os grupos, o que pode ser justificado pelo efeito do tratamento convencional realizado no D0, sendo que a partir de 21 DPT, a média de contagem de carrapatos foi aumentando nos dois grupos.

Reginato et al., (2017) demonstraram que a associação dos fármacos utilizados como antiparasitário convencional (composto por 15% de cipermetrinam 30% de clorpirifos e 15% de fenthion,) diluídos em água destilada até a concentração final de 0,188 mg mL⁻¹, 0,375 mg mL⁻¹ e 0,188 mg mL⁻¹ respectivamente se obteve uma eficácia de 94% frente ao grupo controle, sendo também eficaz quando aplicado nos animais deste estudo.

Devido ao fato de o antiparasitário convencional ter como a ação de contato, ou seja elimina todos os carrapatos que estavam sob o animal no momento e o período do ciclo biológico do *R. microplus* ser de aproximadamente, 21 dias, acredita-se então que a contagem

não sofreu interferência do medicamento a partir de 28 DPT, pois após este período, as contagens foram realizadas a cada 28 dias até o fim do experimento.

Observa-se na Tabela 3 que o maior pico de média de infestação do número de teleóginas ocorreu no 227 DPT (34,80) apresentado pelo GC e no 86° DPT (26,70) no GT, e que houve diferença estatística nos dias 86 ($P < 0.05$), 115 ($P < 0.01$), 172 ($P < 0.05$), 200 ($P < 0.05$), 227 ($P < 0.001$) e 254 ($P < 0.05$).

A Figura 1 demonstra que os tratamentos suportes com antiparasitário convencional, começaram a ocorrer a partir de 86DPT, com um total de 38 aplicações, sendo 28 aplicações no GC e 10 no GT.

Sendo assim, o Grupo Tratado promoveu uma redução percentual de 64,28% no número de tratamentos com produto carrapaticida convencional.

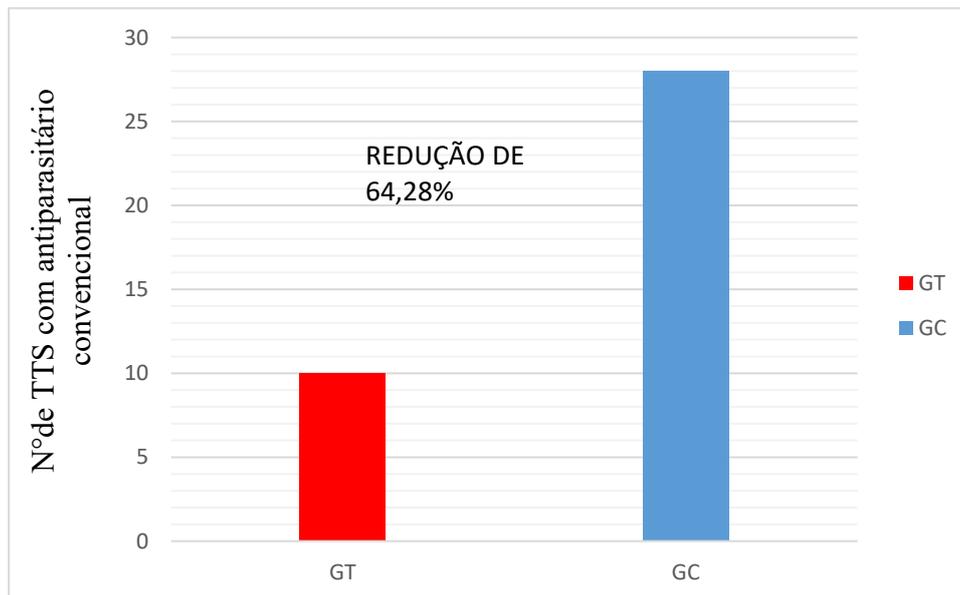


Figura 1. Comparação entre o número de tratamentos convencionais realizados, e a redução do número de tratamentos convencionais aplicados através de via tópica (pulverização) em bovinos realizados nos dias experimentais destinados aos grupos experimentais (GC e GT).. Itirapuã, SP. Brasil 2019.

Estudos como de Frtsche (2006) e Montagner (2017) mostram que animais suplementados com alguns dos componentes do aditivo testado demonstraram melhora na produção de células e complexos que exercem função imune frente a infestações parasitárias.

Martínez & Lumaret (2006), relatam que o controle de parasitismo com métodos alternativos promotores de melhora imunológica, deve ser realizado com a associação de métodos de controle tradicional realizado de maneira correta, sendo que o hospedeiro deve ter

contato com o parasita, para que ocorra uma resposta imunológica, o que foi aplicado neste estudo.

Cezar (2008), concluiu em sua revisão bibliográfica que métodos de controle de nematódeos são promissores, e que dão perspectiva de diminuição de tratamentos com antiparasitários químicos.

Em artrópodes estes mecanismos imunológicos modificam a pele do hospedeiro, prejudicando o repasto sanguíneo e conseqüentemente reduzindo a infestação do mesmo (TIZARD, 1995).

