



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO PROFISSIONAL EM
DEFESA SANITÁRIA ANIMAL

MARGARIDA PAULA CARREIRA DE SÁ PRAZERES

**PROPOSIÇÃO DO PROGRAMA ESTADUAL DE CONTROLE DE NEMATÓDEOS
GASTROINTESTINAIS DE BOVINOS NO MARANHÃO**

São Luís

2024

MARGARIDA PAULA CARREIRA DE SÁ PRAZERES

**PROPOSIÇÃO DO PROGRAMA ESTADUAL DE CONTROLE DE NEMATÓDEOS
GASTROINTESTINAIS DE BOVINOS NO MARANHÃO**

Tese apresentada ao Programa de Pós-graduação Profissional em Defesa Sanitária Animal (Curso de Doutorado) da Universidade Estadual do Maranhão (UEMA), como parte das exigências para a obtenção do título de Doutor em Defesa Sanitária Animal.

Orientador: Prof. Dr. Daniel Praseres Chaves

Coorientador: Prof. Dr. Lívio Martins Costa

Júnior

São Luís

2024

Prazeres, Margarida Paula Carreira de Sá

Proposição do Programa Estadual de Controle de Nematódeos Gastrointestinais de Bovinos no Maranhão / Margarida Paula Carreira de Sá Prazeres, Lívio Martins Costa Júnior, Daniel Praseres Chaves. – São Luis, MA, 2024.

197 f

Tese (Doutorado) – Curso Profissional em Defesa Sanitária Animal, Universidade Estadual do Maranhão, 2024.

Orientador: Prof. Dr. Daniel Praseres Chaves.

1.Defesa Agropecuária. 2.Controle. 3.Verminose. 4.Nematódeos gastrointestinais. 5.Bovinos. I.Prazeres, Margarida Paula Carreira de Sá. II.Costa Júnior, Lívio Martins. III.Chaves, Daniel Praseres. V.Título

CDU: 616.34008.89:636.2

MARGARIDA PAULA CARREIRA DE SÁ PRAZERES

**PROPOSIÇÃO DO PROGRAMA ESTADUAL DE CONTROLE DE NEMATÓDEOS
GASTROINTESTINAIS DE BOVINOS NO MARANHÃO**

Tese apresentada ao Programa de Pós-graduação Profissional em Defesa Sanitária Animal (Curso de Doutorado) da Universidade Estadual do Maranhão (UEMA), como parte das exigências para a obtenção do título de Doutor em Defesa Sanitária Animal.

Aprovada, 01 de julho de 2024.

Documento assinado digitalmente
 **DANIEL PRASERES CHAVES**
Data: 03/10/2024 08:49:12-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Daniel Praseres Chaves
UEMA

Documento assinado digitalmente
 **JOSE RECK JUNIOR**
Data: 02/10/2024 16:41:42-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. José Reck
3º Avaliador (Externo)
Instituto de Pesquisas Veterinárias
Desidério Finamor - IPVDF



Prof. Dr. Hamilton Pereira Santos
3º Avaliador (Interno)
Universidade Estadual do Maranhão -
UEMA

Documento assinado digitalmente
 **MARCOS XAVIER SILVA**
Data: 03/10/2024 12:56:32-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr Marcos Xavier Silva
2º Avaliador (Externo)
Universidade Federal dos Vales do
Jequitinhonha e Mucuri - UFVJM

Documento assinado digitalmente
 **FRANCISCO BORGES COSTA**
Data: 03/10/2024 18:57:43-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Francisco Borges da Costa
4º Avaliador (Externo ao programa)
Universidade Estadual do Maranhão -
UEMA

À Deus, Aquele que me sustentou nos momentos difíceis, a quem pedi auxílio e sem O qual não conseguiria findar esse trabalho

AGRADECIMENTOS

Um dos maiores aprendizados durante essa jornada do doutorado profissional, foi constatar a importância de apoio e cooperação em todo e qualquer processo, sem o que não conseguiria alcançar esse objetivo.

Foram muitos amigos ajudando nesta empreitada. O auxílio veio de pessoas inesperadas, as quais auxiliaram em meu aprimoramento técnico, mas também acrescentaram muito aprendizado ao meu componente humano. Portanto, agradecer é o mínimo que posso fazer em retribuição a tudo.

Agradeço imensamente a Deus, por estar ao meu lado em todos os momentos, por enviar a inspiração e coragem necessárias para seguir em frente.

Ao meu marido, Igor Prazeres, e meus filhos, Marina e João Neto, por compreenderem as ausências e darem o apoio indispensável.

Aos meus pais, Izaias e Cezarina, à minha irmã, Érica, aos sobrinhos, Raissa e André, e Tia Marieta por estarem na minha retaguarda, apoiando e incentivando a minha caminhada.

Aos meus sogros, João e Aparecida Prazeres, dando-me todo suporte para que eu pudesse viajar e estudar.

Aos meus orientadores, Daniel Praseres Chaves e Lívio Martins Costa Júnior, por confiarem a mim um trabalho tão grandioso como este, com tamanha relevância para o Estado e para o Brasil. Também agradeço por serem verdadeiros mestres, não só orientando-me nos quesitos técnicos, mas por saberem compreender o componente humano e levando-me a superar todas as dificuldades.

À Agência Estadual de Defesa Agropecuária do Maranhão, na pessoa do atual Presidente, Cauê Ávila Aragão, por ser uma empresa que incentiva o desenvolvimento do corpo técnico e permite o crescimento dos seus colaboradores, o que reverberará na qualidade das ações da própria instituição.

Ao Fundo de Desenvolvimento da Pecuária do Maranhão (FUNDEPEC), na pessoa do Presidente, José Ataíde, por custear a I turma de Doutorado em Defesa Sanitária Animal, cumprindo seu papel de guardar o patrimônio pecuário maranhense através do fortalecimento da parceria público privada e investimento técnico dos agentes que formam o Serviço Veterinário Estadual do Maranhão.

À Universidade Estadual do Maranhão, por ofertar um curso de tamanha relevância para o estado do Maranhão e para o progresso da pecuária estadual.

Às irmãs de alma, Fernanda Albuquerque e Maria Cristina Dutra, por auxiliarem em todo o processo de coletas a campo, desde a organização de material para as viagens, seleção de propriedades, acompanhamento das coletas, recebimento de amostras e acima de tudo, não me deixando cair nos momentos mais difíceis.

As amigas mais que especiais, July Nascimento e Priscilla Ferreira, amigas que atuaram na minha retaguarda, não deixando que o Programa Estadual de Vigilância para Febre Aftosa perdesse o ritmo nesta fase ímpar do cumprimento do plano estratégico de ampliação da zona livre de febre aftosa sem vacinação.

Aos amigos de doutorado, Rosiane Barros, Anna Karoline e Lauro Saraiva, pessoas mais que especiais, sem as quais eu teria falido nesta empreitada. Vocês foram peças fundamentais em todo esse processo. Muito obrigada!

Aos amigos da AGED, colaboradores de campo, que auxiliaram na coleta das amostras nas propriedades. Um trabalho de tamanha envergadura não poderia ser realizado somente com minhas próprias mãos. Obrigada, Carlos Henrique Marques, Adão, Luis Carlos, Anne Carolinne, Madriano Christillis, Josileide, Valter Marchão, Robert Carvalho, Edwaldo Júnior, Ricardo Wagner, Fernanda Rolim, Valnice, Paull Carvalho, Francisco Viana Júnior, Caroline Moura, Isaac Marinho. À amiga e jornalista da AGED Suyane Scanssette, por auxiliar na construção da matriz de comunicação do PECP.

