

**CENTRO UNIVERSITÁRIO MÁRIO PALMÉRIO
FACULDADE DE CIÊNCIAS HUMANAS E SOCIAIS
CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA**

BRUNO CESAR GAMA

**USO DE FENTIONE E IVERMECTINA EM BOVINOS PARA CONTROLE
PARASITÁRIO: UM ESTUDO DE REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

Monte Carmelo – MG
Dezembro 2023

BRUNO CESAR GAMA

**USO DE FENTIONE E IVERMECTINA EM BOVINOS PARA CONTROLE
PARASITÁRIO: UM ESTUDO DE REVISÃO**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Bacharelado em
Medicina Veterinária, do Centro
Universitário Mário Palmério-
UNIFUCAMP - para obtenção do grau de
Bacharel em Medicina Veterinária

Orientador: Prof. Dr. João Paulo
Rodrigues Bueno

Monte Carmelo – MG
Dezembro 2023

BRUNO CESAR GAMA

**USO DE FENTIONE E IVERMECTINA EM BOVINOS PARA CONTROLE
PARASITÁRIO: UM ESTUDO DE REVISÃO**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Bacharelado em
Medicina Veterinária, do Centro
Universitário Mário Palmério –
UNIFUCAMP – para obtenção do grau de
bacharel em Medicina Veterinária

APROVADO: Monte Carmelo, 01 de dezembro de 2023.

Profa. MSc. Deyse Souza Alves
Presidente da Banca Examinadora

Prof. _____
Membro – UNIFUCAMP

Prof. _____
Membro – UNIFUCAMP

RESUMO

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o Brasil possui efetivo de rebanho bovino 224,6 milhões de cabeças, pelos dados referentes a 2021, obtidos pela Pesquisa da Pecuária Municipal, divulgados em setembro de 2022. Dessa forma, o bom desenvolvimento da bovinocultura depende, entre outros fatores, do controle sanitário dos rebanhos e, para isso, é fundamental o combate de parasitas, promovendo maior eficácia e competitividade nesse segmento. Nesse sentido, tendo em vista a necessidade do manejo sanitário de parasitas em rebanhos bovinos, vinculada a extrema relevância deste segmento produtivo à economia, parâmetros e eficácia farmacológica, o objetivo do presente estudo é realizar uma pesquisa bibliográfica acerca dos antiparasitários fentione e ivermectina empregados em bovinos. Para construção deste trabalho foi realizada pesquisa bibliográfica perante uma abordagem qualitativa. O fentione é um composto químico organotiofosfato, com fórmula molecular $C_{10}H_{15}O_3PS_2$, empregado como inseticida. O fentione possui como mecanismo de ação a inibição das enzimas colinesterases, responsáveis pela reação de hidrólise do neurotransmissor acetilcolina. A ivermectina é um composto químico do grupo das avermectinas, empregado como antiparasitário contra diferentes nematoides e sarna, com fórmula molecular $C_{48}H_{74}O_{14}$. O mecanismo de ação da ivermectina é baseado no bloqueio da transferência sináptica, promovendo paralisia tônica da musculatura e imobilização dos vermes. As formulações abordadas no presente trabalho possuem especificidades e propriedades farmacológicas inerentes que, quando utilizadas corretamente oferecem segurança e eficácia no combate de parasitoses bovinas e, por conseguinte, o envolvimento do médico veterinário durante o tratamento, é fundamental.

PALAVRAS-CHAVE: Fentione; Ivermectina; Endoparasitoses; Ectoparasitoses; Bovinos.

ABSTRACT

According to the Brazilian Institute of Geography and Statistics (IBGE), Brazil had a cattle herd of 224.6 million heads, as of 2021, as reported by the Municipal Livestock Survey released in September 2022. Therefore, the successful development of cattle farming depends, among other factors, on the health control of herds. To achieve this, combating parasites is essential, promoting greater effectiveness and competitiveness in this sector. In this context, considering the necessity of managing parasites in cattle herds and the significant importance of this productive segment to the economy, this study aims to conduct a literature review on the use of antiparasitic agents fenitrothion and ivermectin in cattle. To construct this work, a qualitative literature review was conducted. Fenitrothion is an organothiophosphate chemical compound with the molecular formula $C_{10}H_{15}O_3PS_2$, used as an insecticide. Fenitrothion's mechanism of action involves inhibiting cholinesterase enzymes responsible for the hydrolysis of the neurotransmitter acetylcholine. Ivermectin is a chemical compound belonging to the avermectin group, employed as an antiparasitic against various nematodes and mites, with a molecular formula of $C_{48}H_{74}O_{14}$. The mechanism of action of ivermectin is based on synaptic transmission blockage, leading to tonic muscle paralysis and immobilization of the worms. The formulations discussed in this work have inherent specificities and pharmacological properties, and when used correctly, they offer safety and efficacy in combating bovine parasitic diseases. Consequently, the involvement of a veterinarian during treatment is crucial.