Essas respostas imunes são designadas e ativadas principalmente através da saliva do carrapato, no qual é inoculada junto ao seu repasto sanguíneo (RIBEIRO, 1985).

Este processo demanda tempo, já que o hospedeiro necessita de uma infestação primária de carrapatos (ROBERTS, 1968), após a implantação do aditivo testado na dieta, para que esses ativem novas respostas imunológicas frente ao parasita. Desta forma podemos explicar o distanciamento significativo entre as médias do GC e GT somente a partir de 86DPT.

Sendo assim, podemos concluir que o uso do aditivo orgânico na alimentação de Bovinos mestiços (*Bos taurus x Bos indicus*), auxilia no controle de *R. microplus*, reduzindo o número de tratamentos com antiparasitário convencional.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abiec. Associação brasileira das indústrias exportadoras de carne (Brasil) Perfil da Pecuária no Brasil. Estado de São Paulo, Brasil. *Beef Report*. 2019; 1(1): 1-49.
- Brum JGW, Gonzales JC, Petruzzi MA. Postura e eclosão de *Boophilus microplus* em diferentes localizações geográficas do RS, estado do rio Grande do Sul, 1985. *Brasil.Arq. Brasil. Med. Vet. Zootec*; 37(6):581-587.
- Broce AB. Ectoparasite control. *Vet. Clin. North Am., Food Anim. Pract*; 2006 (22): 463-474.
- Cezar A S, Catto J B, Bianchin. I. Controle alternativo de nematódeos gastrintestinais dos ruminantes: atualidade e perspectivas. *Ciência Rural* 2008; 38(7): 2083-2091.
- Costa VMM, Ribeiro MFB, Duarte ALL, Mangueira JM, Pessoa AFA, Azevedo SS, Barros ATM, Riet-Correa F, Labruna, MB. Seroprevalence and risk factors for cattle anaplasmosis, babesiosis, and trypanosomiasis in a Brazilian semiarid region, Estado de São Paulo, Brasil *Ver Bras Parasitol Vet* 2013; 22(2): 207-213.
- Fao. Representante da FAO Brasil apresenta cenário da demanda por alimentos. Epi info [online]. 2017. Disponível em : <http://www.fao.org/brasil/noticias/detail-events/pt/c/901168/>
- Fernandes FF. Efeitos toxicológicos e resistência a piretróides em *Boophilus microplus* de Goiás Estado de Goiás, Brasil . *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*. 2001 53(5): 538-543.
- Furlong J, Martins JR, Prata MCA. *A Hora Veterinária* 2007; 27 (159).
- Fritsche, K. Fatty acids as modulators of the immune response. *Annual Review of Nutrition* 2006; 26: 45(7).

Gonzales JC. O carrapato do boi: vida, resistência e controle. Estado de São Paulo , Brasil. *Mestre Jou* 1974: 101.

Grisi L, Leite RC, Martins JRS, Barros ATM, Andreotti R, Cançado PHD, Leon, AAP, Pereira JB, Villela HS. Reassessment of the potential economic impact of cattle parasites in Brazil. Estado de São Paulo, Brasil. *Brazilian Journal of Veterinary Parasitology* 2014; 23(2): 50-156.

Martínez MI, Lumaret JP. Las prácticas agropecuárias y sus consecuencias em la entomofauna y el entorno ambiental. *Folia Entomológica Mexicana* 2006; 45(1): 57-68

Ministério da agricultura, pecuaria e abastecimento (MAPA). Regulamento técnico para licenciamento e/ou renovação de licença de produtos antiparasitários de uso veterinário 1997, Estado do distrito Federal. Brasil, *Portaria n° 48 12 de maio de 1997*.

Montagner P. Suplementação com metionina, colina e ácidos graxos poli-insaturados no periparto e seus efeitos imunonutricionais e transgeracionais, RS – Brasil [Dissertação]. Pelotas: Universidade Federal de Pelotas; 2017.

Patarroyo JH, Lombana CG. Resposta imune a vacinas sintéticas anti *Boophilus microplus*. *Revta Bras. Parasitol Vet*, Estado de São Paulo, Brasil; 2004. 13(1):129-134.

Paulus D; Paris, W. *Técnicas de manejo agropecuário sustentável*. Estado do Paraná; UTFPR; 2016

Rentero, N. Indicadores, tendências e oportunidades para quem vive no setor leiteiro Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Estado do distrito federal, Brasil. *Anuário Leite* 2018.

Ribeiro JMC, Makoul GT, Levine J, Robinson DR, Spilman A. Antihemostatic, antiinflammatory and immunosuppressive properties of the saliva of a tick, *Ixodes dammini*. *J. Exp. Med* 1985; 161: 332-344.

Roberts JA. Acquisition by the host of resistance to the cattle tick, *Boophilus microplus* (Canestrini). *Journal Parasitol* 1968 ;54(4):657-62.

Tizard I. *Imunologia Veterinária*. 4a edição. Interamericana, México. 1995.

Wharton RH, Utech KBW. The relation between engorgement and dropping of *Boophilus microplus* (canestrini) (ixodidae) to the assessment of tick numbers on cattle. *Journal of Australian Entomology Society* 1970; (9): 171-182.