Ao meu irmão do coração, Antônio Raimundo, presidente do Sindicato de Trabalhadores e Trabalhadoras Rurais de Esperantinópolis, que mobilizou a prefeitura de Esperantinópolis, a qual, na pessoa do prefeito, Aluísio Carneiro Filho, possibilitou a realização das coletas naquele município.

Aos produtores que abriram as porteiras dos seus estabelecimentos rurais, nos permitindo realizar esse trabalho de tamanha importância para o Estado e para o país. Em especial destaque o pecuarista Alex Silva e a médica veterinária Crislayne Figueiredo, produtores do município de São Francisco do Brejão, cidade pela qual nutro especial carinho por fazer parte do meu crescimento técnico e porque ambos acompanharam, ao meu lado, todas as coletas realizadas neste município, demonstrando o apoio do setor privado à pesquisa pecuária.

À equipe técnica do laboratório da Universidade Federal do Maranhão UFMA, Safira Sá, Ana Carolina de França, Eliza Maria dos Santos, Larah Silva, Ana Cecília Mendes, Rayssa Araújo, Juliana Pereira, Ellen Silva, Dauana Sousa, Lara Ribeiro de Almeida e Carolina Rocha e Silva que deram todo o suporte prático na realização das

análises laboratoriais.

Ao grupo de Pesquisa da Universidade Estadual do Sul do Maranhão – UEMASUL, através do professor Luciano Fonseca e seus orientados, Brenda Reis, Rafaela Siqueira, Luiz Gonçalves Neto, Fernanda Rocha, Jessica, onde desenvolvemos pesquisas importantes na Região Tocantina, voltadas para o controle de helmintos em grandes ruminantes.

À estagiária do programa Estadual de febre aftosa no Maranhão, que Ana Isabela por ter cooperado não só com o programa estadual, mas também por apoiar e auxiliar na normalização desta tese.

*“Um sistema de legislação é sempre impotente se,
paralelamente, não se criar um sistema de educação”.*

Jules Michelet

RESUMO

As infecções por Nematódeos Gastrointestinais (NGI) em bovinos são endêmicas e inerentes às explorações pecuárias a pasto, quase sempre negligenciadas pelos produtores por apresentarem-se na forma subclínica, determinando prejuízos significativos na produção. Caracterizam-se por complexa dinâmica epidemiológica, que envolvem a prática de manejo do rebanho, fatores climáticos e aspectos intrínsecos ao animal e aos parasitos, cujo controle alicerça-se tradicionalmente na utilização de fármacos. Uma política pública de saúde animal deve atender não só as exigências de certificação sanitária, mas ir ao encontro das necessidades reais dos produtores, contribuindo para a saúde do rebanho e retorno financeiro da produção. Para atender a essa demanda da pecuária maranhense, este estudo propõe a construção do programa estadual de controle das infecções por nematódeos gastrointestinais em bovinos no Maranhão, pautado na normatização das práticas pecuárias, sensibilização dos produtores e participação colaborativa dos agentes públicos e privados envolvidos no problema. A estratégia de implantação do programa inicia-se na compreensão do cenário estadual, através da caracterização do manejo pecuário de controle de NGI em bovinos; consecutivamente, na proposição de estratégias de educação sanitária e comunicação embasada nos aspectos sociopsicológicos do homem do campo, levando em conta seus saberes e vivências, apoiadas em estratégias assertivas de informação e instrução para o produtor rural. Posteriormente, na proposição das diretrizes de implantação do Programa Estadual de Controle de Parasitoses no Maranhão (PECP), alicerçado na parceria público-privada, promovendo a corresponsabilidade e engajamento das partes interessadas na construção de soluções para o problema. E por fim, tem-se a minuta da portaria de implantação do PECP cujas diretrizes assentam-se na vigilância em propriedades, fiscalização do comércio de medicamentos e educação continuada do produtor rural.

Palavras-chave: Defesa Agropecuária. Controle. Nematódeos Gastrointestinais. Bovinos.

ABSTRACT

Gastrointestinal Nematode (GIN) infections in cattle are endemic and inherent to grazing livestock farms, almost always neglected by producers due to their subclinical presentation, leading to significant production losses. They are characterized by a complex epidemiological dynamic, involving herd management practices, climatic factors, and intrinsic aspects of the animal and parasites, whose control is traditionally based on drugs use. An animal health public policy must not only meet the requirements of sanitary certification but also meet the real needs of producers, contributing to herd health and financial return on production. To meet this demand of Maranhão's livestock industry, this study proposes the construction of a state program to control gastrointestinal nematode infections in cattle in Maranhão, based on the standardization of livestock practices, sensitization of producers, and collaborative participation of public and private agents involved in the problem. The strategy for implementing the program begins with an understanding of the state scenario, through the characterization of livestock management for the control of GIN in cattle; consecutively, in the proposal of strategies for health education and communication based on the sociopsychological aspects of the rural man, taking into account his knowledge and experiences, supported by assertive strategies of information and instruction for the rural producer. Subsequently, in the proposal of the guidelines for the implementation of the State Program for Parasite Control in Maranhão (PECP), based on the public-private partnership, promoting the co-responsibility and engagement of stakeholders in building solutions to the problem. And finally, there is the draft of the decree for the implementation of the PECP whose guidelines are based on on-farm surveillance, inspection of the trade of medicines, and continuous education of the rural producer.

Keywords: Sanitary defense. Control. Gastrointestinal Nematodes. cattle.

LISTA DE FIGURAS

I. Figura 1 -	Estimativa do Valor Bruto da produção agrícola e pecuária em 2020 dos estados do nordeste, em R\$ bilhões	27
III. Figura 1 -	Localização das propriedades participantes do estudo, de acordo com as regiões homogêneas de precipitação Norte e Sul e por bioma	79
III. Figura 2	Frequência de uso de anti-helmínticos nos animais de acordo com os meses do ano na região Sul (A) e Norte do estado do Maranhão (B)	82
III. Figura 3	Gráfico de carga da análise de componente principal referente à utilização de anti-helmínticos em rebanhos bovinos sob diferentes formas de manejo	84
IV. Figura 1 -	Tela inicial do sítio eletrônico Paratec, 2023	103
IV. Figura 2 -	Mapa de distribuição dos períodos de chuva no estado do Maranhão, por região homogênea de precipitação	118
IV. Figura 3 -	Categorização de respostas dos entrevistados, da região norte do estado, quando perguntados sobre o período do ano em que se pratica a vermifugação dos bovinos no Maranhão, 2022	119
IV. Figura 4 -	Categorização de respostas dos entrevistados, da região sul do estado, quando perguntados sobre o período do ano em que se pratica a vermifugação dos bovinos no Maranhão, 2022	121
IV. Figura 5 -	Nuvem de palavras das respostas dos entrevistados sobre os princípios ativos dos produtos comerciais utilizados para tratamento de verminoses em bovinos no Maranhão, 2022 ...	123
IV. Figura 6 -	Nuvem de palavras a partir da citação dos entrevistados como sinal clínico de verminose em bovinos, no Maranhão, 2022	132
V Figura 1 -	Regiões Homogêneas de Precipitação (RHP) no Estado do Maranhão	160
V Figura 2 -	Mapa de distribuição de chuvas no estado do Maranhão.....	161

V Figura 3 -	Crescimento do setor pecuário maranhense após declaração sanitária de zona livre de febre aftosa com vacinação, 2012 a 2023	172
---------------------	---	-----