KEYWORDS: Fenthion; Ivermectin; Endoparasitosis; Ectoparasitosis; Cattle.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	01
2. DISCUSSÃO BIBLIOGRÁFICA.....	03
2.1 Fentione.....	03
2.2 Ivermectina.....	06
3. METODOLOGIA.....	09
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	10
5. REFERÊNCIAS.....	11

USO DE FENTIONE E IVERMECTINA EM BOVINOS PARA CONTROLE PARASITÁRIO: ESTUDO DE REVISÃO

Bruno Cesar Gama¹
Prof. Dr. João Paulo Rodrigues Bueno (Orientador)²

1. INTRODUÇÃO

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o Brasil possui efetivo de rebanho bovino 224,6 milhões de cabeças, pelos dados referentes a 2021, obtidos pela Pesquisa da Pecuária Municipal, divulgados em setembro de 2022 (Brasil, 2022). Nesse sentido, é evidente que a atividade pecuária requer grande atenção com a saúde dos animais, tendo em vista que diversas doenças podem acometer bovinos, o que implica negativamente no desenvolvimento, ganho de massa, produtividade, reprodução, sobrevivência, longevidade do rebanho e na lucratividade do produtor rural. Dentre os principais agentes patológicos em bovinos, os parasitas possuem grande destaque, pois podem causar inúmeras doenças e promover parâmetros negativos, como supracitado (Cançado et al., 2012; Moraes et al., 2021). Dessa forma, o bom desenvolvimento da bovinocultura depende, entre outros fatores, do controle sanitário dos rebanhos e, para isso, é fundamental o combate de parasitas, promovendo maior eficácia e competitividade nesse segmento (Perez et al., 2006).

Diversos parasitas, endoparasitas ou ectoparasitas causam danos severos à bovinocultura em nosso país. Estima-se que a mosca dos chifres (*Haematobia irritans*) seja responsável por prejuízos anuais que somam US\$ 2,56 bilhões (Grisi et al., 2014), devido a sua ação espoliativa, da qual decorrem a perda de peso e a diminuição na produção leiteira (Belo et al., 2012). O carrapato de boi (*Rhipicephalus (Boophilus) microplus*) é um dos principais causadores de problemas sanitários em bovinos no Brasil (Arantes et al., 2005), podendo gerar prejuízos econômicos que chegam a US\$ 3,24 bilhões ao ano (Grisi et al., 2014), por promover irritação no local da picada, ação espoliativa devido ao parasitismo hematófago e conseqüente desvalorização do couro (Marques et al., 1995), sendo responsável ainda, pela transmissão de outros parasitas, como protozoários e bactérias gram-negativas (*Babesia*spp. e *Anaplasma*spp., respectivamente) (Veríssimo, 1991).

Os principais gêneros de nematódeos que infectam bovinos criados a pasto em nosso país são *Cooperia*, *Haemonchus*, *Ostertagia*, *Strongyloides*, *Trichostrongylus*,

¹Graduando em Medicina Veterinária pelo Centro Universitário Mário Palmério- UNIFUCAMP.

² Doutor em Ciências Veterinárias, Universidade Federal de Uberlândia. Professor UNIFUCAMP.

Oesophagostomum e *Dictyocaulus* (Moraes et al., 2021). Comumente, as infecções promovidas por esses organismos são mistas, ou seja, causadas por mais de um parasita nematódeo, o que promove efeitos negativos somatórios. Os danos mais comuns causados ao hospedeiro são irritação e inflamação da mucosa gastrointestinal, diminuição na digestão e absorção de nutrientes e, quando da ocorrência de infecções por organismos hematófagos, possibilidade de anemias (Pereira et al., 2004) e prejuízos no desenvolvimento, o que, por conseguinte, causa a diminuição da produção de leite e carne, podendo também ser um fator determinante no aumento das taxas de morbidade e de mortalidade de rebanhos (Domingues et al., 2001; Almeida et al., 2018). As perdas econômicas anuais causadas por este tipo de endoparasita são estimadas em US\$ 7,11 bilhões, por afetarem a produção de leite e ganho de peso dos animais (Grisi et al., 2014). A distribuição e ocorrência de endoparasitas e ectoparasitas é uma condição multifatorial, condicionada pelo ecossistema, manejo, estações climáticas, região, raça e idade dos animais (Vidotto, 2002; Bianchin; Catto, 2008).

