CENTRO UNIVERSITÁRIO CATÓLICA DO TOCANTINS

BACHAREL EM ZOOTECNIA

BRUNA LETICIA ALVES MATOS GUIMARÃES

LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO DA RESISTÊNCIA PARASITÁRIA DE NEMATOIDES EM REBANHOS DE BOVINOS OCORRIDOS NO BRASIL ENTRE 2010 E 2021

PALMAS - TO

2021

BRUNA LETÍCIA ALVES MATOS GUIMARÃES

LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO DA RESISTÊNCIA PARASITÁRIA DE NEMATOIDES EM REBANHOS DE BOVINOS OCORRIDOS NO BRASIL ENTRE 2010 E 2021

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial para obtenção do título em Bacharel em Zootecnia do Centro Universitário Católica do Tocantins.

Orientadora: Profª. Drª. Benta Natânia Silva Figueiredo

PALMAS-TO

2021

ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO-TCC

Aos 26 dias do mês de junho de 2021, na Unidade II do Centro Universitário Católica do Tocantins- UniCatólica, às 10:00 horas realizou-se a defesa do Trabalho de Conclusão de Curso do (a) aluno (a) **Bruna Letícia Alves Matos Guimarães**, do curso de Zootecnia, intitulado: **"Levantamento bibliográfico da resistência parasitária de nematoides em rebanhos de bovinos ocorridos no Brasil entre 2010 e 2021"**,realizado sobre a orientação do Professora Dra. Benta Natânia Silva Figueiredo e tendo como banca avaliadora os professores relacionados abaixo.

Pelo trabalho, tendo sido considerado **APROVADO**. Nada mais tendo a constar, assinam esta ata o (a) professor (a) orientador (a) e os demais componentes da banca examinadora.

_____
Profª. Drª. Benta Natânia Silva Figueiredo
Professor Orientador
Centro Universitário Católica do Tocantins

_____
Profª. Me. Juliana de Souza Pinto Pieroni
Membro avaliador 1
Centro Universitário Católica do Tocantins

_____
Prof. Dr. Peter GaberzKirschnik
Membro avaliador 2
Centro Universitário Católica do Tocantins

_____
Prof. Dra. Angélica Pedrico
Coordenadora do curso de Zootecnia
Centro Universitário Católica do Tocantins

PALMAS-TO
2021

“Embora ninguém possa voltar atrás e fazer
um novo começo, qualquer um pode
começar agora e fazer um novo fim.”

Chico Xavier

AGRADECIMENTOS

À Deus, por sempre me dar força para não desistir no meio da caminha e a nunca baixar a cabeça, pois a as dificuldades vêm, mas a recompensa no final é maior ainda.

À minha grande inspiração de tudo, Elieelma Alves de Matos Guimarães, te agradeço minha guerreira por sempre acreditar em sua filha, mesmo nas horas mais difíceis a senhora sempre esteve ao meu lado e nunca me deixou desistir.

À Cleber Ribeiro Guimarães, que mesmo sendo rígido, sempre quis o melhor para as suas filhas e o sonho de ter uma filha na faculdade foi realizado, obrigado meu herói, sou grata por acreditar em meus sonhos.

À Breno Raynel Alves de Oliveira, pelos conselhos, por enxugar minhas lágrimas quando eu pensava que não iria dar tempo, pela paciência, por me aturar, pelo estresse constante a agonia, sou grata por ter você ao meu lado todos os dias amor.

Aos meus avós Maria Ribeiro e José Gomes, por sempre me apoiar em tudo e por sempre estarem ao meu lado.

À orientadora Doutora Benta Natânia Silva Figueiredo, pela ajuda no tema, pelos conselhos e apoio ao longo de todas as fases do trabalho, por sempre me encorajar a ler mais, a ser mais detalhista, pela disponibilidade que sempre mostrou, pelo incentivo.

Dedico este trabalho a Deus e aos meus pais por sempre estarem ao meu lado me ajudando e acreditando em meu potencial.

RESUMO

Os parasitas gastrointestinais são um dos principais problemas na produção bovina em todo o mundo, especialmente em regiões que possuem clima tropical, o que acentua os problemas econômicos. Para o controle dos nematóides nos bovinos, são utilizados fármacos anti-helmínticos, no entanto, o seu uso indiscriminado vem acelerando a seleção de linhagens resistentes de parasitos. O objetivo do presente trabalho foi realizar um levantamento bibliográfico sobre a resistência anti-helmíntica de nematóides de bovinos a partir de artigos publicados entre 2010 a 2021. Utilizou-se a pesquisa do tipo qualitativa descritiva a partir de um levantamento bibliográfico. Foram utilizados artigos publicados em periódicos nacionais, sendo estes: Scielo e Google Acadêmico. Foram utilizadas como palavras-chave para a busca de artigos: resistência anti-helmíntica (RA) em bovinos, resistência de verminose bovina, trichostongilídeos em bovinos, resistência anti-helmínticas em bovinos corte. Verificou-se que a região Sudeste apresentou mais artigos de ocorrência de RA com equivalente a 40% das publicações, seguida da região Sul, com 27% e a região Nordeste com 20% e a região Centro Oeste com 13%. Não foram encontrados artigos que abordassem a resistência anti-helmíntica em bovinos na região Norte no período levantado. A resistência anti-helmíntica é relatada em diversas regiões brasileiras, evidenciando-se a distribuição do problema da RA no Brasil.

Palavras-chave: Bovinos. Nematóides. Resistência múltipla.

ABSTRACT

Gastrointestinal parasites are one of the main problems in cattle production worldwide, especially in regions that have a tropical climate, which accentuates economic problems. For the control of nematodes in cattle, anthelmintic drugs are used, however, their indiscriminate use has accelerated the selection of resistant strains of parasites. The objective of the present work was to carry out a bibliographical survey on the anthelmintic resistance of nematodes in cattle from articles published between 2010 and 2021. A descriptive qualitative research was used based on a bibliographic survey. Articles published in national journals were used, namely: Scielo and Google Academic. The following keywords were used to search for articles: anthelmintic resistance (AR) in cattle, bovine worm resistance, trichostongilids in cattle, anthelmintic resistance in beef cattle. It was found that the Southeast region presented more articles of AR occurrence with equivalent to 40% of the publications, followed by the South region with 27% and the Northeast region with 20% and the Midwest region with 13%. No articles were found that addressed anthelmintic resistance in cattle in the North region in the period surveyed, but there are publications on RA in sheep and goats in the region. Anthelmintic resistance is reported in several Brazilian regions, highlighting the distribution of the problem of AR in Brazil.

Keywords: Cattle. Nematodes. Multiple resistance.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Perfil da cadeia produtiva da pecuária de corte brasileira no ano de 2017..... 16

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Características dos principais gêneros de helmintos que acometem bovinos..... 17

Quadro 2: Recomendações sobre dosagens dos princípios ativos utilizados para o controle das verminoses em bovinos..... 23

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Distribuição dos casos de resistência anti-helmíntica de nematóides de rebanho bovino de corte relatados no Brasil entre os anos 2010 a 2020..... 29

Tabela 2: Distribuição das cepas relatadas como sendo as mais resistentes aos anti-helmínticos, segundo as publicações selecionadas entre os anos 2010 a 2020..... 32

LISTA DE ABREVIATURAS

ABIEC	Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carne
ºC	Graus Celsius
GABA	Ácido gama-aminobutírico
Kg	Quilograma
MA	Maranhão
MG	Minas Gerais
PB	Paraíba
PR	Paraná
RA	Resistência anti-helmíntica
RN	Rio Grande do Norte
RS	Rio Grande do Sul
SEAGRO	Secretaria de Estado da Agricultura, Pecuária e Aquicultura
SP	São Paulo

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 14
2 REFERENCIAL TEÓRICO 16
2.1 IMPORTÂNCIA DA BOVINOCULTURA..... 16
2.2 VERMINOSES GASTROINTESTINAIS EM REBANHOS BOVINOS 17
2.2.1 Fatores determinantes para verminoses 20
2.2.2 Resistência das verminoses gastrointestinais 21
2.3 PRÁTICAS DE MANEJO SANITÁRIO PARA O CONTROLE DE VERMINOSES GASTROINTESTINAIS 22
2.3.1 Controle tático 24
2.3.2 Tratamento curativo 24
2.3.3 Controle estratégico 24
2.3.4 Controle supressivo 25
2.3.5 Controle biológico 25
2.3.6 Fitoterapia 26
2.3.7 Associação de culturas..... 26
3 METODOLOGIA 27
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO 28
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS 32
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 33

1 INTRODUÇÃO

O Brasil é considerado o segundo maior produtor de carne bovina mundial e detém aproximadamente 213,5 milhões de animais (IBGE, 2020). No entanto, entre os fatores que afetam a produção de bovinos, as verminoses gastrointestinais geram diminuição da produtividade dos rebanhos, uma vez que estes são responsáveis por provocar desnutrição, avitaminoses, distúrbios gastrintestinais, estados convulsivos e prejuízo ao desenvolvimento dos animais (SOUZA et al., 2008).