LISTA DE TABELAS

III. Tabela 1 –	Frequência de observação das respostas dos produtores rurais maranhenses quanto à utilização de anti-helmínticos para o controle de NGI de bovinos, 2022	80
IV. Tabela 1 –	Estimativa da lacuna de conhecimento a partir da nota dos especialistas à resposta dos entrevistados, 2023	110
IV. Tabela 2 –	Proposta de Intervenção educacional e de comunicação na abordagem do conteúdo a partir da identificação lacuna de conhecimento do público alvo quanto ao conhecimento sobre o tema	113
IV. Tabela 3 –	Mensuração da lacuna de conhecimento dos produtores rurais quanto à adoção da rotação de pastagens no manejo da propriedade	114
IV. Tabela 4 –	Parâmetros da metodologia DCAP para elaboração da matriz de comunicação em relação à rotação de pastagens	115
IV. Tabela 5 –	Mensuração da lacuna de conhecimento dos produtores rurais quanto à quantidade de tratamentos do rebanho contra verminose ao ano, no Maranhão, 2022	116
IV. Tabela 6 –	Parâmetros da metodologia DCAP para elaboração da matriz de comunicação em relação quantitativo de tratamentos, do rebanho bovino, com vermífugos ao ano no Maranhão, 2022 ..	116
IV. Tabela 7 –	Mensuração da lacuna de conhecimento dos produtores rurais, na região norte do estado, quanto ao período do ano em que se pratica a vermifugação dos bovinos no Maranhão, 2022	120
IV. Tabela 8 –	Parâmetros da metodologia DCAP para elaboração da matriz de comunicação em relação ao período do ano em que o rebanho bovino é tratado contra verminose, na região norte do Maranhão, 2022	120
IV. Tabela 9 –	Mensuração da lacuna de conhecimento dos produtores rurais quanto ao período de tratamento do rebanho contra verminose durante o ano na região sul do estado, 2022	121
IV. Tabela 10 –	Parâmetros da metodologia DCAP para elaboração da matriz de comunicação em relação ao período de tratamento do	122

	rebanho contra verminose durante o ano na região sul do Maranhão, 2022	
IV. Tabela 11 –	Mensuração da lacuna de conhecimento dos produtores rurais quanto ao produto(s) comercial(is) utilizado(s) na propriedade para tratamento de verminose em bovinos, no Maranhão, 2022	124
IV. Tabela 12 –	Parâmetros da metodologia DCAP para elaboração da matriz de comunicação em relação a quantos produto(s) comercial(is) é(são) utilizado(s) na propriedade para tratamento de verminose em bovinos, no Maranhão, 2022	124
IV. Tabela 13 –	Mensuração da lacuna de conhecimento dos produtores rurais quanto ao critério de decisão para a aquisição de anti-helmínticos para o rebanho bovino, no Maranhão, 2022	126
IV. Tabela 14 –	Parâmetros da metodologia DCAP para elaboração da matriz de comunicação em relação ao critério de decisão para a aquisição de anti-helmínticos para o rebanho bovino, no Maranhão, 2022	126
IV. Tabela 15 –	Mensuração da lacuna de conhecimento dos produtores rurais quanto ao critério para troca do vermífugo usado na propriedade, no Maranhão, 2022	128
IV. Tabela 16 –	Parâmetros da metodologia DCAP para elaboração da matriz de comunicação em relação ao critério para troca do vermífugo usado no rebanho bovino da propriedade, no Maranhão, 2022.	128
IV. Tabela 17 –	Mensuração da lacuna de conhecimento dos produtores rurais quanto a faixa etária que os bovinos recebiam anti-helmínticos, no Maranhão, 2022	129
IV. Tabela 18 –	Parâmetros da metodologia DCAP para elaboração da matriz de comunicação em relação a faixa etária que os bovinos recebiam anti-helmínticos, no Maranhão, 2022	130
IV. Tabela 19 –	Mensuração da lacuna de conhecimento dos produtores rurais quanto a frequência de realização de exames diagnósticos de verminose em bovinos, no Maranhão, 2022	131
IV. Tabela 20 –	Parâmetros da metodologia DCAP para elaboração da matriz de comunicação em relação a frequência de realização de	131

	exames diagnósticos de verminose em bovinos, no Maranhão, 2022	
IV. Tabela 21 –	Mensuração da lacuna de conhecimento dos produtores rurais quanto aos sinais clínicos característicos da verminose em bovinos, no Maranhão, 2022	133
IV. Tabela 22 –	Parâmetros da metodologia DCAP para elaboração da matriz de comunicação em relação os sinais clínicos característicos da verminose em bovinos, no Maranhão, 2022	133
IV. Tabela 23 –	Estratégia de abordagem da SOCO para controle de nematódeos gastrointestinal de bovinos no Maranhão	135
IV. Tabela 24 –	Matriz de comunicação proposta para sanar as lacunas de conhecimento apontadas no questionário de compreensão dos saberes do produtor rural em relação ao controle de nematódeos de bovinos no Maranhão, 2022	136
V. Tabela 1 –	Cronograma de execução das atividades inerentes à implantação do PECP no estado do Maranhão	170

LISTA DE SIGLAS

ABIEC	Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carnes
AGED-MA	Agência Estadual de Defesa Agropecuária do Maranhão
AHI	Animal Health Ireland
BTM ELISA	Ensaio de Imunoabsorção Enzimática de leite de tanque a granel
CDA	Coordenadoria de Defesa Sanitária Animal
CGAL/DTEC	Coordenação-Geral de Laboratórios Agropecuários do Departamento de Serviços Técnicos
COF	contagens de ovos fecais
COWS	Control of Worms Sustainably
CRMV	Conselho Regional de Medicina Veterinária
DCAP	Diagnóstico Comportamental da Atividade Produtiva
DCAP	Diagnóstico Comportamental da Atividade Produtiva
DIPOA	Departamento de Produtos de Origem Animal
DSA	Departamento de Saúde Animal e Insumos Pecuários
EGEPE	Equipe Gestora Estadual do Plano Estratégico 2017-2026
EGSA-MA	Equipe Gestora de Sanidade Animal do Estado do Maranhão
ELISA	Ensaio de Imunoabsorção Enzimática
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
FEA	Fiscal Estadual Agropecuário
GTA	Guia de Trânsito Animal
L1	Larvas de primeiro estágio
L3	Larvas de terceiro estágio
MAPA	Ministério da Agricultura e Pecuária
MLA	Meat & Livestock Australia
MVA	Médico Veterinário Autônomo
NGIs	Nematoides Gastrointestinais
OMS	Organização Mundial de Saúde
OMSA	Organização Mundial de Saúde Animal
OPG	contagem de ovos por gramas de fezes
Paratec	Programa Integrado de Controle de Parasitoses
PECP	Programa Estadual de Controle de Parasitoses
PE-PNEFA	Plano Estratégico do Programa Nacional de Vigilância para a Febre Aftosa
PNCRC	Plano Nacional de Controle de Resíduos e contaminantes
PNEFA	Programa Nacional de Vigilância para Febre Aftosa
POP	Procedimento Operacional Padrão
RTM	Relatório Técnico Mensal
SENAR	Serviço Nacional de Aprendizagem Rural
SFA-MA	Superintendência Federal de Agricultura do Maranhão
SIE	Serviço de Inspeção Estadual
SIF	Serviço de Inspeção Federal
SIPOA	Serviço de Inspeção de Produtos de Origem Animal
SISA	Serviço de Fiscalização de Insumos e Saúde Animal

SISBRAVET	Sistema Brasileiro de Vigilância e Emergências Veterinárias
SOCO	Single Overarching Communications Outcome
SVE	Serviço Veterinário Estadual
SVO	Serviço Veterinário Oficial
TEC	Toneladas Equivalente Carcaça
TCP	Teoria do Comportamento Planejado
TCR	Teoria do Comportamento Racional
UCE	Unidade de Contexto Elementar
UCE	Unidade de Contexto Elementar
ULSAV	Unidade Local de Sanidade Animal e Vegetal
VAB	Valor Adicionado Bruto