Perante o exposto, são necessárias estratégias alternativas para o manejo sanitário de parasitas em bovinos, como a vacinação e o controle biológico, entretanto essas medidas não demonstram resultados práticos significativos, o que fomenta o uso de compostos químicos para essa finalidade, a partir do emprego de medicamentos com diferentes princípios ativos (Silva, 2008). Dessa forma, existe considerável diversidade em medicamentos empregados no manejo sanitário de rebanhos bovinos contra os diferentes tipos de parasitas (Soares et al., 2009). Segundo dados do Sindicato Nacional da Indústria de Produtos para Saúde Animal (SINDAN), foram gastos aproximadamente R\$ 1,1bilhão com a aquisição de antiparasitários para ruminantes no Brasil em 2021 (SINDAN, 2021). Todavia, a administração de medicamentos antiparasitários pode acontecer de modo incorreto, desconsiderando critérios epidemiológicos, com dosagens excessivas e medicamentos inespecíficos, o que pode inviabilizar o alcance do objetivo pretendido, acrescer custos de produção e promover resistência ao patógeno a determinado princípio ativo (Rangel et al., 2005; Delgado et al., 2009). Por conseguinte, a atuação do médico veterinário no diagnóstico, prescrição e acompanhamento do tratamento farmacológico se torna fundamental, à medida que evita erros na administração de medicamentos, exhibe propriedade para critérios epidemiológicos e viabiliza o alcance do manejo sanitário pretendido, fatores que justificam a importância desta pesquisa.

Nesse sentido, tendo em vista a necessidade do manejo sanitário de parasitas em rebanhos bovinos, vinculada a extrema relevância deste segmento produtivo à economia,

parâmetros e eficácia farmacológica, o objetivo do presente estudo é realizar uma pesquisa bibliográfica acerca dos antiparasitários fentione e ivermectina empregados em bovinos.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Fentione

O fentione é um composto químico organotiofosfato, com fórmula molecular $C_{10}H_{15}O_3PS_2$ (figura 1), empregado como inseticida. O fentione possui como mecanismo de ação a inibição das enzimas colinesterases, responsáveis pela reação de hidrólise do neurotransmissor acetilcolina (Oliveira-Silva et al., 2000).

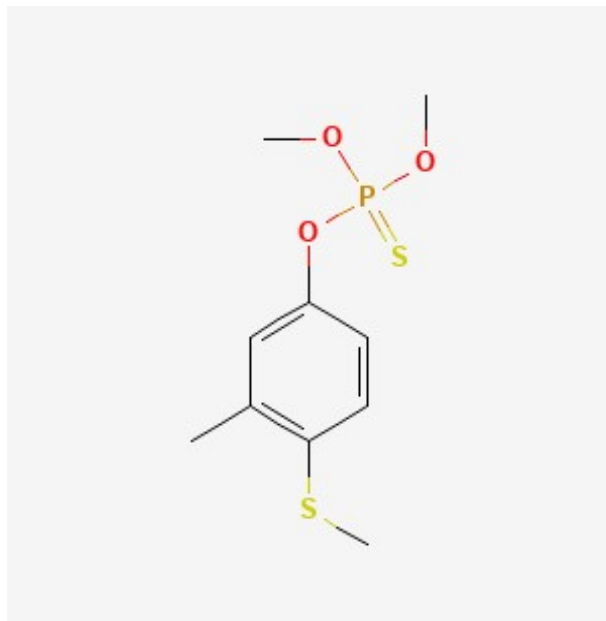


Figura 1. Estrutura molecular do fentione. Fonte PubChem (2023).

O fentione é um inseticida de amplo espectro empregado para combater bernezes, moscas, piolhos e larvas. Esse importante composto para combate de ectoparasitos de uso tópico externo é comercializado em solução em três formulações, sendo elas, fentione 15%, fentione 15% + fluazuron 2,5% ($C_{20}H_{10}Cl_2F_5N_3O_3$) e fentione 15% + cipermetrina 15% ($C_{22}H_{19}Cl_2NO_3$) + clorpirifós 30% ($C_9H_{11}Cl_3NO_3PS$). O fluazuron, cipermetrina e o clorpirifós também são compostos químicos com propriedades inseticidas (Molento; Brandão, 2012).

O fentione 15% possui apresentações comerciais de 150 e 1.000ml, pronta para uso. Deve ser aplicado preferencialmente na região da cruz do bovino, não sendo recomendada a aplicação ao longo de toda a região dorsal do animal. Dessa forma, o produto é aplicado em

uma pequena região da pele e possui rápida absorção pela camada lipídica e pelagem, promovendo distribuição através da corrente sanguínea, almejando a eliminação dos ectoparasitos em qualquer parte do corpo do animal. Não é necessário aplicar o produto diretamente sobre as feridas promovidas pelos ectoparasitas. A quantidade a ser aplicada na região da cruz do animal segue a seguinte recomendação, em detrimento ao peso do animal: 100kg = 7ml; 101-150kg = 10ml; 151-200kg = 15ml; 201-250kg = 20ml; 251-320kg = 25ml; 321-400kg = 32ml; 401-500kg = 40ml; acima de 500kg = 50ml.