Além disso, os prejuízos estão relacionados aos altos custos com tratamento e a escassez de princípios ativos. No Brasil, estima-se que os prejuízos gerados, de forma direta e indireta, sejam de aproximadamente 7 bilhões de reais ao ano (GRISI et al., 2014), sendo que animais jovens de até 2 anos de idade são os mais acometidos (BORGES et al., 2013).

Os helmintos gastrointestinais da família Trichostrongylidae possui o maior número de espécies que acometem os ruminantes, onde em que se destacam os gêneros *Haemonchus spp., Ostertagia spp., Trichostrongylus spp., Cooperia spp*., sendo os mais frequentes e patogênicos que acometem o gado (VIVEIROS, 2009).

A principal forma de controle dar-se pela utilização de anti-helmínticos. Entretanto o uso indiscriminado desses produtos associado as práticas incorretas de manejo são fatores determinantes ao rápido processo de seleção de linhagens de parasitas geneticamente resistentes (HASSUM, 2009).

A atividade anti-helmíntica dos endectocidas, segundo Silva et al. (2013), depende de fatores como o tempo de exposição ao parasita, concentração e dosagem de aplicação, condição corpórea do bovino, via de administração e a espécie a qual é destinada. A eficácia anti-helmíntica também pode ser influenciada por diferenças nas formulações e pelo esquema racional de alternância de drogas.

O controle químico associado as práticas de manejo, permite reduzir os custos e desacelerar o aparecimento de resistência parasitária (HASSUM, 2009), evitando gastos desnecessários com vermífugos e com a aplicação de medicamentos para tratamento dos animais doentes.

Estima-se que cerca de 80% das doses de anti-helmínticos utilizadas no Brasil são administradas erroneamente e, portanto, sem retorno econômico (PEREIRA; LEITE; BIANCHIN, 2018).

O diagnóstico da helmintose permite a realização da vermifugação em animais que possuem alta carga parasitária. Por outro lado, reduz a aplicação dos princípios ativos em animais sadios e consequentemente, o custo para o controle (FLORIÃO, 2013).

Omonitoramento da carga parasitária e análise de coproculturapermitemidentificar a prevalência da verminose no rebanho e assim detectar linhagens de parasitas resistentes aos princípios ativos comerciais (FLORIÃO, 2013).

Conhecer a distribuição dos casos resistência no Brasil faz-se necessário para entender a dimensão do problema, bem como adotar medidas que possam minimizar o impacto da resistência a longo prazo. Nesse sentido, o objetivo do presente trabalho foi realizar um levantamento bibliográfico sobre a resistência anti-helmíntica de nematóides de bovinos a partir de artigos publicados entre 2010 a 2021.

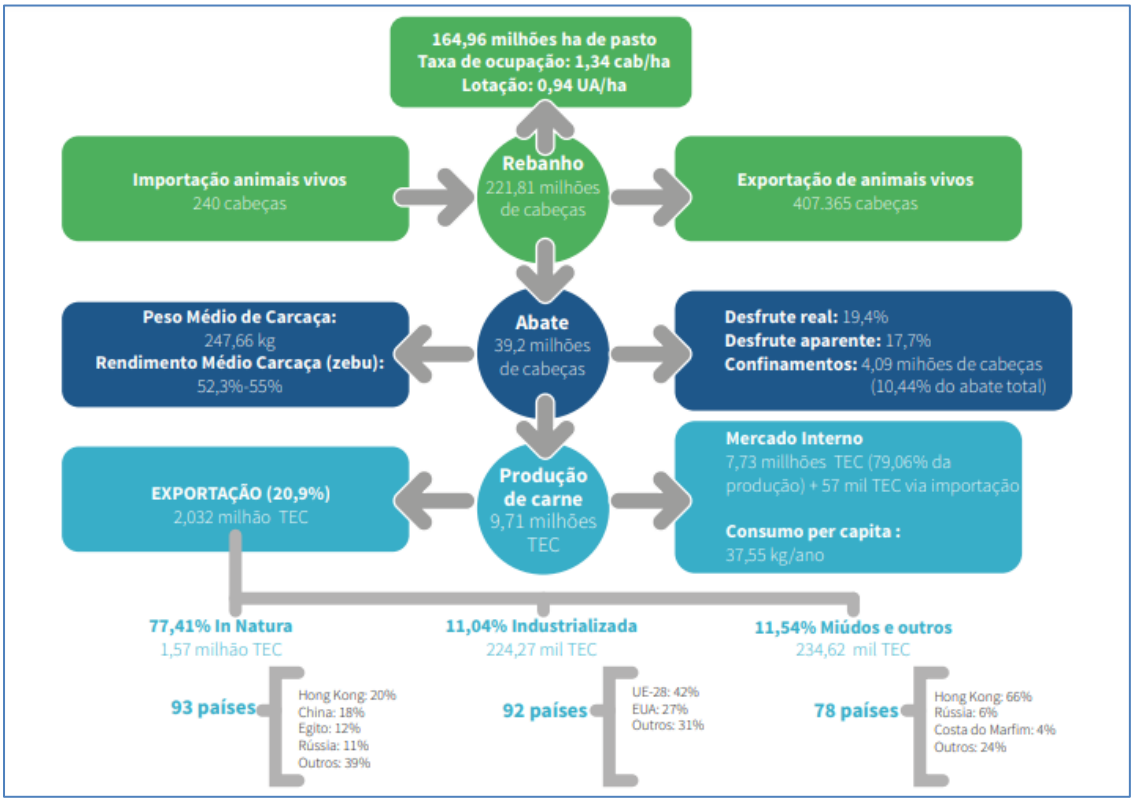
2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 IMPORTÂNCIA DA BOVINOCULTURA

O Brasil destaca-se na produção e comercialização de carne bovina mundialmente, sendo reflexo de um processo estruturado de desenvolvimento que elevou tanto a produtividade quanto a qualidade do produto brasileiro, e por consequência a competitividade no mercado nacional e internacional (EMBRAPA, 2017).

Atualmente, o rebanho bovino brasileiro é de aproximadamente 215 milhões de cabeças (ABIEC, 2020). O perfil da cadeia produtiva da pecuária de corte brasileira no ano de 2017 está esquematizado na figura 1, que demonstra o potencial do Brasil como o principal fornecedor de carne bovina para o mundo e revela a capacidade da cadeia de reagir e aperfeiçoar seus modelos produtivos para atender as necessidades do mercado.

Figura 1: Perfil da cadeia produtiva da pecuária de corte brasileira no ano de 2017



Fonte: ABIEC, 2018.

2.2 VERMINOSES GASTROINTESTINAIS EM REBANHOS BOVINOS

As verminoses são responsáveis pela queda na produção, retardo do crescimento, diminuição do peso, além de ser a porta de entrada para outras doenças, além de mortalidade dos animais (ALVES; SANTILIANO; ALMEIDA, 2012), o que pode gerar até 20% de redução no ganho de peso, sem considerar os prejuízos indiretos, como o aumento nos custos de produção pela aquisição de produtos antiparasitários (CANÇADO et al., 2019).

Gaudio et al. (2018) destacam que o problema afeta a pecuária mundial, porém o clima do Brasil favorece o desenvolvimento dos parasitas, fazendo com que a maior parte do rebanho brasileiro seja comprometida por helmintos gastrintestinais o ano inteiro.

As perdas causadas pela infecção por helmintos são difíceis de mensurar. Estima-se que animais sem tratamento anti-helmíntico têm desempenho de 30 a 70 kg/ano inferior ao dos animais que recebem tratamentos profiláticos. O controle ineficiente pode causar perdas de US$ 6.248 milhões ao ano (PACHECO, 2015).

A resposta do bovino ao parasita relaciona-se à idade, condição corporal, alimentação, estágio de lactação ou gestação e produtividade. Os bezerros, geralmente, são mais susceptíveis ao parasitismo do que os animais adultos, estes poderão ser fonte de contaminação para o ambiente (AZEVEDO; ALVES; SALES, 2008).