SUMÁRIO

CAPÍTULO I. INTRODUÇÃO GERAL (Implantação do programa estadual de controle de nematódeos gastrointestinais de bovinos no Maranhão)	23
1 INTRODUÇÃO	24
1.1 JUSTIFICATIVA	28
1.2 OBJETIVOS	29
1.2.1. Geral	29
1.2.2 Específicos	29
1.3 MATERIAIS E MÉTODOS	30
1.4 ESTRUTURA DA TESE DE DOUTORADO	31
REFERÊNCIAS	33
CAPÍTULO II. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	36
1 EPIDEMIOLOGIA DOS NEMATÓDEOS GASTROINTESTINAIS DE BOVINOS	37
2 IMPACTO ECONÔMICO	40
3 SINAIS CLÍNICOS E DIAGNÓSTICO	43
4 CONTROLE DOS NEMATÓDEOS GASTROINTESTINAIS E A RESISTÊNCIA ANTI-HELMÍNTICA	46
5 POLÍTICAS PÚBLICAS DE CONTROLE DAS INFECÇÕES POR NEMATÓDEOS GASTROINTESTINAIS EM BOVINOS	53
6 EDUCAÇÃO E COMUNICAÇÃO COM ESTRATÉGIA DE POLÍTICA PÚBLICA PARA CONTROLE DE NEMATÓDEOS EM BOVINOS NO MARANHÃO	57
REFERÊNCIAS (ABNT)	63
CAPÍTULO III. Práticas de manejo pecuário realizadas por produtores para controle de helmintos na bovinocultura no estado do Maranhão, Brasil (Rascunho do artigo para submissão à revista Brasileira de Parasitologia)	72
Resumo	75
Abstract	75
INTRODUÇÃO	75
2. MATERIAIS E MÉTODOS	77
2.1. <i>População de estudo</i>	77

2.2. Estrutura do questionário	77
2.3. Análise de dados	77
3. RESULTADOS	79
3.1 Característica das propriedades e explorações pecuárias	79
3.2 Caracterização do uso de anti-helmínticos em rebanhos bovinos no Maranhão	81
4. DISCUSSÃO	88
5. CONCLUSÃO	88
REFERÊNCIAS	88
CAPÍTULO IV. PLANO ESTADUAL DE COMUNICAÇÃO - IMPLANTAÇÃO DE ESTRATÉGIAS DE CONTROLE DE NEMATÓDEOS GASTROINTESTINAIS EM BOVINOS (Estratégias de comunicação e educação de produtores rurais, em relação às boas práticas de manejo, no controle de nematódeos gastrointestinais em bovinos do estado do Maranhão)	94
APRESENTAÇÃO	101
2 JUSTIFICATIVA	105
3 OBJETIVO GERAL	106
3.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	106
4 METODOLOGIA	107
4.1 APLICAÇÃO DO QUESTIONÁRIO E TABULAÇÃO DOS DADOS	107
4.2 DIAGNÓSTICO DO CONHECIMENTO DOS PRODUTORES SOBRE VERMINOSE DE BOVINOS	107
4.2.1 Identificação das Lacunas de Aprendizagem Através da Análise das Respostas Quantitativas dos Especialistas	110
4.2.2 Análise das Respostas Qualitativas dos Especialistas e Elaboração da Matriz de Comunicação	110
4.2.3 Análise das Respostas Qualitativas dos Especialistas e Elaboração da Matriz de Comunicação	110
4.3 INDICAÇÃO DA AMPLITUDE DE ABORDAGEM DO TEMA A PARTIR DA LACUNA DE CONHECIMENTO	113
5 PARECER INSTRUCIONAL GERAL	114

5.1 A IMPORTÂNCIA DA ROTAÇÃO DE PASTAGENS PARA O CONTROLE DE VERMINOSES EM REBANHOS BOVINOS	114
5.1.1 UCE sobre Rotação de Pastagens	115
5.2 QUANTIDADE DE TRATAMENTOS AO ANO PRATICADOS PELOS ENTREVISTADOS	115
5.2.1 UCE sobre Quantidade de Tratamento dos Bovinos com Anti-helmínticos	116
5.3 PERÍODO DO ANO QUE SE PRATICA A VERMIFUGAÇÃO DE BOVINOS, SEGUNDO REGIÕES DO ESTADO	117
5.3.1 UCE sobre o Período do Ano em que o Rebanho Bovino é Tratado contra Verminose	122
5.4 PRODUTOS COMERCIAIS UTILIZADOS NA PROPRIEDADE PARA O CONTROLE ADEQUADO DE VERMINOSES EM BOVINOS	123
5.4.1 UCE sobre o(s) Produto(s) Comercial(is) Utilizado(s) na Propriedade para Tratamento de Verminose de Bovinos	124
5.5 CRITÉRIOS DE DECISÃO PARA COMPRA DO VERMÍFUGO	125
5.5.1 UCE sobre ao Critério de Decisão para a Aquisição de Anti-helmínticos para o Rebanho Bovino	126
5.6 VERMIFUGAR OS BOVINOS RECÉM ADQUIRIDOS ANTES DE JUNTAR AO REBANHO	127
5.6.1 UCE sobre Critério para Troca do Vermífugo Usado no Rebanho Bovina da Propriedade	128
5.7 FAIXA ETÁRIA DE VERMIFUGAÇÃO DOS ANIMAIS	129
5.7.1 UCE sobre a Faixa Etária que os Bovinos Recebiam Anti-Helmínticos	130
5.8 FREQUÊNCIA DE DIAGNÓSTICO PARA VERMINOSE NA PROPRIEDADE	130
5.8.1. UCE sobre a Frequência de Realização de Exames Diagnósticos de Verminose em Bovinos	131
5.9 CAPACIDADE DO PRODUTOR IDENTIFICAR SINAIS CLÍNICOS DA VERMINOSE	132
5.9.1 UCE sobre os Sinais Clínicos Característicos da Verminose em Bovinos	134

6 ELABORAÇÃO DA SOCO	134
7 MATRIZ DE COMUNICAÇÃO	136
8 IMPACTO ESPERADO	140
Apêndices	141
Apêndice 1 - Questionário aplicado ao produtor rural	142
Apêndice 2 – Termo de consentimento livre e esclarecido	146
REFERÊNCIAS (ABNT)	148
CAPÍTULO V. Proposta do Programa Estadual de Controle de Parasitoses Gastrointestinais de Bovinos no Maranhão (PECP) (Diretrizes gerais do Programa Estadual de Controle de Parasitoses Gastrointestinais de Bovinos no Maranhão)	151
INTRODUÇÃO	154
2 OBJETIVOS DO PROGRAMA	156
2.1 OBJETIVO GERAL	156
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	156
3 PROJETO DE ESTRUTURAÇÃO DO PROGRAMA DE CONTROLE DE NEMATÓDEOS GASTROINTESTINAIS NO MARANHÃO	156
3.1 AÇÕES DE DEFESA SANITÁRIA ANIMAL VOLTADAS À IMPLANTAÇÃO DO PECP	156
a) Instituir o Programa Estadual de Controle Parasitário (PECP)	157
b) Preparar o sistema informatizado para o programa	157
c) Diagnóstico situacional e caracterização dos fatores que influenciam no controle das parasitoses gastrointestinais de bovinos	159
d) Estabelecer medidas de vigilância sanitária em estabelecimentos rurais	162
3.2 AÇÕES DE EDUCAÇÃO EM SAÚDE E COMUNICAÇÃO VOLTADAS À IMPLANTAÇÃO DO PECP	164
a) Identificar o público alvo e divulgar o PECP	164
b) Sensibilizar os principais atores do PECP quanto à utilização racional de anti-helmínticos em bovinos	166
c) Estabelecer parcerias institucionais	167
3.3 PERSPECTIVAS FUTURAS	168

a) Instituir política pública de incentivo à adesão ao programa	168
b) Certificação de propriedade controlada para Parasitoses gastrointestinais de bovinos	169
4 CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO	170
5 IMPACTOS ESPERADOS	171
REFERÊNCIAS	173
CAPÍTULO VI. Portaria do Programa Estadual de Controle de Parasitoses no Maranhão (PECP) (Minuta da portaria estadual de implantação do PECP)	179
CAPÍTULO VII. CONSIDERAÇÕES FINAIS	186
Anexo	190
A - Normas de publicação da Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária	191