No combate a mosca do chifre (*Haematobia irritans*) e mosca dos estábulos (*Stomoxys calcitrans*), a posologia segue a recomendação anterior e, em casos de reinfestações, o tratamento pode ser repetido entre cada três a quatro semanas. Já no combate de bernes, a posologia recomendada é de metade da dose descrita anteriormente. No combate de piolhos como *Damalinea bovis*, *Haematopinus* spp., *Linognathus* spp. e *Solenopotes capillatus*, a dose recomendada segue como a descrita e o tratamento pode ser repetido após duas a três semanas da primeira aplicação, tanto para piolhos como para bernes, em situações de grande infestação. Adequações de dose para bezerros com menos de seis meses de vida ou com peso vivo inferior a 100kg, não são recomendadas. Para animais destinados à produção de leite, o período de carência é de cinco dias e de 28 dias para animais destinados ao abate.

O fentione 15% + fluazuron 2,5% é comercializado em embalagens de 1 e 5 litros, pronta para uso. Este composto foi apresentado na 46ª Expoinfer, em Esteio (RS), que ocorreu entre os dias 28 de agosto a 4 de setembro de 2023, lançamento do laboratório Vaxxinova. A aplicação deste composto deve ser realizada na linha dorsal do bovino. A dose recomendada é de 1ml para cada 10kg de peso vivo do animal. O fentione 15% + fluazuron 2,5% é indicado no combate de carrapatos (*Rhipicephalus (Boophilus) microplus*), bernes (*Dermatobia hominis*) e mosca dos chifres (*Haematobia irritans*). Em animais destinados a produção de leite para consumo humano, o uso deste composto não é recomendado. Animais destinados ao abate, devem respeitar período de carência de 47 dias, após a última aplicação. A aplicação de fentione 15% + fluazuron 2,5% em regiões da pele do animal em que existam lesões, não é recomendada.

O fentione 15% + cipermetrina 15% + clorpirifós 30% é vendido em embalagens de 25, 100, 250 e 1.000ml, em solução pronta para diluição e posterior uso. Este composto é indicado no combate de carrapatos (*Rhipicephalus (Boophilus) microplus*), mosca dos chifres (*Haematobia irritans*) e bernes (larvas de *Dermatobia hominis*). A diluição recomendada é de

25ml do composto em 20l de água limpa, para ser usada em até 24h após o preparo, podendo ser empregado para pulverização ou banho de imersão. A utilização do composto sobre regiões da pele do animal que apresentem lesões é desaconselhada. Este produto não deve ser usado em animais com menos de três meses de vida. Os períodos de carência a serem respeitados em animais destinados ao abate ou produção de leite para consumo humano são de 14 e três dias, respectivamente.

Por conseguinte, poucos estudos tiveram como propósito avaliar a eficácia do composto fentione isolado. Em estudo comparativo de custo e benefício realizado no oeste do Canadá, avaliando ivermectina 0,5% e fentione 20%, ambos de uso tópico, Schunicht e colaboradores (2000) obtiveram melhor resultado para o parâmetro avaliado, com o uso de ivermectina. Não obstante e neste mesmo estudo, peso final, ganho de peso, ganho médio diário e consumo de matéria seca foram estatisticamente relevantes para ivermectina quando comparada ao fentione. Nesse sentido, é importante ressaltar que novos estudos empregando o fentione isolado e em diferentes concentrações sejam conduzidos. Outro ponto relevante a ser debatido, é sobre a baixa efetividade de um produto no combate de ectoparasitos em bovinos. Isso pode ocorrer em detrimento ao baixo nível de orientação dos proprietários de rebanhos bovinos, que utilizam estes compostos de maneira equivocada, como aplicação indiscriminada ou incorreta, promovendo aumento nos custos e possibilitando surgimento de resistência nos parasitos para um determinado composto (Mastrantonio et al., 2022).

Testes *in vitro* empregando o composto fentione 15% + cipermetrina 15% + clorpirifós 30%, apresentaram eficácia de 100% no combate de (*Rhipicephalus (Boophilus) microplus*) (Mastrantonio et al., 2022). Estes dados podem ser corroborados por estudo conduzido por Fernandes e colaboradores (2023). Como descrito, a formulação fentione 15% + fluazuron 2,5%, é um lançamento ocorrido neste ano e, nesse sentido, não foram encontradas publicações nacionais e internacionais que se propuseram avaliar a eficácia destes compostos associados no combate de ectoparasitos bovinos. Entretanto, o fluazuron é um composto químico testado em concentrações de 1% e 2% e descrito na literatura no combate de carrapatos (*Boophilus microplus*) em bovinos, demonstrando maior eficiência que a cipermetrina isolada, por exemplo, sendo a concentração de 2% mais eficiente neste tratamento (Martins; Corrêa; Ceresér, 1995).

É válido descrever que intoxicações por compostos piretróides e organofosforados ainda ocorrem em nosso país e, quando isso acontece, podem gerar prejuízos consideráveis para humanos e animais. Isso se deve ao preparo insuficiente de pessoas que usam estes

produtos e pela facilidade em sua aquisição, dispensando orientação e receituário do médico veterinário, o que aumenta a frequência com que estes acidentes acontecem (Bertoni et al., 2017).