As infecções parasitárias mais representativas para os bovinos compreendem parasitos de duas famílias, sendo a família Trichostrongylidae, com destaque para os gêneros *Haemonchus* spp., *Ostertagia* spp., *Trichostrongylus* spp., *Cooperia* spp. e família Strongylidae representada pelos gêneros *Chabertia* spp. e *Oesophagostomum*spp (VIVEIROS, 2009). As características de cada gênero foram descritas por Santos et al., (2015), conforme demonstrado no quadro 1.

Quadro 1: Características dos principais gêneros de helmintos que acometem bovinos.

GÊNERO	CARACTERÍSTICA
Ostertagia spp.	É o principal responsável por gastrite parasitária em ruminantes. Este gênero

	apresenta características de alta patogenicidade, observada até mesmo quando a carga parasitária é baixa, representando grandes perdas produtivas.
Cooperiaspp	Aloja-se no intestino delgado dos ruminantes. As espécies prevalentes em bovinos são *C. oncophora, C. pectinata e C. punctata. Cooperia spp*. apresenta uma distribuição mundial e a sua epidemiologia nas áreas temperadas é muito semelhante à de Ostertagia. Os sinais clínicos observados nos animais consistem, essencialmente, na diminuição ou perda de apetite, diminuição da taxa de ganho de peso e, nos casos particulares de *C. punctata* e *C. pectinata*, observa-se diarreia, edema submandibular e significativo emagrecimento.
Trichostrongylus spp.	São pequenos e não ultrapassam sete milímetros de comprimento quando adultos. Nos bovinos, a espécie mais relevante é *Trichostrongylusaxei*, sendo que, aloja-se no abomaso tanto de ruminantes domésticos quanto silvestres e no estômago de equinos.
Oesophagostomum spp.	São parasitos do intestino grosso de ruminantes. As principais espécies são *Oesophagostomumcolumbianum* e *Oesophagostomumradiatum.*

Haemonchus spp.	Localiza-se no abomaso dos ruminantes, apresenta coloração avermelhada devido à ação espoliante sobre o hospedeiro.
H. placei	É a espécie de maior relevância em bovinos. A patogenia das infecções promovidas por esta espécie decorre de uma possível incapacidade do hospedeiro em repor as perdas de sangue geradas por este parasito, acarretando uma anemia progressiva que evolui rapidamente, conduzindo o animal ao óbito. Como consequência da anemia grave proporcionada pelo parasito, os sinais clássicos de haemoncose são palidez acentuada das mucosas e edemas. O apetite dos animais mantém-se normal e não ocorrem alterações apreciáveis da condição corporal. As fezes apresentam consistência normal, alterando para diarréia especialmente quando existe infecção mista por outras espécies como *Trichostrongylus sp*. e/ou *Cooperia sp*.

FONTE: Santos et al., (2015)

O ciclo de vida desses nematódeos é composto por duas fases distintas: exógena e endógena. A fase exógena inicia-se no momento da eliminação dos ovos pelo hospedeiro por meio das fezes e vai até a formação das larvas de terceiro estádio, infectantes (L3). Quando os hospedeiros ingerem a L3, inicia-se a fase endógena, prolongando-se até que as larvas atinjam a maturidade sexual e

produção de ovos, o que completa o ciclo biológico que pode variar de 28 a 35 dias (SANTOS et al., 2015).

O ciclo de vida não permanece ao longo do ano. Ocorre apenas quando as condições para a fase exógena são propícias. No tempo restante ocorre inibição larval na fase endógena e o estádio larval 4 (L4) entra em período de latência por meses na mucosa ou submucosa abomasal ou intestinal. Quando a fase exógena está no início, é possível observar a presença de ovos nas fezes dos bovinos (VIVEIROS, 2009).

A eliminação de ovos depende da idade, estado imunitário, consistência fecal do bovino, bem como da espécie do parasito. Enquanto existem gêneros mais férteis, como o *Haemonchus spp*. que produz cerca de 5000-10000 ovos/dia, outros, como *Nematodirus spp*., não atingem mais de 50 ovos/dia (DIAS, 2007).

Ramos (2013) ressalta que, quando os ovos são excretados, a sua viabilidade, na grande maioria das vezes, vai depender da temperatura e umidade do ambiente. Nas baixas temperaturas ocorre o impedimento do desenvolvimento dos parasitos e que provavelmente, para *Ostertagia spp*. a temperatura crítica seja de 5 ºC e para *Haemonchus sp.* seja de 12 ºC. Na maioria das espécies, a temperatura considerada ideal para o desenvolvimento larval é de 26-27 ºC e a umidade relativa entre valores de 70-100% (RAMOS, 2013).

2.2.1 Fatores determinantes para verminoses

No Brasil, grande parte da criação de bovinos é realizada em regime de pasto ou parcial, sendo que os animais sujeitos a uma criação mais intensiva são forçados a se alimentar sem muita seletividade e próximos aos bolos fecais, fazendo com que adquiram maiores cargas de parasitos, o que somado ao fator nutricional, leva a uma queda de imunidade e maiores percentuais de mortalidade (ALVES; SANTILIANO; ALMEIDA, 2012).

Fatores climáticos como chuva, temperatura, umidade, pressão barométrica, incidência de luz solar, cobertura de nuvens, vento, quantidade de vegetação, influenciam a incidência e a prevalência da doença. No Brasil, país no qual as condições climáticas são bem definidas, com verão quente e úmido e inverno frio e seco, a contaminação ambiental por larvas infectantes geralmente atinge níveis máximos na estação chuvosa, enquanto que na estação seca, a população de

helmintos sobreviventes está quase que exclusivamente no hospedeiro, pois neste momento, as condições para manutenção das fases de vida livre no ambiente são desfavoráveis, e a taxa de “translação” larval encontra-se prejudicada (HECKLER, 2015).

Alves, Santiliano e Almeida (2012) citaram que ao examinar a distribuição estacional dos helmintos gastrintestinais de bezerros em região de clima Aw (clima tropical com inverno seco) do Estado do Rio de Janeiro, observaram que durante o verão o número de helmintos foi pequeno nos bezerros, provavelmente devido às temperaturas elevadas sobre as larvas de pasto e ao bom estado nutricional dos animais nesta época do ano.

Outro fator preponderante, é que as infecções helmínticas são incidentes em animais jovens (com até 24 meses de idade), tornando a idade um fator determinante na prevalência de helmintos bovinos (ALVES; SANTILIANO; ALMEIDA, 2012).

2.2.2 Resistência das verminoses gastrointestinais

A resistência anti-helmíntica é um fenômeno pelo qual parasitas conseguem sobreviver a doses de um fármaco que são letais para uma população susceptível. Determina-se essa resistência quando o fármaco apresenta eficácia inferior a 95% da redução da carga parasitaria (NEVES, 2014).

A introdução mundial das drogas anti-helmínticas para o controle dos parasitas em ruminantes ocorreu em 1940, com o princípio ativo fenotiazina, do grupo de compostos heterocíclicos. Em 1961 outro grupo químico foi introduzido no mercado, os benzimidazois, com o princípio ativo tiabendazol. Entre 1970 a 1983, novos princípios ativos do grupo dos benzimidazois foram lançados. Também nos anos 70 o grupo dos imidazotiazois e tetrahydopirimidinas foi lançado no mercado, com os princípios ativos levamisol e morantel. As lactonasmacrocíclicas foram lançadas na década de 80 e 90, sendo a ivermectina a primeira do grupo a apresentar resistência em 1988, sete anos após do surgimento (BAIAK, 2017).

Ramos (2016) destaca que a resistência contra imidatiazois e benzimidazois em bovinos tem sido reportada para os gêneros *Cooperia spp*., *Trichostrongylus spp*. e para as espécies *H. placei* e *O. ostertagi*. Para as lactonasmacrocíclicas na

Nova Zelândia, Argentina, Brasil, Estados Unidos e Bélgica há prevalência de resistência anti-helmíntica especialmente para *Cooperia spp*.

Neves (2014) destacou em seu trabalho três estudos realizados em rebanhos leiteiros no Brasil, sendo que nestes estudos foram observados os pecuaristas brasileiros utilizam mais anti-helmínticos que pertencem à classe das lactonasmacrocíclicas, que inclue a doramectina, ivermectina, moxidectina e abamectina; seguido dos imidazotiazóis, que inclui o levamisol e por fim os benzimidazóis, que inclue o albendazol. O autor ressaltou que em todos estes produtos apresentaram resistência anti-helmíntica, porém, a maioria dos casos foi no grupo das lactonasmacrocíclicas, em especial a ivermectina.