CAPÍTULO I. INTRODUÇÃO GERAL

Fundamentação para implantação do programa estadual de controle de nematódeos
gastrointestinais de bovinos no Maranhão

1. INTRODUÇÃO

As propriedades são empresas e a pecuária uma atividade comercial, ambas inseridas num contexto econômico e mercadológico macro que exige o aumento da produção em face à demanda de consumo de proteína animal determinado pelo aumento da população humana, mas atendendo aos regulamentos ambientais, sanitários, fiscais, demandas do mercado consumidor, mudanças climáticas e bem estar animal. Desta forma, preço de mercado, exigências do cliente, custos de produção, lucratividade, são fatores que influenciam e definem o processo de tomada de decisão no agronegócio (VELDE et al., 2018; PRASAD & KOTHARI, 2022; CHARLIER et al., 2023).

Por outro lado, reconhece-se que as infecções por nematódeos gastrintestinais (NGI) são inerentes aos rebanhos criados a pasto e que as mesmas determinam significativos impactos na saúde animal, produtividade e lucratividade da fazenda, nem sempre percebidos pelo produtor, visto que se apresentam, muitas das vezes com características assintomáticas ou subclínica (VELDE et al., 2018, MAIA, de MATOS, 2020).

A prevalência de parasitos, endo e ectoparasitos, é maior em regiões tropicais e subtropicais, uma vez que os fatores climáticos, como umidade e temperatura, apresentam condições ótimas para reprodução desses. Entretanto, os efeitos dos NGI nos bovinos não são uniformes, variando de acordo com o grau de infecção, espécie do nematódeo envolvida no parasitismo, ainda influenciado por outros fatores abióticos e bióticos (BIANCHIN et al., 1996; GRISI et al., 2014).

Os sinais clínicos mais evidentes e maiores impactos produtivos ocorrem em animais jovens, no início do pastejo, apresentando-se com diarreia, redução do crescimento e perda de peso, em casos graves, pode causar mortalidade. Devido à sua imunidade, as vacas adultas geralmente não apresentam sinais clínicos, mas há diminuição da produção de leite e carne, principalmente em infecções subclínicas. (VELDE et al., 2018).

O controle eficiente dos NGI é determinante para a lucratividade da produção de ruminantes, mas esse resultado depende do conhecimento e compreensão da epidemiologia da infecção, associada às particularidades

regionais, técnicas de manejo, de acordo com os sistemas de produção pecuária (BIANCHIN et al., 1996; CHARLIER et al., 2020; do CARMO et al., 2022).

A rotina do manejo pecuário, as práticas de controle das NGL nos bovinos, está fortemente associada ao uso de medicamentos anti-helmínticos. Tratar animais com sinais clínicos ou tratar preventivamente rebanhos inteiros parece, à primeira vista, a estratégia mais simples, menos trabalhosa e mais barata, no entanto, o uso contínuo, indiscriminado e equivocado dos fármacos tem determinado graves problemas que a longo prazo implicam em falhas no controle desses parasitos nas propriedades (AVRAMENKO et al., 2019; VELDE et al., 2018).

A resistência aos anti-helmínticos, associada às perdas de produção causadas por infecções subclínicas por helmintos em bovinos, diminui a sustentabilidade desse método de controle no manejo pecuário. Somando-se esses fatores ao forte apelo internacional para adoção de métodos de agricultura mais sustentáveis, embargos à produção de alimentos em virtude da presença de resíduos de medicamentos em produtos de origem animal, assim como o custo e velocidade de desenvolvimento de novas drogas antiparasitárias constata-se a necessidade de implantar diagnóstico de infecções subclínicas no rebanho bovino, além de abordagens de tratamento sustentável que minimize a pressão de seleção e propagação de populações de nematódeos resistentes aos anti-helmínticos, e assim prevenindo severas consequências à sanidade animal e promovendo a viabilidade econômica da atividade produtiva (VELDE et al., 2018; DOYLE et al. 2021; CHARLIER et al., 2020; CHARLIER et al., 2023).

Considerando a complexa dinâmica entre nematódeo-hospedeiro associada à diversidade da pecuária de ruminantes se faz necessário desenvolver novas abordagens de controle de enfermidade que estejam adaptadas às transformações constantes do agronegócio e que sejam sustentáveis (CHARLIER et al., 2020; VINNER, 2020).

Nesse sentido, um avanço fundamental na gestão da saúde dos bovinos tem sido o reconhecimento da natureza multifatorial de quase todas as doenças importantes (LEBLANC et al., 2006), considerando a gestão da saúde do rebanho, a melhoria da produtividade, a prevenção de doenças em animais dentro da estrutura econômica do proprietário e da indústria, garantindo o bem-estar animal, a segurança alimentar, a saúde pública e a sustentabilidade

ambiental.

Sendo assim, o uso de anti-helmínticos deve evoluir para estratégias direcionadas que limitem o tratamento medicamentoso a períodos ou animais em faixas etárias específicas, associando esse tratamento a outras estratégias de controle, mantendo a produtividade sem tratamento frequente de todo o rebanho (MCFARLAND et al., 2022; CHARLIE et al., 2023).

Segundo Jack et al. (2022), campanhas e ações de saúde derivam-se de questões sanitárias que impactam num grupo ou população. Entretanto, para que haja uma efetiva mudança de comportamento dos indivíduos, se faz necessário compreender os aspectos que os levariam a realizar determinada conduta, além de precisar a intenção para praticá-la. A Teoria do Comportamento Planejado (TCP), desenvolvida por Ajzen, em 1985, permite entender e prever comportamentos humanos, especialmente em contextos nos quais as pessoas têm o controle consciente sobre suas ações. Baseia-se em três componentes principais: atitude em relação ao comportamento, norma subjetiva e controle comportamental percebido, os quais interagem para determinar a intenção de uma pessoa em realizar um comportamento específico. Entretanto, a intenção é considerada um preditor chave do comportamento real. Sabendo-se que o controle bem-sucedido de doenças endêmicas depende da aceitação e aplicação das recomendações de melhores práticas, a TCP que pode ser plenamente adaptada à questão do controle de nematódeos e uso racional de anti-helmínticos no rebanho bovino.

O Maranhão tem uma extensão territorial de 331.859,08 km², é a oitava maior Unidade Federativa em do Brasil e o segundo do Nordeste. O estado possui população de 6.569.683 habitantes, destes 37% habitam a zona rural. Essas características colocam o Maranhão como o estado mais rural do Brasil, uma vez que em nível nacional a população rural é de apenas 15% (IBGE, 2017).