2.2 Ivermectina

A ivermectina é um composto químico do grupo das avermectinas, empregado como antiparasitário contra diferentes nematoides e sarna, com fórmula molecular $C_{48}H_{74}O_{14}$ (figura 2). O mecanismo de ação da ivermectina é baseado no bloqueio da transferência sináptica, promovendo paralisia tônica da musculatura e imobilização dos vermes (Stratford, 2014). Especificamente, a ivermectina age primeiramente nos canais de cloro, controlados pelo ácido glutâmico e, com ação secundária nos canais de cloro controlados pelo ácido gama-aminobutírico (GABA), promovendo elevação no fluxo dessas moléculas nas sinapses nervosas em parasitos redondos e na placa/botão neuromuscular em artrópodes, por conseguinte, ocorre hiperpolarização das membranas celulares de células nervosas e morte dos parasitos (Laing et al., 2017).

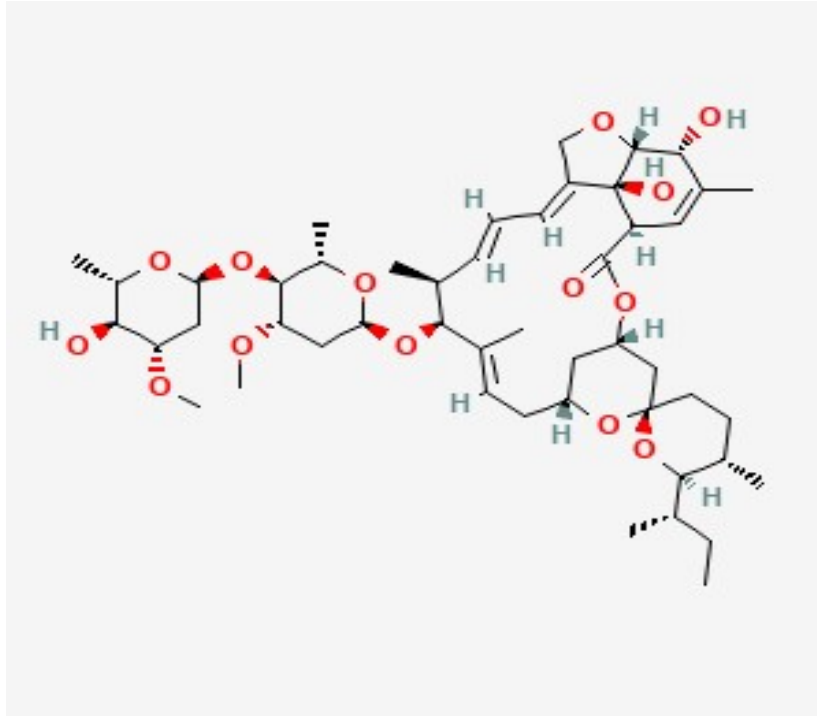


Figura 2. Estrutura molecular da ivermectina. Fonte PubChem (2023).

A ivermectina é um medicamento endectocida, com ação de amplo espectro para controle, tratamento e prevenção das principais patologias causadas por parasitas internos

(gastrintestinais e pulmonares) e externos (ácaros, bernes, carrapatos e piolhos) em bovinos. Dessa forma, possui três formulações injetáveis sendo, ivermectina 1%, ivermectina 3,15% e ivermectina 1% + clorsulona 10% (C₈H₈Cl₃N₃O₄S₂). A clorsulona é um agente químico empregado no tratamento de infecções promovidas por cestóides, trematódeos e outros platelmintos.

A ivermectina 1% possui apresentações comerciais em frascos de 50, 200, 500 e 1.000ml, em solução pronta para uso. Deve ser ministrada, exclusivamente, via subcutânea em dose de 1ml para cada 50kg de peso vivo do animal, de modo que a administração proporcione 200mcg/kg de peso vivo de ivermectina para o animal em tratamento. Animais tratados com ivermectina 1% não devem ser abatidos antes de 35 dias após o último dia de tratamento. Em animais destinados a produção de leite para consumo humano, o uso de ivermectina 1% não é recomendado. Em bovinos, a ivermectina 1% exibe efeito preventivo contra o desenvolvimento de bicheira causada por larvas *Cochliomyia hominivorax*, controle do piolho mastigador *Bovicola (Damalinia) bovis* e do ácaro promotor de sarna coriônica.

A ivermectina 3,15% dispõe de apresentações comerciais em frascos com 50, 500 e 1.000ml, de formulação liotrópica. A dose recomendada e via de administração seguem orientações idênticas a ivermectina 1%. Entretanto, o período de carência para abate de animais destinados a produção de carne para consumo humano é de 101 dias após o último dia de tratamento. Em animais destinados a produção de leite para consumo humano, o uso de ivermectina 3,5% não é recomendado. A estratégia em desenvolver uma formulação com maior concentração de ivermectina, foi pautada na combinação do controle de infecções estabelecidas e efeito preventivo eficazes, por até oito semanas contra endoparasitos e até 12 semanas, sobre ectoparasitos.