2.3 PRÁTICAS DE MANEJO SANITÁRIO PARA O CONTROLE DE VERMINOSES GASTROINTESTINAIS

Para a construção de um programa eficaz de controle contra as verminoses, é importante que se conheça bem o sistema de produção, o manejo sanitário e produtivo realizado e a situação climática da região. Sabe-se que esses programas possuem caráter transitório e são variáveis, mas que respeita as particularidades de cada sistema de criação e, quando se fala em controle de verminose, o objetivo é a redução dos níveis da infecção parasitária nos animais (HASSUM, 2009).

Uma população de parasitos homozigotos suscetíveis (SS) e que representa cerca de 90% dos indivíduos, uma eficácia de 100% do produto químico eliminará a presença do gene SS. Porém, muitos parasitos com alelos R sobreviverão, incluindo aqueles associados ao alelo S (heterozigoto suscetível), e esse será o início da alteração na proporção entre as populações suscetíveis e resistentes. Assim, a seleção será caracterizada pelo rápido aparecimento da resistência em função da grande eliminação de indivíduos SS (homozigotos suscetíveis) e parte de SR (heterozigoto suscetível) (COLES, et al. 1992).

Nota-se que, quando há alta eliminação de parasitos heterozigotos resistentes (RS), que representam cerca de 10% da população, e parasitos SS, a eliminação do alelo S será ainda maior (COLES, et al., 1992).

Caso a pressão de seleção recaia sobre a população com alelo SR e RS, somente o alelo RR (homozigoto dominante) sobreviverá ao tratamento, iniciando um processo lento de resistência, decorrente da baixa frequência desse alelo na

população (0,01%) e da grande presença de indivíduos SS, SR e RS de vida livre (COLES, et al., 1992). Assim o uso indiscriminado e a superdosagem poderão promover a aceleração da resistência, visto que rapidamente a população de indivíduos susceptíveis serão eliminados.

Assim, é primordial que se tenha cuidado na aplicação correta da dosagem dos anti-helmínticos, uma vez que falhas no cálculo da dosagem podem comprometer a eficácia do tratamento, ou aplicação de dose elevada, que pode ter como consequência a intoxicação dos animais. As recomendações de dosagens para cada princípio ativo em bovinos estão dispostas no quadro 2.

Quadro 2: Recomendações sobre dosagens dos princípios ativos utilizados para o controle das verminoses em bovinos.

Princípio Ativo	**Dose (mg por kg)**	
	Convencional[1]	**Avançado[2]**
Levamisol	3.75-5,0	-
Albendazol	5,0	7,5
Fenbendazol	5,0	7,5
Oxfendazol	2,5	4,5
Sulfóxido de Albendazol	-	5,0
Ivermectina	-	0,2
Moxidectina	-	0,2
Abamectina	-	0,2
Doramectina	-	0,2

FONTE: Baiak (2017)

[1] Anti-helmínticos de de largo espectroque possuem atividade em parasitos adultos e formas jovens a nível de mucosa (EMBRAPA, 2002).

[2] São de largo espectro e possuem eficácia não só em vermes adultos, mas principalmente em formas jovens inibidas (hipobiose) (EMBRAPA, 2002).

2.3.1 Controle tático

O controle tático visa aplicação de anti-helmíntico em situações de risco atípicas como mudanças climáticas inesperadas, introdução de animais novos ao rebanho, períodos de estresse fisiológico como estação de monta e periparto. Heckler (2015) destaca que, quando muito bem administrada, uma propriedade rural, além de outros fatores, possui um manejo sanitário capaz de prever possíveis alterações ambientais e de manejo. Estas alterações, como período pré-parto ou aquisição de novos animais, podem ser capazes de aumentar a taxa de desafio ambiental e proporcionar um aumento da carga parasitária. Nestas situações, nas quais ocorre um desequilíbrio da tríade parasito, ambiente e hospedeiro, seja qual for o motivo, a necessidade de tratamentos pontuais torna-se imperativa. A utilização inteligente destes tratamentos táticos pode fornecer elevados índices produtivos.

2.3.2 Tratamento curativo

O tratamento curativo é realizado com anti-helmíntico a partir do aparecimento dos sintomas da doença. Neste tipo de controle, os animais são vermifugados apenas quando ocorrem sinais clínicos, numa explícita intenção de minimizar os custos de tratamento. No entanto, a alta prevalência de casos subclínicos no rebanho, associada a alta contaminação por ovos nas pastagens, acabam inviabilizando esta estratégia (REHAGRO, 2018).

2.3.3 Controle estratégico

O controle estratégico visa interromper o ciclo de vida dos parasitos, porém é realizado de acordo com a epidemiologia de cada região e fundamenta-se em tratar os animais em períodos que antecedem as épocas de maior incidência de verminose nos rebanhos. Freitas (2017) ressalta que os conhecimentos e experimentos epidemiológicos permitem a identificação de épocas críticas para os tratamentos. Um programa estratégico é um conceito estatístico baseado na probabilidade da ocorrência de certos eventos epidemiológicos em certas épocas do ano, nas condições de cada região.

Assim, em certas regiões, um programa estratégico pode falhar, pelo menos parcialmente, devido as variações climáticas locais. No entanto, um programa estratégico a longo prazo seria mais efetivo e econômico do que tratamentos curativos em áreas endêmicas (CONDE; BORGES, 2017).

2.3.4 Controle supressivo

O Controle supressivo aplica o anti-helmíntico em todos os animais do rebanho ao mesmo tempo, buscando-se reduzir a carga parasitária e a contaminação do ambiente. Neste caso os tratamentos são realizados de 14-28 dias com drogas de curta duração a fim de eliminar os parasitos antes do período final da pré-patência, uma vez que esse é o período entre a infecção e o aparecimento das primeiras formas detectáveis do agente infeccioso (FREITAS, 2017).

O uso supressivo de anti-helmínticos dificulta o desenvolvimento de imunidade dos animais e acelera o processo de seleção das verminoses resistentes aos compostos aplicados. Por outro lado, em algumas circunstâncias, o uso criterioso e racional constitui o único método disponível existente, devendo-se almejar a execução de tratamentos seletivos, buscando identificar de forma segura e rápida os animais mais infectados do rebanho, tratar de forma seletiva apenas os mais suscetíveis e em períodos de risco (SANTOS et al., 2015).

2.3.5 Controle biológico

O controle biológico é realizado por meio de estratégias de manejo das pastagens e a seleção de animais para resistência (FREITAS, 2017).

O controle biológico pode ser definido como um mecanismo pelo qual se utilizam de antagonistas naturais, disponíveis no ambiente, para controlar ou diminuir a um limiar aceitável uma população de organismos considerados nocivos ou indesejados. Entre os numerosos organismos que atacam nematóides destacam-se: bactérias, vírus, ácaros, besouros, fungos nematófagos, nematóides predadores dentre outros. Os organismos com potencialidades para atuarem como controladores biológicos devem cumprir algumas premissas, tais como: ser virulento para o nematoide, ter rápida colonização do solo, facilidade de produção, baixo custo de produção e manutenção, possuir características que permitam o

armazenamento, garantir a inocuidade para os organismos do solo e dos animais (SILVEIRA, 2013).

2.3.6 Fitoterapia

A fitoterapia é considerada uma alternativa importante no controle de parasitas, podendo reduzir os impactos econômicos e ambientais verificados com uso dos produtos convencionais. A utilização de fitoterápicos em sistemas convencionais de produção, como parte da estratégia de controle de parasitas, pode elevar a vida útil dos produtos químicos e, pelo fato dos fitoterápicos possuírem associações de compostos de vários princípios ativos, pode tornar a resistência um processo mais lento. O alho é descrito com ação anti-helmíntica (PARRA et al., 2014).

Cezar, Catto e Bianchin (2008) destacaram as forrageiras leguminosas da família Fabaceae, devido à presença de taninos condensados. Esses metabólitos secundários podem exercer ação anti-helmíntica direta, pois interferem no ciclo natural dos helmintos, ou indireta, ao proteger a proteína ingerida na degradação ruminal, dificultando a determinação do real efeito antiparasitário.

Figueiredo et al., (2020) avaliaram o efeito anti-helmíntico dos extratos de *Parkia platycephala*; *Leucaena leucocephala* e *Senna alata* sobre ovos de tricoestongilídeos e larvas infectantes, sendo que ao final verificaram que os extratos das folhas destas plantas apresentaram inibição para a eclosão dos ovos e atividade larvicida, sendo que essa inibição pode ser explicada devido a produção de taninos e flavonóides, que podem atuar isoladamente ou por sinergismo.