Em relação à bovinocultura, a AGED tem cadastrados, atualmente, mais 114 mil produtores rurais, destes 97% tem explorações pecuárias de bovinos, totalizando 10,4 milhões de bovinos (AGED, 2023). Em 2020, Valor Bruto da Produção Agropecuária (VBP) maranhense foi estimado em R\$ 10,6 bilhões, o segundo maior do Nordeste. Naquele ano, a pecuária, representava 22% do VBP, com destaque ao item “bovinos”, totalizando 95,5% do Valor Bruto do setor (Figura 1) (IMESC, 2020).

Figura 1. Estimativa do Valor Bruto da produção agrícola e pecuária em 2020 dos estados do nordeste, em R\$ bilhões.



Fonte: Imesc, agosto/2020

Em relação às características climáticas, o Maranhão situa-se em uma área de transição entre o semiárido brasileiro e o bioma amazônico, quente e úmida, apresentando três dos seis biomas nacionais. O Maranhão apresenta características do Bioma Amazônia, o qual se estende por 49% do território brasileiro, do Bioma Caatinga, ocupando uma área aproximada de 10% do território nacional, e do Bioma Cerrado, abrangendo aproximadamente 24% do território brasileiro. Portanto, o Maranhão apresenta características edafoclimáticas de 83% do território nacional (IBGE, 2023).

Considerando-se os prejuízos econômicos, sanitários, produtivos, ambientais e de saúde pública, diretos e indiretos, determinados pelos NGI em bovinos, assim como a relevância da bovinocultura na economia maranhense com potencial para competir por mercados consumidores internacionais mais exigentes na a produção de alimentos seguros, somando-se ainda à escassez de pesquisas sobre o tema em bovinos da região Norte e Nordeste do Brasil, constata-se a relevância deste trabalho que propõe as bases metodológicas, normativas de defesa sanitária animal, estratégias de vigilância epidemiológica e de educação sanitária voltadas setor produtivo para implantar um programa de controle das NGI em bovinos no estado.

1.1 JUSTIFICATIVA

Para traçar uma política pública de sanidade animal se faz imprescindível compreender o comportamento da enfermidade alvo e condicionantes epidemiológicos envolvidos. Desta forma, a proposta do diagnóstico situacional do grau de conhecimento do produtor rural maranhense em relação ao controle dos NGI em bovinos surgiu a partir da relevância da bovinocultura no estado.

As infecções por NGI são influenciadas por fatores climáticos e de manejo pecuário. Na maior parte do Estado do Maranhão as atividades agropecuárias ainda são desenvolvidas de forma desordenada sem o prévio conhecimento das condições climáticas e dos solos, são fundamentais para o desenvolvimento do setor produtivo. Com isso, o risco de perdas na produção agropecuária torna-se iminente. É mister considerar-se nos estudos desta natureza tornam-se instrumentos técnicos de apoio ao planejamento e à gestão da exploração pecuária, buscando-se dentre outras coisas, a produção racional e melhoria do desempenho para o setor agropecuário maranhense.

Outro importante apoio à esta pesquisa dá-se pelo fato da defesa agropecuária no Brasil tem avançado significativamente para a obtenção de reconhecimento internacional de área livre de enfermidades, a cada ano, visando a abertura de novos e importantes mercados consumidores mundiais de proteínas animal.

Entretanto, o mercado consumidor também está mais exigente e preocupado com o problema de resíduos de insumos e/ou medicamentos e seus metabólitos nos alimentos de origem animal. No programa de monitoramento, do Programa Nacional de Controle de Resíduos e Outros Contaminantes, 19% das amostras de bovinos abatidos apresentavam resíduos de anti-helmínticos, nos anos de 2021 e 2022 (MAPA, 2023).

Em 1987, a Embrapa já publicava a circular técnica número 20, contendo considerações básicas para um programa de controle de NGI. Nela já demonstrava a preocupação com a aplicação dos anti-helmínticos de forma inadequada, tanto em épocas do ano inadequadas ao controle dos NGI, quanto princípios ativos sem eficácia para espécies de helmintos específicos, constatando em suas considerações a “falta de informação básica” (HONER; BIANCHIN, 1987).

Portanto, este trabalho visa propor uma política pública efetiva, alicerçada no conhecimento científico sobre a doença alvo e na compreensão do saber comum do produtor rural sobre o assunto, permitindo a construção de um plano ajustado às peculiaridades do estado, tanto quanto a construção da estratégia de comunicação e educativa que possibilite a desconstrução de saberes equivocados sobre o tema e permita a reformulação de ações de forma a potencializar a produção pecuária estadual.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Geral

- Propor as bases metodológicas de implantação do programa de controle NGI em bovinos no estado do Maranhão.

1.2.2 Específicos

- Conhecer as práticas e saberes dos produtores rurais sobre o controle de NGI em bovinos no Maranhão;
- Elaborar diretrizes para implantação e implementação de um programa de controle de NGI de bovinos ajustado à realidade maranhense;
- Apresentar ao órgão de defesa estadual uma estratégia de comunicação assertiva adequada à vivência e percepção do produtor maranhense em relação ao controle de NGI de bovinos.

1.3 MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada em todo o estado do Maranhão. Foram coletados dados em 110 propriedades nos diferentes biomas, com práticas de manejo e características pecuárias distintas. O cálculo amostral considerou existência de 104.876 propriedades rurais com exploração pecuária de bovinos e a

prevalência estimada de NGI entre os rebanhos de 50% e tomando um erro amostral de 10%, com nível de confiança de 90%, totalizando 97 propriedades (THRUSFIELD, 2005).

Para a caracterização dos saberes e práticas pecuárias inerentes ao controle de NGI de bovinos no Maranhão, um questionário foi aplicado aos proprietários ou colaboradores responsáveis pelos animais sobre as informações zootécnicas e sanitárias do rebanho, além de perguntas relacionadas ao comportamento do produtor rural frente ao problema de controle de NGI.

Os dados coletados foram armazenados em um banco de dados específico, criado em uma linguagem computacional acessível, digitados à medida que a informação foi obtida, com revisão periódica da sua qualidade. Após inserção e validação das respostas de todos os entrevistados, foi realizada uma análise descritiva para caracterização das variáveis em estudo.

Adaptando-se a metodologia do Diagnóstico Comportamental da Atividade Produtiva (DCAP) (ROCHA et al., 2018) e focando-se no bloco de informação sobre o conhecimento, a fim de caracterizar detalhadamente os saberes apresentados pelos entrevistados, identificar as lacunas de aprendizagens a serem superadas e subsidiar a elaboração do plano de comunicação ajustado à necessidade do produtor rural maranhense.

As respostas dos produtores foram categorizadas, tabuladas e quantificadas, de acordo com frequência de observação, em gráficos os quais eram inseridos num questionário eletrônico do Google Forms®, um aplicativo de gerenciamento de pesquisas lançado pelo Google, de domínio público, em que as informações e resultados do questionário eram transmitidos, armazenados e tabulados automaticamente em planilhas (GOOGLE LLC, 2023). Esse formulário on line foi encaminhado para especialistas para avaliação da qualidade técnica das respostas dos entrevistados, análise dos gráficos e atribuição de notas as questões.

As avaliações dos especialistas foram extraídas do Google Forms®, no formato .xls e extraída a média aritmética das notas atribuídas a cada resposta, permitindo calcular a amplitude da lacuna de aprendizagem apresentada pelos produtores.

Os especialistas comentavam as respostas dos produtores. Esses conteúdos foram armazenados, analisados e extraídas as principais orientações

sobre cada tema específico, denominadas Unidade de Contexto Elementar (UCE) e contemplavam tópicos relevantes os quais deixaram de ser mencionados pelos produtores durante a entrevista.

As lacunas de aprendizagem assim como as UCE serviram de base para elaboração da matriz de comunicação na metodologia SOCO metodologia proposta pela Organização Mundial de Saúde (OMS) e indicada para comunicação quando se busca modificar um comportamento (WHO, 2015).