A ivermectina 1% + clorsulona 10%, apresenta formulações comerciais em frascos com 50 e 500ml, de solução pronta para uso. A dose recomendada e via de administração seguem orientações idênticas a ivermectina 1%. O período de carência para abate de animais destinados a produção de carne para consumo humano é de 28 dias após o último dia de tratamento. Em animais destinados a produção de leite para consumo humano, o uso de ivermectina 1% + clorsulona 10% não é recomendado. O uso de ivermectina 1% + clorsulona 10%, é indicado na ocorrência de infecção pelo trematódeo *Fasciola hepática*, que promove inflamação aguda (fase imatura) ou crônica (fase adulta) no fígado do animal, dificilmente tratada com ivermectina isolada (Cuervo et al., 2015).

As diferentes formulações de ivermectina possuem características que tornam seu uso atrativo como o amplo espectro de ação enquanto endectocida, combatendo formas adultas e imaturas, segurança quanto ao uso em animais de qualquer idade, sexo e fêmeas prenhes e é um produto de ampla comercialização em todo o mundo.

Estudo conduzido por Llorens e colaboradores (2014), demonstrou eficácia da aplicação de ivermectina 1% superior a 97% em grupos de diferentes raças de bovinos, composto por 200 animais, no tratamento de diversos gêneros parasitários identificados, sem diagnosticar resistência quanto ao uso da ivermectina nessa concentração. Canavaci (2006) avaliando diferentes concentrações de ivermectina (3,15% e 4%), aplicada via subcutânea em bovinos demonstrou que, nem sempre é possível observar melhora na efetividade antiparasitária em relação ao aumento da dose.

É necessário ressaltar a importância do médico veterinário quanto a prescrição da medicação e sua posologia em dosagem e tempo de tratamento adequados pois, em caso de doses acima da recomendação deste profissional ou do fabricante mesmo que comprovada a segurança da ivermectina como endectocida para bovinos, podem ocorrer efeitos adversos, onerar os custos de produção e promover resistência do patógeno ao princípio ativo utilizado (Rangel et al., 2005; Delgado et al., 2009).

3. METODOLOGIA

Para construção deste trabalho foi realizada pesquisa bibliográfica perante uma abordagem qualitativa, conforme proposto por Lakatos e Marconi (2003). Dessa forma, a pesquisa bibliográfica foi desenvolvida utilizando artigos científicos oriundos de bases de dados online como Scholar Google, LILACS-BIREME (Literatura Latino-americana e do Caribe em Ciências da Saúde), MEDLINE/Index Medicus (Medical Literature Analysis and Retrieval System Online), PubMed (mantida pela National Library of Medicine), livros e em sítios eletrônicos subordinados à União. Foram selecionados, ainda, trabalhos que abordam, direta ou indiretamente, os principais aspectos relacionados ao tema em questão, utilizando os seguintes descritores: ivermectina; fentione; ectoparasito; endoparasito; controle parasitário bovino.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo permite inferir que o uso de compostos químicos para o combate de ectoparasitos e endoparasitos é fundamental na medicina veterinária, visando a saúde da animal e conseqüentemente boa produtividade. Não obstante, o uso das diversas formulações disponíveis no mercado requer cuidado, orientação, prescrição e supervisão do médico veterinário, para que sejam evitadas situações de uso indevido ou indiscriminado, intoxicações, resistência do parasito e aumento nos custos de combate. Vale ressaltar a necessidade da realização de novos estudos, lançando mão de testes com compostos químicos isolados ou associados, em diferentes concentrações, para parasitos específicos, preconizando a elucidação do melhor caminho na tomada de decisão quanto ao tratamento, duração, dose e repetição em caso de reinfestação para cada tipo de parasitose bovina. As formulações abordadas no presente trabalho possuem especificidades e propriedades farmacológicas inerentes que, quando utilizadas corretamente oferecem segurança e eficácia no combate de parasitoses bovinas e, por conseguinte, o envolvimento do médico veterinário durante o tratamento, é fundamental.

5. REFERÊNCIAS

ARANTES, T. P.; BUZZULINI, C.; SILVA, H. C.; SAKAMOTO, C. A.; BARUFI, F. B.; OLIVEIRA, G. P.; COSTA, A. J. Ação mosquicida e carrapaticida de uma formulação pouron à base de clorpirifós 12% em bovinos naturalmente infestados. *A Hora Veterinária*, v. 24, n.144, p.13-16, 2005.

BELO, M. A. A.; PRADO, E. J. R.; SOARES, V. E.; SOUZA, L. M.; MOTA, F. C. D.; GIAMLORENÇO, T. F.; GÍRIO, T. M. S. Eficácia de diferentes formulações no controle da mosca *Haematobia irritans* em bovinos naturalmente infestados. *Bioscience Journal*, v. 28, n. 2, p. 245-250, 2012.