2.3.7 Associação de culturas

O controle das helmintoses gastrointestinais é realizada por meio da quebra de elo da cadeia do ciclo biológico, ou seja, combatendo os estádios evolutivos no meio ambiente ou no hospedeiro.

Algumas práticas relacionadas ao manejo são utilizadas para diminuir a contaminação dos animais, como: alternância de pastejo com outras espécies de animais ou com culturas sazonais, divisão por faixa etária, áreas calçadas ou cascalhadas em volta dos cochos e bebedouros, construção de esterqueiras,

localização de piquetes para bezerros acima dos currais ou dos piquetes dos animais adultos em criação intensiva ou mista, boa nutrição e rotação das pastagens (apesar da grande resistência das larvas infectantes às variações ambientai, a maioria dos estádios evolutivos é destruída pela ação direta dos raios solares (BRESSAN, 2000).

3 METODOLOGIA

A pesquisa foi do tipo qualitativa descritiva a partir de um levantamento bibliográfico da resistência anti-helmíntica de tricostrongilídeos de bovinos de corte que ocorreram no Brasil entre 2010 e 2021.

Foram utilizados artigos publicados em periódicos nacionais, sendo estes: Scielo e Google Acadêmico. Foram utilizadas como palavras-chave: resistência anti-helmíntica (RA) em bovinos, resistência de verminose bovina, trichostongilídeos em bovinos, resistência anti-helmínticas em bovinos corte.

Os seguintes critérios de inclusão foram utilizados: resistência anti-helmíntica de trichostrongilídeos obtidos pelo teste de eficácia via análise de carga parasitária pelo teste de Mc Master;RA em bovinos de corte; publicações entre os anos de 2010 a 2021; Casos ocorridos em território brasileiro.

Um total de quinze artigos científicos foram selecionados e os dados organizados em tabelas para visualização da distribuição de ocorrência de resistência antihelmíntica por estado e regiões brasileiras Os dados foram organizados em tabela para melhor visualização da distribuição de ocorrência por estado e região, além de apresentar a distribuição espacial no período de 10 anos.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram selecionados quinze artigos científicosque abordavam a resistência anti-helmíntica em bovinos de corte, sendo que inicialmente procurou-se demonstrar a distribuição dos casos de resistência anti-helmíntica de nematoides do rebanho bovino por regiões, observadas nas publicações selecionadas (Tabela 1).

Tabela 1- Distribuição dos casos de resistência anti-helmíntica de nematoides de rebanho bovino de corte relatados no Brasil entre os anos 2010 a 2020 obtido a partir de levantamento bibliográfico.

Região	Estado	Princípio Ativo	Ano da publicação	Fonte
NE	PB	Doramectina	2017	Segundo, G. S.O.
	MA	Ivermectina/Abamectina	2020	Rodrigues et al.
	RN	Avermectina/Salicilanilidas/ Benzimidazóis/Imidazóis	2014	Bezerra, A. C. D. S.
CO	MG	Ivermectina	2014	Lopes et al.
		Benzimidazol	2012	Nunes, R. L.
SE	SP	Ivermectina	2014	Lopes et al.
		Ivermectina	2012	Felippelli, G. I.
	SP	Ivermectina	2011	Pereira, J. R.
		Ivermectina/moxidectina/albendzazol/Levamisol	2014	Neves, J. H.
		Ivermectina	2019	Zapa, D. M. B.
		Sulfóxido de Albendazole e Ivermectina	2013	Silva et al.
	RS	Avermectina/Ivermectina/doramectina/abamectina/moxidectina/benzimidazois/ sulfóxido de albendazol a 10%	2010	Cezar et al.
			2016	Cachapa, A. M. D

	Ivermectina		
PR	Ivermectina	2020	Bergamo, et al.
	Ivermectina	2014	Vila Nova et al.

A partir do levantamento bibliográfico, verificou-se que a região Sudeste apresentou mais artigos de ocorrência de RA com equivalente a 40% das publicações, seguida da região Sul, com 27% e a região Nordeste com 20% e a região Centro Oeste com 13%. Não foram encontrados artigos que abordassem a resistência anti-helmíntica em bovinos na região Norte no período levantado, porém nota-se publicações de RA em ovinos e caprinos na região, provavelmente, por ser um dos principais problemas que geram prejuízos à ovinocultura e caprinocultura (PEREIRA JUNIOR et al., 2017).

Ao analisar os princípios ativos que mais apresentaram RA, a ivermectina é descrita em 80% das publicações. Segundo Bergamo, Holsbach e Werle (2020), esse princípio ativo envolve a potencialização da ação inibitória do ácido gama-aminobutírico (GABA) e permite a hiperpolarização do neurônio. Essa hiperpolarização viabiliza a entrada do íon cloro, aumentando a permeabilidade da membrana das células nervosa dos parasitas a esses íons, provocando o bloqueio neuromuscular, que resultam na morte do parasita. Klafke (2011) ressalta que o mecanismo de resistência à ivermectina pode estar associado a uma insensibilidade do receptor GluCi, que impede a ligação com o local de ação. Geralmente a insensibilidade é ocasionada por uma alteração estrutural da subunidade GluCα.

Rangel et al., (2005) destacaram que o aparecimento de marcas comerciais de ivermectina 1% associado ao baixo preço do produto resultou no uso intensivo e indiscriminado do endectocida nos rebanhos bovinos, isso pode colaborar com o número de relatos da resistência em helmintos relacionado ao princípio ativo.

Baiak (2017) acrescenta que a resistência é um acontecimento ao qual uma droga não consegue manter sua eficácia contra os parasitas, quando utilizada nas mesmas condições por um determinado período de tempo. Em outras palavras, a resistência ocorre devido ao uso intensivo dos anti-helmínticos pelos produtores, sendo que poderá promover a eliminação de populações geneticamente susceptíveis e assim, selecionar aqueles que sobrevivem ao tratamento.

Cezar et al. (2010) destacam que, a utilização errada de anti-helmíntico na administração de dosagens, diagnóstico incorreto, uso frequente do mesmo princípio ativo pode acelerar a seleção de linhagens de parasitas resistentes, processo que acontece de maneira gradativa e, às vezes, silenciosa. Melo e Bevilaqua (2002, p. 40) destacam que “os diferentes esquemas de tratamentos são utilizados afim de reduzir ou eliminar os efeitos adversos do parasitismo”.

Quanto aos demais princípios ativos, eles representam 20% das publicações, onde destacam-se a Doramectina, Benzimidazol, Imidazóis, Sulfóxido de Albendazole, Levamisol, Salicilanilidas, Avermectina, Ivermectina, doramectina, abamectina, moxidectina, benzimidazois e sulfóxido de albendazol a 10%, produtos que provavelmente tem menor utilização para controle de verminoses na bovinocultura.

A partir do levantamento, foi possível identificar as espécies de helmintos que foram descritas como mais frequência nos trabalhos selecionados (Tabela 2).

Tabela 2: Distribuição das espécies de parasitos relatadas com resistência aos anti-helmínticos, segundo as publicações selecionadas entre os anos 2010 a 2020.

Região	Estado	Cepa
NE	PB	*Haemonchus e Oesophagostomum*
	MA	*Haemonchus spp., Cooperia spp., Oesophagostomum spp. e Trichostrongylus spp*
	RN	*Trichostrongylus spp.; Oesophagostomum sp; Haemonchus contortus*
CO	MG	*Haemonchusplacei; Cooperiapunctata; Oesophagostomumradiatum*
SE	SP	*Ordem Strongylida; Haemonchusplacei; Cooperia spp.; Trichostrongylus spp.; Oesophagostomumradiatum; Cooperiapunctata*
	RS	*Cooperia spp.**,** Haemonchus spp. e Trichostrongylus spp. e Ostertagiaspp*
	PR	*Haemonchusplacei; Cooperiapunctata; Cooperiapectinata; Cooperiaspatulata; Trichostrongylusaxei; Oesophagostomumradiatum e Trichurisdiscolor*

Nas publicações utilizadas neste estudo, foi possível verificar que os gêneros de *Cooperiaspp* e *Haemonchusspp* são comumente relatas com resistência a anti-helmínticos. A resistência do gênero *Cooperiaspp* pode estar relacionado ao fato deste ser, naturalmente, mais tolerante ao princípio ativo da Ivermectina quando comparado a outros gêneros de nematódeos (ALVES et al., 2012).