Com base na compreensão das práticas pecuárias adotadas nas propriedades maranhenses, associadas ao conhecimento científico sobre o controle de nematódeos, considerando o cenário da defesa agropecuária do Maranhão, pode-se caracterizar o senso comum do produtor rural em relação ao controle de NGI na bovinocultura, elaborar e sugerir as diretrizes básicas para implantação de um programa de controle de helmintos gastrointestinais de bovinos no estado.

A pesquisa foi aprovada na Comissão de Ética e Experimentação Animal da Universidade Estadual do Maranhão, Declaração – protocolo Nº 020/2020, e pelo Comitê de Ética e Pesquisa Centro de Estudos Superiores de Caxias - Universidade Estadual do Maranhão - CESC/UEMA, parecer 5.501.286.

1.4 ESTRUTURA DA TESE DE DOUTORADO

O **Capítulo I** contempla a apresentação geral da pesquisa. São abordados a problemática das infecções por NGI, nos seus aspectos sanitários e econômicos, contextualizando com a importância do controle desta enfermidade dentro das explorações pecuárias, assim como são abordadas as motivações e justificativa para execução da pesquisa, suas hipóteses norteadoras, objetivo geral, objetivos específicos e comentários sobre a estrutura da tese.

No **Capítulo II** aborda-se a fundamentação teórica que embasou a pesquisa durante o período de elaboração da tese. O capítulo foi dividido em tópicos consoantes as principais abordagens e problemáticas inerentes às infecções por NGI e desafios para implantação de políticas públicas que normatizem e disciplinem o controle dessa infecção.

Integra o **Capítulo III** o manuscrito do artigo científico sobre a caracterização da utilização de anti-helmínticos como alternativa de controle de NGI de bovinos, no manejo pecuário nas propriedades. O capítulo, se encontra em conformidade com as normas para publicação, no formato artigo original, na Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária – RBPV (Anexo A).

O **Capítulo IV** é composto pelo produto técnico, um Plano de Comunicação, para produtores rurais, adaptado à realidade do estado do Maranhão quanto aos saberes dos destes sobre as melhores estratégias para controlar as infecções por NGI em bovinos, o que permite não só auxiliar o manejo das propriedades como embasar solidamente as diretrizes de implantação de um Programa Estadual de Controle de Parasitoses Gastrointestinais.

Encontra-se no **Capítulo V** a proposta de implantação do Programa Estadual de Controle de Parasitoses (PECP), com as bases para adoção de boas práticas pecuárias, uso responsável de medicamentos e insumos veterinários, através do fortalecimento das parcerias público-privadas e educação de todos os agentes envolvidos no problema, promovendo a segurança alimentar de origem animal, o bem estar e sanidade animal.

O **Capítulo VI**, apresenta a minuta de portaria para implantação do PECP no Maranhão.

O **Capítulo VII**, encontram-se as considerações gerais sobre o estudo e implantação do Programa Estadual de Controle de Parasitos Gastrointestinais, para fortalecimento das ações de defesa sanitária animal.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA ESTADUAL DE DEFESA AGROPECUÁRIA DO MARANHÃO. Sistema de Gestão Agropecuária do Maranhão. **Base de dados cadastrais**. 2023.

AGRICULTURA MARANHENSE. São Luís: IMESC, 2020. ISSN 5295-2226. bimestral, jul/ago.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO - MAPA. Plano de Nacional de Controle de Resíduos e Contaminantes PNCRC / Animal. **relatórios dos resultados do PNCRC/ANIMAL**. 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/inspecao/produtos-animal/plano-de-nacional-de-controle-de-residuos-e-contaminantes>. Acesso em: 27 jul 2023.

AGRICULTURA MARANHENSE. São Luís: IMESC, 2020. ISSN 5295-2226. bimestral, jul/ago.

AVRAMENKO, R. W. et al. Deep amplicon sequencing as a powerful new tool to screen for sequence polymorphisms associated with anthelmintic resistance in parasitic nematode populations. **International journal for parasitology**, v. 49, n. 1, p. 13-26, 2019. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.ijpara.2018.10.005>>. Acesso em: 13 out 2021.

BIANCHIN, I. et al. Epidemiologia dos nematódeos gastrointestinais em bovinos de corte nos cerrados e o controle estratégico no Brasil. Campo Grande, MS: **EMBRAPA-CNPGC**, Circular técnica, 24. 122p. 1996. ISSN: 0100-7750. Disponível em <<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/316895/epidemiologia-dos-nematodeos-gastrintestinais-em-ovinos-de-corte-nos-cerrados-e-o-controle-estrategico-no-brasil>>. Acesso em: 08 nov 2021.

CHARLIER, J. et al. Biology and epidemiology of gastrointestinal nematodes in cattle. Veterinary Clinics: **Vet Clin Food Anim**, v. 36, n. 1, p. 1-15, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cvfa.2019.11.001>. Disponível em: [https://www.vetfood.theclinics.com/article/S0749-0720\(19\)30048-9/abstract](https://www.vetfood.theclinics.com/article/S0749-0720(19)30048-9/abstract). Acesso em: 15 set 2021.

CHARLIER, J., et al. To treat or not to treat: diagnostic thresholds in subclinical helminth infections of cattle, **Trend Parasit**, v. 39, Issue 2, 2023, p 139-151, ISSN 1471-4922. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.pt.2022.11.014>. Disponível em: [https://www.cell.com/trends/parasitology/fulltext/S1471-4922\(22\)00287-2](https://www.cell.com/trends/parasitology/fulltext/S1471-4922(22)00287-2). Acesso em: 07 abr 2023.

do CARMO, T. A. et al. Prophylaxis of helminths in cattle in Brazil. **Res. Soc. Dev.**, v. 11, n. 14, e527111436638, 2022. DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v11i14.36638>. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/36638>. Acesso em: 09 mar 2023.

DOYLE, Stephen R. et al. Genomic landscape of drug response reveals novel

mediators of anthelmintic resistance. **bioRxiv**, 2021. Disponível em: <https://www.biorxiv.org/content/10.1101/2021.11.12.465712v2.full.pdf>. Acesso em: 11 jan 2022.

GOOGLE LLC. **Google Forms**. EUA: 2023. Aplicativo de criação de formulários on line.

GRISI, L.; et al. Reassessment of the potential economic impact of cattle parasites in Brazil. **Rev Bras Parasitol Vet.** v. 23. p. 150–156. 2014. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1984-29612014042>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbpv/a/Yvdz46WMYtR8NK43mjN8GLt/?lang=en>. Acesso em: 22 out 2021.

HONER, M. R. BIANCHIN, I. Considerações básicas para um programa de controle estratégico da verminose bovina em gado de corte no Brasil. Campo Grande, MS: **EMBRAPA-CNPGC**, Circular técnica, 20. 53p. 1987. ISSN: 0100-7750. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/318769/consideracoes-basicas-para-um-programa-de-controle-estrategico-da-verminose-bovina-em-gado-de-corte-no-brasil>. Acesso em: 19 dez 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Censo Agropecuário 2017**. Disponível no site < <http://censos.ibge.gov.br/agro/2017>>.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE, 2023. O IBGEeduca é o portal do IBGE voltado para a educação. Ele é formado por três áreas específicas: para crianças, jovens e professores. Disponível em: <<https://educa.ibge.gov.br/jovens/conheca-o-brasil/territorio/18307-biomas-brasileiros.html#:~:text=O%20Bioma%20Caatinga%20ocupa%20uma,que%20s%C3%B3%20ocorrem%20nesse%20bioma>>. Acesso em: 27 jul 2023.