BERTONI, E. S.; BIONDO, A. W.; MINOZZO, C. D.; BRUM, J. S.; BARROS FILHO, I. R.; PEROTTA, J. H. Intoxicação aguda por organofosforado em bovinos do Paraná, Brasil. *Archives of Veterinary Science*, v. 22, n. 4, p. 62-66, 2017.

BIANCHIN, I.; CATTO, J. B. Epidemiologia e Alternativas de Controle de Helmintos em Bovinos de Corte na Região Central do Brasil. In: *Anais do 15º Congresso Brasileiro de Parasitologia Veterinária*, Curitiba, PR. Campo Grande, MS: Embrapa Gado de Corte, p.1-24, 2008.

BRASIL. Serviços e informações do Brasil – Pecuária Nacional. Rebanho bovino bate recorde em 2021 e chega a 224,6 milhões de cabeças. Disponível em: [https://www.gov.br/pt-br/noticias/agricultura-e-pecuaria/2022/09/rebanho-bovino-bate-recorde-em-2021-e-chega-a-224-6-milhoes-de-cabecas#:~:text=O%20Brasil%20conta%20com%20um,Geografia%20e%20Estat%C3%ADstica%20\(IBGE\)](https://www.gov.br/pt-br/noticias/agricultura-e-pecuaria/2022/09/rebanho-bovino-bate-recorde-em-2021-e-chega-a-224-6-milhoes-de-cabecas#:~:text=O%20Brasil%20conta%20com%20um,Geografia%20e%20Estat%C3%ADstica%20(IBGE).). Acesso em: 30/08/2023.

CANÇADO, P. H. D.; CATTO, J. B.; SOARES, C. O.; MIRANDA, P. A. B.; SOUZA, T. F.; PIRANDA, E. M. *Controle Parasitário de Bovinos de Corte em Sistemas de Integração*. In: BUNGENSTAB, D.J. editor. *Sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta: a produção sustentável*. 2ªed. Brasília, DF: Embrapa; 2012.

CANAVACI, F. H. T. *Atividade endectocida e desenvolvimento ponderal comparativos entre bovinos medicados com duas formulações de ivermectina (4% e 3,15%)*. Jaboticabal, 2006. 35f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária – Patologia Animal), Curso do Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Universidade Estadual Paulista.

CUERVO, P. F. et al. Liverfluke (*Fasciola hepatica*) naturally infecting introduced European brown hare (*Lepus europaeus*) in northern Patagonia: phenotype, prevalence and potential risk. *Acta Parasitologica*, v. 60, n. 3, p. 536-543, 2015.

- DELGADO, F. E. F. LIMA, W.S.; CUNHA, A. P.; BELLO, A. C. P. P.; DOMINGUES, L. N.; WANDERLEY, R. P. B.; LEITE, P. V. B.; LEITE, R.C. Vermínoses dos bovinos: percepção de pecuaristas em Minas Gerais, Brasil. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, v. 18, n. 3, p. 29-33, 2009.
- DOMINGUES, P.F.; LANGONI, H.; FERREIRA JUNIOR, R. S. *Manejo Sanitário Animal*. 1º ed. Rio de Janeiro, RJ: EPUB; 2001.
- FERNANDES, F. D.; BRAUNIG, P.; GUERRA, R. R.; SANGIONI, L. A.; VOGEL, F. S. F. Influence of in vitro simulated precipitation on acaricide treatment to control *Rhipicephalus microplus*. *Semina: Ciências Agrárias*, v. 44, n. 2, p. 921-928, 2023.
- GRISI, L.; LEITE, R. C.; MARTINS, J. R. S.; BARROS, A. T. M.; ANDREOTTI, R.; CANÇADO, P. H. D.; LEÓN, A. A. P.; PEREIRA, J. B.; VILLELA, H. S. Reavaliação do potencial impacto econômico de parasitas de bovinos no Brasil. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, v. 23, n. 2, p. 150-156, 2014.
- LAING, R.; GILLAN, V.; DEVANEY, E. Ivermectin old drug, new tricks? *Trends in parasitology*, v. 33, n. 6, p. 463-472, 2017.
- LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. *Fundamentos da Pesquisa Científica*. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.
- LLORENS, Y. G.; PONCE, J. D. M.; SUÁREZ, J. C. M.; CARRAZANA, B. M.; MÉNDEZ, D. G. Eficácia antihelmíntica del Labiomec® (Ivermectina 1%) em rebaños bovinos de Camagüey, Cuba. *Revista de Salud Animal*, v. 36, n. 1, p. 58-61, 2014.
- MARQUES, A. O.; ARANTES, G. J.; SILVA, C. R. Avaliação da eficácia da ivermectina a 1% (solução injetável), no tratamento de bovinos naturalmente infestados pelo carrapato *Boophilus microplus*. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, v. 4, n. 2, p. 117-119, 1995.
- MARTINS, J. R.; CORRÊA, B. L.; CERESÉR, V. H. Ação carrapaticida do fluazuron, formulação "pour-on", sobre o carrapato bovino *Boophilus microplus*. *Pesquisa Agropecuária Gaúcha*, v. 1, n. 2, p. 257-261, 1995.
- MASTRANTONIO, E. C.; PEREIRA, D. A.; CAIXETA, P. C. M. M.; BATISTA, M. Eficiência de acaricidas comerciais sobre o *Rhipicephalus (boophilus) microplus* de uma propriedade rural do município de Vazante, MG., Brasil. *Veterinária Notícias*, v. 28, n. 1, p. 1-10, 2022.
- MOLENTO, M. B.; BRANDÃO, Y. O. Macrocyclic lactone resistance in nematodes of cattle in Brazil: Blame it to the ticks! *Parasitology International*, v. 89, n. 1, p. 120-131, 2022.
- MORAES, A. M. S.; MOURA, L. C.; BOBÁNY, D. M.; BASTOS, B. F.; MARTINS, A. V. Avaliação da eficácia de dois diferentes anti-helmínticos em bovinos alojados na fazenda escola do Unifeso, Teresópolis-RJ. *Revista de Medicina Veterinária do Unifeso*, v. 1, n. 1, p. 5-12, 2021.