A resistência múltipla (RM) consiste na má administração de anti-helmínticos nos bovinos, sendo que a não rotatividade de fármacos gera a resistência dos parasitas. Assim, é importante atentar-se para a não utilização permanente de um mesmo princípio ativo (BERGAMO; HOLSBACH; WERLE, 2020). Nos trabalhos avaliados na presente pesquisa, 20% relataram presença de RM. Os gêneros *Haemonchusspp*, *Cooperia*spp., *Trichostrongylus* são descritos com RM envolvendo principalmente Ivermectina (NEVES, 2014; CEZAR et al., 2010), moxidectina, albendazol, levamisol (NEVES, 2014).

Ao se analisar a tabela acima, percebe-se que as pesquisas a respeito da RA em rebanho bovino no Brasil precisam ser incentivadas, uma vez que não foram encontradas publicações, no período de 2010 a 2020, para alguns estados brasileiros, visto que o problema provoca perdas significativas na produção de bovinos. Bergamo, Holsbach e Werle (2020) destacam que há perda na produção dos bovinos, quando instalado a RM, sendo difícil o controle da verminose. Para tais situações, recomenda-se a refugia, que consiste na introdução de uma população de parasitas susceptíveis ao sistema de produção.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A resistência anti-helmíntica de nematóides de bovinos de corte é demonstrada em diversas regiões brasileiras, evidenciando um grande problema no controle dainfecção, principalmente em relação à ivermectina. Os gêneros *Haemonchus*sp. e *Cooperia*sp. São apontados como àqueles que normalmente estão relacionadas à resistência. Foi possível evidenciar que ainda há escassez de publicações no campo da RP em diversos estados brasileiros, provavelmente pela falta de incentivo à pesquisa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABIEC. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS EXPORTADORAS DE CARNES. **Perfil da pecuária no Brasil. Relatório Anual.** 2018. Disponível em: http://abiec.siteoficial.ws/images/upload/sumario-pt-010217.pdf. Acesso em: 07 mai. 2020

ALVES, D. P.; SANTILIANO, F. C.; ALMEIDA, B. R. Epidemiologia das helmintoses gastrointestinais em bovinos. **PUBVET**,, v. 6, n. 25, , 2012. Disponível em: http://www.pubvet.com.br/artigo/3272/epidemiologia-das-helmintoses-gastrointestinais-em-bovinos. Acesso em: 28 mai. 2020

AZEVEDO, D. M. M. R.; ALVES, A. A.; SALES, R. O. Principais Ecto e Endoparasitas que Acometem Bovinos Leiteiros no Brasil: Uma Revisão. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, v.2, n.1, p. 43 – 55, 2008. Disponível em: file:///D:/Backup%20MEGA%20NOT%2006-08-2019/Usuario/Downloads/41-3167-1-PB.pdf. Acesso em: 07 mai. 2020

BAIAK, B. H. **Estudo da resistência anti-helmíntica de bovino aos nematóides gastrointestinais:** uma meta-análise. Dissertação apresentada para obtenção do título de Mestre na Universidade Estadual de Ponta Grossa, 2017**.** Disponível em: https://tede2.uepg.br/jspui/bitstream/prefix/2382/1/BARBARA%20BAIAK.pdf. Acesso em: 28 mai. 2020

BERGAMO, G. P.; HOLSBACH, V. T.; WERLE, C. H. Análise múltipla de vermífugos em bovinos de corte. **Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária FAG** – v. 3, n 1, 2020. disponível em: http://www.themaetscientia.fag.edu.br/index.php/ABMVFAG/article/view/1154. Acesso em: 26 Abr. 2021

BRESSAN, M. **Práticas de manejo sanitário em bovinos de leite.** Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite/Área de comunicação empresarial, 2000

BORGES, F. A.; ALMEIDA, G.; HECKLER, R.; LEMES, R.; ONIZUKA, M.; BORGES, D. Anthelmintic resistance impact on tropical beef cattle productivity: effect on weight gain of weaned calves. **Tropical Animal Health and Production**, v. 45, n. 3, p. 723-7, mar. 2013. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23076819/. Acesso em: 25 Mar. 2021

CANÇADO, P. H. D.; CATTO, J. B.; SOARES, C. O.; MIRANDA, P. A. B.; SOUZA, T. F.; PIRANDA, E. M. **Controle parasitário de bovino de corte em sistema de integração.** Universidade Federal de Mato Grosso do Sul - UFMS/Centro de Biociência na Área de Parasitologia, 2019. Disponível em: https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/1112944/1/Controleparasitoriodebovinosdecorte.pdf. Acesso em: 28 mai. 2020

CEZAR, A. S.; VOGEL, F.; SANGIONI, L. A.; ANTONELLO, A. M.; CAMILO, G.; TOSCAN, G.; ARAUJO, L. Ação anti-helmíntica de diferentes formulações de lactonasmacrocíclicas em cepas resistentes de nematódeos de bovinos. **Pesquisa**

Veterinária Brasileira v,30, n. 7,p. 523-528, 2010. Disponível em: https://www.scielo.br/pdf/pvb/v30n7/a02v30n7.pdf. Acesso em: 14 Abr. 2021

CEZAR, A. S.; CATTO, J. B.; BIANCHIN, I. Controle alternativo de nematódeos gastrintestinais dos ruminantes: atualidade e perspectivas. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.38, n.7, p.2083-2091, out. 2008. Disponível em: https://www.scielo.br/j/cr/a/TYSPX8FjkYnFP8dSdgNmccD/?lang=pt&format=pdf. Acesso em: 29 Jun. 2021

COLES, G. C.; BAUER, C.; BORGSTEEDE, F. et al. World Association for the Advancement of Veterinary Parasitology (WAAVP) methods for the detection of anthelmintic resistance in nematodes of veterinary importance. **VeterinaryParasitology**, v. 44, p. 35-44, 1992.

CONDE, M. H.; BORGES, F. A. Influência dos protocolos de vermifugação para ruminantes na resistência anti-herlmíntica. **Anais da X Mostra Científica FAMEZ / UFMS**, Campo Grande, 2017. Disponível em: https://famez.ufms.br/files/2015/09/INFLU%C3%8ANCIA-DOS-PROTOCOLOS-DE-VERMIFUGA%C3%87%C3%83O-PARA-RUMINANTES-NA-RESIST%C3%8ANCIA-ANTI-HELM%C3%8DNTICA.pdf. Acesso em: 15 Mar. 2021

COSTA, M. J. R. P.; TOLEDO, L. M.; SCHMIDEK, A. **Manejo Sanitário.** 2ª edição cartilha da bovinocultura de corte. ACRIMAT – Associação dos Criadores de Mato Grosso, 2016

DANTAS, C. C. O.; SILVA, L. C. R. P.; NEGRÃO, F. M. Manejo sanitário de doenças do gado leiteiro. **PUBVET**, , v, 4, n. 32, ed. 137, Art. 928, 2010. Disponível em: https://www.pubvet.com.br/uploads/197f9e1cf2895aa077d6c6e477cad2f4.pdf. Acesso em: 28 mai. 2020

DELGADO, F. E. F. **Parasitoses dos bovinos:** atitudes de pecuaristas em Minas Gerais, Brasil. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Minas Gerais. 2006. Disponível em: https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/SSLA-7U2RQP/1/tese_francisco_eduardo_delgado.pdf. Acesso em: 28 abr. 2020

DIAS, A. Relação entre larvas recuperadas da pastagem e contagem de ovos por gramas de fezes (opg) de nematóides gastrintestinais de bovinos na microrregião de Viçosa. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v.16, n.1, p.33-36, 2007. Disponível em: file:///D:/Backup%20MEGA%20NOT%2006-08-2019/Usuario/Downloads/c16133_36.pdf. Acesso em: 07 mai. 2020

EMBRAPA. **Orientação básica ao controle da verminose dos bovinos de corte no Rio Grande do Sul.** Documentos 45. Bagé, RS, 2002. Disponível em: https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/227699/1/DC45Dez2002.pdf. Acesso em: 06 Jul. 2021

EMBRAPA. GADO DE CORTE. **Evolução e qualidade da pecuária brasileira.** NotaTécnica. Campo Grande, 24 março de 2017. Disponível em: https://www.embrapa.br/documents/10180/21470602/EvolucaoeQualidadePecuaria.pdf/64e8985a-5c7c-b83e-ba2d-168ffaa762ad. Acesso em: 07 mai. 2020

EMBRAPA GADO DE LEITE – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Plano Pecuário Nacional 2012/2013**. Proposta preliminar da Embrapa Gado de Leite. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA, Câmara Setorial da Cadeia Produtiva de Leite e Derivados. Brasília – DF. 02 de fevereiro de 2012. Disponível em: https://www.embrapa.br/gado-de-leite. Acesso em: 17 abr. 2020

FELIPPELLI, G. **Diagnóstico da resistência de nematódeos à ivermectina (630 e 700 mcg/kg) em bovinos necropsiados procedentes das regiões sul e sudeste do Brasil**. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária)- Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Unesp, Campus de Jaboticabal , 2012. Disponível em: https://repositorio.unesp.br/handle/11449/95999. Acesso em: 17 Mai. 2021

FERREIRA NETO, J. L. **Pesquisa e metodologia em Michel Focault.** Psicologia: Teoria e Pesquisa. 2015, v. 31 n. 3, pp. 411-420. Disponível em: https://www.scielo.br/pdf/ptp/v31n3/1806-3446-ptp-31-03-00411.pdf**.** Acesso em: 01 jun. 2020

FIGUEIREDO, B. N. S. **Análise fitoquímica, potencial anti-helmíntico e ensaio toxicológico em *Artemia salina* de plantas presentes no ecótono Amazônia e Cerrado:***Leucaenaleucocephala*, *Parkiaplatycephala* e *Senna alata*. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciência Animal Tropical da Universidade Federal do Tocantins, 2014. Disponível em: https://docs.uft.edu.br/share/proxy/alfresco-noauth/api/internal/shared/node/1y07KUlGR6iKe2Io3KxumQ/content/An%C3%A1lise%20fitoqu%C3%ADmica,%20potencial%20anti-helm%C3%ADntico%20e%20ensaio%20toxicol%C3%B3gico%20em%20artemia%20salina%20de%20plantas%20presentes%20no%20ec%C3%B3tono%20Amaz%C3%B4nia%20e%20Cerrado.%20FIGUEIREDO,%20Benta%20Nat%C3%A2nia%20Silva.%202014.pdf. Acesso em: 28 mai. 2020

FIGUEIREDO, B. N. S.; SATO, M. O.; MOURA, L. T. S.; MARIANO, S. M. B.; ALVIM, T. C.; SOARES, I. M.; KAWAI, S.; ASCÊNIO, S. D.; SANTOS, H. D.; PAIVA, J. A.; SATO, M.; MARUO, V. M. Preliminary Report on the Effect of Savanna Plants *Leucaena leucocephala*, *Parkia platycephala* and *Senna alata* against Eggs and Immature Stages of Trichostrongylid Nematodes In Vitro. **Pathogens** 2020, 9, 986. Disponível em: https://www.mdpi.com/2076-0817/9/12/986. Acesso em: 05 Jul. 2021

FLORIÃO, M. M. **Boas práticas em bovinocultura leiteira com ênfase em sanidade preventiva**. Programa de Desenvolvimento Rural Sustentável em Microbacias hidrográficas do Estado do Rio de Janeiro. Secretaria de Agricultura e Pecuária. Niterói: Programa Rio Rural, 2013. Disponível em: http://www.pesagro.rj.gov.br/downloads/riorural/38Boas_Praticas_Bovinocultura_Leiteira.pdf. Acesso em: 14 Abr. 2021

FREITAS, E. P. **Identificação de caprinos resistentes a *Haemonchuscontortus***. Dissertação (Mestrado em Zootecnica)-Universidade Estadual Vale do Acaraú, Sobral-CE, 2017. Disponível em: https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/1091731/1/cnpc2017UPA18.pdf. Acesso em: 13 Mar. 2021

FREITAS, T. M. S. **Vacinas utilizadas no manejo sanitário de bovinos.** Monografia apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal da Escola de Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal de Goiás, 2012. Disponível em: file:///D:/Backup%20MEGA%20NOT%2006-08-2019/Usuario/Desktop/TRABALHOS%20GERAL/2020/CATOLICA/BRUNA%20LETICIA/ARTIGO%20PESQUISADO/VACINAS%20UTILIZADAS%20NO%20MANEJO%20SANITARIO%20DE%20BOVINOS.pdf. Acesso em: 17 abr. 2020

GAUDIO, N. A. R.; CARDOSO, B. B.; SPESSOTTO, G. M.; LUPERINI, J. P.; ANACLETO, B. E.; SILVA, D. P.; CALADO, M. A.; FACTORI, M. A. Avaliação de endoparasitas e ectoparasitas em bovinos da raça nelore em sistema silvipastoril e convencional, suplementados ou não. **Zootecnia Brasil – Centro de Convenções da PUC.** Goiânia-GO, 27 a 30 de agosto de 2018. Disponível em: http://www.adaltech.com.br/anais/zootecnia2018/resumos/trab-0187.pdf. Acesso em: 28 mai. 2020

GRISI, L.; LEITE, R. C.; MARTINS, J. R.; BARROS, A. T. M.; ANDREOTTI, R.; CANÇADO, P. H. D.; LEÓN, A. A. P.; PEREIRA, J. B.; VILLELA, H. S. Reassessmentofthepotentialeconomicimpactofcattle parasites in Brazil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 23, n. 2, p. 150-156, 2014. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1984-29612014000200150. Acesso em: 25 Mar. 2021

HASSUM, I. C. Dicas gerais para controle da verminose na produção de pequenos ruminantes. **Comunicado Técnico 71**. Bagé-RS. Novembro 2009. Disponível em: https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/662943/1/CO71.pdf. Acesso: 13 Mar. 2021

HUBERT, J.; KERBOEUF, D. A microlarval development assay for the detection of anthelmintic resistance in sheep nematodes. **The Veterinary Record**, v.130, p.442-446, 1992.

HECKLER, R. P. **Epidemiologia e controle estratégico da verminose em bovinos de corte.** Tese (Doutorado em Ciência Animal)-Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2015. Disponível em: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=3039729. Acesso em: 13 Mar. 2021

JARDIM, E. **Cenário e perspectivas para o agronegócio da pecuária tocantinense.** Secretaria do Desenvolvimento da Agricultura e Pecuária (Seagro), 2015. Disponível em: https://central3.to.gov.br/arquivo/333409/. Acesso em: 07 mai. 2020

KLAFKE, G. M. **Diagnóstico e mecanismos de resistência à ivermectina em *Rhipicephalus (Boophilus)* Microplus (Acari: Ixodidae)**. Tese (Doutorado em Ciências)-Instituto de Ciência Biomédicas da Universidade de São Paulo. Sã Paulo, 2011. Disponível em: https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/42/42135/tde-

26102011-091517/publico/GuilhermeMarcondesKlafke_Doutorado.pdf. Acesso em: 08 Jun. 2021

LOPES, W. D. Z.; FELIPPELLI, G.; TEIXEIRA, W. F. P.; CRUZ, B. C.; MACIEL, W. G.; BUZZULINI, C. MATOS, L. V. S.; GOMES, L. V. C.; PEREIRA, J. C. M.; FÁVERO, F. C.; OLIVEIRA, G. P.; COSTA, AL. J. Resistência de *Haemonchusplacei*, *Cooperiapunctata*e*Oesophagostomumradiatum*àivermectinapour-on a 500mcgkg-1 em rebanhos bovinos no Brasil. **Ciência Rural**, v.44, n.5, mai, 2014. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-84782014000500014&script=sci_abstract&tlng=pt. Acesso em: 26 Abr. 2021

MELO, A. C. F. L.; BEVILAQUA, C. M. L. Resistência anti-helmíntica em nematóides de pequenos ruminantes: uma revisão. **Ciência Animal**, 12(1):35-45, 2002. Disponível em: http://uece.br/cienciaanimal/dmdocuments/Artigo4.2002.1.pdf. Acesso em: 05 Jul. 2021

MELLO, I. **Tudo sobre o controle estratégico de verminoses.** Ouro Fino Saúde Animal. 22 Set. 2017. Disponível em: https://www.ourofinosaudeanimal.com/ourofinoemcampo/categoria/artigos/tudo-sobre-o-controle-estrategico-de-verminoses/. Acesso em: 22 Mar. 2021

MELLO, J. C. C B.; GOMES, E. G.; ABREU, U. G. P.; CARVALHO, T. B.; ZEN, S. Análise de desempenho de sistemas de produção modais de pecuária de cria no Brasil. **Produção**, v. 23, n. 4, p. 877-886,. 2013. Disponível em: https://www.scielo.br/pdf/prod/v23n4/aop_t6_0006_0734.pdf. Acesso em: 07 mai. 2020

NEVES, J. H. **Diagnóstico de resistência anti-helmíntica em bovinos.** Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária)-Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Botucatu-SP, 2014. Disponível em: https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/110632/000785387.pdf?sequence=1. Acesso em: 13 Mar. 2021