- OLIVEIRA-SILVA, J. J.; ALVES, S.R.; INÁCIO, A. F.; MEYER, A.; SARCINELLI, P. N.; MATTOS, R. C.; FERREIRA, M. F.; CUNHA, J. C.; MOREIRA, J. C. Cholinesterase activities determination in frozen blood samples: an improvement to the occupational monitoring in developing countries. *Human & Experimental Toxicology*, v. 19, n. 3, p. 173-177, 2000.
- PEREIRA, A. B. L.; LEITE, R. C.; BIANCHIN, I. Verminoses dos bovinos. *Gestão Pecuária*, v. 3, n. 31, p. 26-28, 2004.
- PEREZ, R.; PALMA, C.; CABEZAS, I.; ARANEDA, M.; RUBILAR, L.; ALVINERIE, M. Effect of parasitism on the pharmacokinetics disposition of ivermectin in lambs. *Journal of Veterinary Medicine*, v. 53, n. 1, p. 43-48, 2006.
- PUBCHEM. National Center of Biotechnology Information (NCBI). Acesso em 10 de setembro de 2023. Disponível em: <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/>. Identificadores PubChem CID 3346 (fentione) e CID 6321424 (ivermectina).
- SCHUNICHT, O. C.; GUICHON, P. T.; BOOKER, C. W.; JIM, G. K.; WILDMAN, B. K.; WARD, T. I.; BAUCK, S. W.; GROSS, S. J. Comparative cost-effectiveness of ivermectin versus topical organophosphate in feedlot yearlings. *The Canadian Veterinary Journal*, v. 41, n. 3, p. 220-224, 2000.
- RANGEL, V. B.; LEITE, R. C.; OLIVEIRA, P. R.; SANTOS JUNIOR, E. J. Resistência de *Cooperia* spp e *Haemonchus* spp às ivermectinas em bovinos de corte. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v. 5, n. 2, p. 186-190, 2005.
- SILVA, H.C. *Parâmetros farmacocinéticos e atividade endectocida de uma nova formulação contendo avermectinas, via tópica (pour-on), em bovinos*. Jaboticabal, 2008. 120f. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária), Curso do Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Universidade Estadual Paulista.
- SIDAN. Sindicato Nacional da Indústria de Produtos para Saúde Animal. Setor de saúde animal fecha 2021 com crescimento recorde de 20,5%. Disponível em: <https://sindan.org.br/midia-press/setor-de-saude-animal-fecha-2021-com-crescimento-recorde-de-205/>. Acesso em 30 de agosto de 2023.
- SOARES, V. E.; BELO, M. A. A.; SOUZA, L. M.; GUIARO, C. R.; BORTOLETTO JUNIOR, O.; GIRIO, T. M. S. Associação de cipermetrina, diclorvos e butóxido de piperolina contra *Rhipicephalus (boophilus) microplus* em bovinos naturalmente infestados. *Archives of Veterinary Science*, v.14, n.1, p.1-8, 2009.
- STRATFORD, C. H. A questionnaire study of equine gastrointestinal parasite control in Scotland. *Equine Veterinary Journal*, v. 46, n. 1, p. 25–31, 2014.
- VERRÍSSIMO, C. J. *Estudo da resistência e susceptibilidade do carrapato bovino (Boophilus microplus) em rebanho mestiço*. Jaboticabal, 1991. 163f., Dissertação (Mestrado em Zootecnia), Curso do Programa de Pós-Graduação em Produção Animal, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Universidade Estadual Paulista.

VIDOTTO, O. Estratégias de combate aos principais parasitas que afetam os bovinos. In: *Anais do Simpósio sobre Sustentabilidade da Pecuária Leiteira na Região Sul do Brasil*. Maringá: UEM/CCA/DZO NUPEL, p.192-212, 2002.