PACHECO, T. M. **Avaliação do desempenho e características relacionadas ao grau de infecção por helmintos em bovinos da raça nelore**. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Faculdade Ciências Agrárias e Tecnológicas, 2015. Disponível em: https://repositorio.unesp.br/handle/11449/136100. Acesso em: 28 mai. 2020

PARRA, C. L. C; OLIVO, C. J.; AGNOLIN, C. A.; SANGIONI, L. A.; BUZATTI, A.; PIVOTO, F. L.. Soluções de alho (Alliumsativum L.) no controle de nematódeos gastrintestinais em bovinos jovens da raça Holandesa. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, Campinas, v.16, n.3, p.545-551, 2014. Disponível em: https://www.scielo.br/pdf/rbpm/v16n3/11.pdf. Acesso em: 16 jun. 2020

PEREIRA, A. B. L.; LEITE, R. C.; BIANCHIN, I. **Verminoses dos Bovinos**: epidemiologia e efeitos sobre os animais. Universidade Estadual de Londrina, 2018. Disponível em: https://www2.camara.leg.br/atividade-legislativa/comissoes/comissoes-permanentes/capadr/audiencias-

publicas/audiencias-2011/audiencia-publica-8-de-novembro-romario-participacao-6. Acesso em: 28 abr. 2020

PEREIRA, J. R. Práticas de controle e prevalência de helmintos gastrintestinais parasitos de bovinos leiteiros em Pindamonhangaba, São Paulo, Brasil. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, v.10, n.1, p. 16-22, 2011. Disponível em: https://www.bvs-vet.org.br/vetindex/periodicos/revista-de-ciencias-agroveterinarias/10-(2011)-1/praticas-de-controle-e-prevalencia-de-helmintos-gastrintestinais-paras/. Acesso em: 26 Abr. 2021

PEREIRA JUNIOR, R. A.; SOUSA, S. A. P.; VELOSO, F. P. F. S.; SILVA, L. A.; ALMEIDA, K. S. Eficácia da ivermectina e albendazol contra nematódeos gastrointestinais em rebanho ovino naturalmente infectado no município de Palmas-Tocantins. **Revista Científica de Medicina Veterinária** - ISSN 1679-7353 Ano XIV - Número 28 – Janeiro de 2017 – Periódico Semestral. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Ronaldo-Pereira-Junior/publication/320169879_Eficacia_de_ivermectina_e_albendazol_contra_nematodeos_gastrintestinais_em_rebanho_ovino_naturalmente_infectado_no_municipio_de_Palmas_-_TO_Brasil/links/59d24682a6fdcc181ad60a35/Eficacia-de-ivermectina-e-albendazol-contra-nematodeos-gastrintestinais-em-rebanho-ovino-naturalmente-infectado-no-municipio-de-Palmas-TO-Brasil.pdf. Acesso em: 17 Mai. 2021

RAMOS, F. **Resistência anti-helmíntica de nematódeos gastrointestinais de ruminantes naturalmente infectados no estado do Rio Grande do Sul, Brasil.** Dissertação apresentada à Universidade Federal de Santa Maria – UFSM, 2016

RAMOS, J. C. S. **Avaliação das parasitoses gastrointestinais em bovinos de raça brava durante a primavera e verão**. Dissertação (Mestrado) - Universidade Técnica de Lisboa - Faculdade de Medicina Veterinária. 2013. Disponível em: https://www.repository.utl.pt/bitstream/10400.5/5872/1/Avalia%C3%A7%C3%A3o%20das%20parasitoses%20gastrointestinais%20em%20bovinos%20de%20ra%C3%A7a%20Brava%20durante%20a%20Primavera%20e%20Ver%C3%A3o.pdf. Acesso em: 07 mai. 2020

RANGEL, V. B; LEITE, R. C.; OLIVEIRA, P. R.; SANTOS JUNIOR, E. J. Resistência de Cooperia spp. e Haemonchus spp. às avermectinas em bovinos de corte**. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.57, n.2, p.186-190, 2005. Disponível em: https://www.scielo.br/j/abmvz/a/gdkJ4ggg5Z5qn4bNZSDdDgD/?lang=pt#. Acesso em: 31 Mai. 2021

REHAGRO. **Controle estratégico de verminoses e bovinos de corte.** 25 Junho de 2018. Disponível em: https://rehagro.com.br/blog/controle-de-verminoses-em-bovinos-de-corte/. Acesso em: 15 Mar. 2021

RODRIGUES, W. C. **Metodologia científica.** FAETEC/IST, Paracambi, 2007. Disponível em: https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/33851445/metodologia_cientifica.pdf?1401708468=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DMetodologia_Cientifica_Conceitos_e_Defin.pdf&

Expires=1591749409&Signature=DC69J2ycbTEQ6dOTrywvSNBSwPAHZWBEMSm3RKNrs0F4ddNeMW70GmV~n4H3W5L2nRSmGsnwp93aE4QN4CBiaNPFHHNdZ~jO5WkCRBdI5~SWAQFSYZ~VT-OuIl-WnLXSs5XCjshNx05jm798mwBOWXtsPZJUiaKASlE4LSQtmBGEUCo4KQJZeE9oJZ1YSunv-5THrnAvewH~ICYvhSdOmR8dDpxxIb8WYR71RmzsRUP7xbxK1L5F4t0Hh-9iCKVWR6-NfcLDDqK3iLYUp2sFLpq6Yd~uwXqO7cUIbuOGDdxOeyXmWksYDd4Ss1JXRa9CJGxEZy5gboeHv4YehOZaFw__&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA. Acesso em: 09 jun. 2020

SANTOS, P. R.; BAPTISTA, A. A. S.; LEAL, L. S.; MOLETTA, J. L.; ROCHA, R. A. Nematódeos gastrintestinais de bovinos – revisão. **Revista Cientifica de Medicina Veterinária.** Ano XXIV-Número 24 – Janeiro de 2015 – Periódico Semestral. Disponível em: http://faef.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/6ip3TskItLRFIeO_2015-3-24-14-54-43.pdf. Acesso em: 28 abr. 2020

SEAGRO. SECRETARIA DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E AQUICULTURA. **Pecuária.** 2020. Disponível em: https://seagro.to.gov.br/pecuaria/. Acesso em: 07 mai. 2020

SILVA, A. M.; SILVA, J. C. S.; SILVA, L. K. M.; OLIVEIRA, A. R. N.; MOURA, D. M. F. Conjuntura da pecuária leiteira no Brasil. **Nutritime Revista Eletrônica**, v.14, n.1, p.4954-4958, 2017. Disponível em: https://www.nutritime.com.br/arquivos_internos/artigos/Artigo_410.pdf. Acesso em: 17 abr. 2020

SILVA, C.; OLIVEIRA, H.; OTTOBONI, V.; SILVA, P.; YAMADA, P.; SOUTELLO, R. Eficácia anti-helmíntica de diferentes princípios ativos em bovinos de corte naturalmente infectados em pasto na região da Alta Paulista. **IX Simpósio de Ciências da UNESP – Dracena X Encontro de Zootecnia da UNESP – Dracena I Encontro da Engenharia Agronômica da UNESP – Dracena.** Disponível em: http://www3.dracena.unesp.br/Home/Eventos/sicud2013/camila-ferraz-bezerra-da-silva-eficacia.pdf. Acesso em: 22 Mar. 2021

SILVEIRA, W. F. **Associação de fungos nematófogos dos gêneros *Duddingtonia, Monacrosporim* e *Arthrobotrys* no controle biológico de nematóides gastrointestinais de pequenos ruminantes.** Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária)-Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2013. Disponível em: https://www.locus.ufv.br/bitstream/123456789/5159/1/texto%20completo.pdf. Acesso em: 15 Mar. 2021

SOUZA, A. P.; RAMOS, C. I.; BELLATO, V.; SARTOR, A. A.; SCHELBAUER, C. A. Resistência de helmintos gastrintestinais de bovinos a anti-helmínticos no Planalto Catarinense. **Ciência Rural**, , v.38, n.5, p.1363-1367, 2008. Disponível em: https://www.scielo.br/pdf/cr/v38n5/a26v38n5.pdf. Acesso em: 01 jun. 2020

VIVEIROS, T. C. **Parasitoses gastrintestinais em bovinos na ilha de S. Miguel, Açores** – Inquéritos de exploração, resultados laboratoriais e métodos de controlo.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Técnica de Lisboa - Faculdade de Medicina Veterinária. 2009. Disponível em: https://www.repository.utl.pt/bitstream/10400.5/1240/4/Parasitoses%20gastrintestinais%20em%20bovinos%20na%20ilha%20de%20S.%20Miguel%2C%20A%C3%A7ores.pdf. Acesso em: 28 abr. 2020