JACK, C. et al. Determining the influence of socio-psychological factors on the adoption of individual ‘best practice’ parasite control behaviours from Scottish sheep farmers. **Prev. Vet. Med.**, v. 200, p. 105594, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2022.105594>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167587722000277?via%3Dihub>. Acesso em: 23 fev 2023.

LEBLANC, S. J. et al. Major advances in disease prevention in dairy cattle. *Journal of dairy science*, v. 89, n. 4, p. 1267-1279, 2006. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022030206721956>. Acesso em: 21 mai 2023.

MAIA, D.; de MATTOS, M. J. T. Nematodeoses gastrintestinais em bovinos no Brasil: revisão de artigos publicados no período de 2012 a 2020. **Revista Agrária Acadêmica**. Imperatriz, MA. Vol. 3, n. 3 (maio/jun. 2020), p. 296-307., 2020. DOI: 10.32406/v3n32020/296-307/agrariacad. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/216034>. Acesso em: 16 nov. 2022.

MCFARLAND, Christopher et al. Tracking gastrointestinal nematode risk on

cattle farms through pasture contamination mapping. *International Journal for Parasitology*, v. 52, n. 10, p. 691-703, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijpara.2022.07.003>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0020751922001151?via%3Dihub>. Acesso em: 19 nov 2022.

PRASAD, A., KOTHARI, N. Cow products: boon to human health and food security. **Trop Anim Health Prod.** v. 54, n. 12, p. 1-20, 2022. Disponível em: <<https://doi.org/10.1007/s11250-021-03014-5>>. Acesso em: 18 abr. 2022.

ROCHA, F. E. C. et al. Aplicações de teoria da ação planejada: uma possibilidade para estudos comportamentais com agricultores familiares. Brasília, DF: **Emater/DF**, Expedição Safra Brasília - Maracujá, v 1. 271p. 2018. ISSN: 978-85-93659-02-7 v. 1.

THRUSFIELD M. *Epidemiología Veterinaria*. Blackwell Science, Oxford, Reino Unido. 2ª ed. p. 183. 2005.

VELDE, F. V. et al. Farmer Behavior and Gastrointestinal Nematodes in Ruminant Livestock—Uptake of Sustainable Control Approaches. **Front. Vet. Sci.** v. 5, n 255, p 1-12, 2018. DOI: 10.3389/fvets.2018.00255. Disponível em: <<https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fvets.2018.00255/full>>. Acesso em: 18 nov. 2021.

VINEER, H. R. What Modeling Parasites, transmission, and Resistance Can Teach Us. **Vet Clin Food Anim.** v. 36. p 145-158. 2020. Disponível em: <<https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S0749072019300490?token=6BE2430E237A18C86CFEBFA2CF738FFCFFC341C2D70FB335772980BC5EB5956C8FAD388C6595E9355BA530857EFD18D8&originRegion=us-east-1&originCreation=20211127123822>>, Acesso em: 27 nov. 2021.

WORLD HEALTH ORGANIZATION - WHO. **Effective communications: participant handbook: communications training programme for WHO staff**. Genebra, CH, 2015. 94 p. disponível em:<<https://apps.who.int/iris/handle/10665/249241>>. Acesso em: 31 mar. 2023.

CAPÍTULO II. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Fundamentação teórica contemplando a revisão de literatura sobre a epidemiologia, impacto, estratégia de controle e políticas públicas para controle da infecção por nematódeos gastrintestinais em bovinos.

1 EPIDEMIOLOGIA DOS NEMATÓDEOS GASTROINTESTINAIS DE BOVINOS

Bovinos a pasto raramente apresentam infecções monoespecíficas, sendo parasitados simultaneamente por diversas espécies de NGI em diferentes regiões anatômicas do trato digestório (FOX, 2014; HOSSEINNEZHAD et al., 2021). No intestino grosso é prevalente espécies dos gêneros *Oesophagostomum* e *Trichuris*; no intestino delgado tem-se helmintos dos gêneros *Cooperia*, *Nematodirus* e *Strongyloides*, enquanto no abomaso encontram-se *Haemonchus*, *Ostertagia* e *Trichostrongylus* (MAIA e de MATTOS, 2020).

Os NGIs dos bovinos têm um ciclo de vida direto, com uma fase de vida livre e outra parasitária. A primeira, inicia-se quando os ovos dos nematódeos são excretados nas fezes do hospedeiro, no meio ambiente, eclodem e liberam as larvas de primeiro estágio (L1). Essas, ao encontrarem condições ambientais adequadas, fazem mudas sucessivas até a forma infectante para o hospedeiro, a larva de terceiro estágio (L3), o que leva de uma a duas semanas. As L3 mantêm a cutícula da larva de segundo estágio (L2), o que as tornam mais resistentes a condições ambientais adversas, permitindo que elas sobrevivam por meses a pasto. A fase parasitária tem início após a ingestão da L3, pelo hospedeiro, completando seu desenvolvimento nas mucosas do abomaso ou intestino. Os NGI maduros, após 3 semanas, localizam-se à luz das mucosas de predileção do trato digestivo e iniciam o ciclo reprodutivo com nova produção de ovos (CHARLIER et al., 2020a; CHARLIER et al., 2020b).

Vários fatores intrínsecos aos animais interferem diretamente sobre a epidemiologia das infecções por NGI, tais como: fatores genéticos, sexo, idade e estado nutricional do hospedeiro, assim como fatores extrínsecos como: aspectos ambientais e climáticos, sistemas de manejo e produção pecuária (NAVARRE, 2019; CHARLIER et al., 2020b; CHARLIER et al., 2023).

Os animais jovens são particularmente mais susceptíveis que os adultos (MEDEROS et al., 2018; MAIA e de MATTOS, 2020). Os bezerros lactentes, embora constituam uma categoria sensível aos efeitos da verminose, correm menor risco devido à proteção através do colostro e baixa ingestão de pastagens (poucas larvas) (BIANCHIN et al., 1996).

Os animais com idade entre o desmame e 24 meses, são os mais afetados pelos efeitos das verminoses, pois iniciam o pastejo e têm o primeiro contato com os

parasitos nas pastagens, mas após essa faixa etária, as tendências são diminuir a carga parasitária e menor manifestação clínica da infecção (FOX, 2014; BRESCIANI et al., 2016). Os animais adultos (bois de engorda, vacas e touros) sofrem menos os efeitos das verminoses pelo grau de proteção adquirido ao longo do tempo de exposição a estes parasitos (FOX, 2014; BRESCIANI et al., 2016).

A imunidade adquirida contra os NGI, é um processo que se desenvolve lentamente, exigindo de oito meses a um ano para consolidar-se, o que ocorre na faixa etária entre 18 e 24 meses (BIANCHIN et al., 1996; RAVINET et al., 2014). Entretanto, a imunidade dos bovinos acima de 24 meses pode ser diminuída por fatores: no periparto, alta taxa de lotação de pastagem e diminuição da disponibilidade de forragem (BIANCHIN et al., 1996, NAVARRE, 2019). Pesquisas apontaram que a resposta imune aos nematódeos gastrointestinais poderia estar fortemente influenciada pelo local da infecção, ou seja, parasitas cuja localização seja abomasal desenvolvem imunidade mais lentamente do que aqueles que vivem no intestino (CHARLIER et al., 2020b). O desenvolvimento da imunidade tem um efeito importante na epidemiologia do NGI influenciando diretamente na transmissão dos parasitos dentro do rebanho.

Raças de origem europeia e os cruzados (taurinos x zebuínos) apresentam maior susceptibilidade aos NGI que as raças zebuínas (NAVARRE, 2019; NAVARRE, 2020). Entretanto, estudos que encontraram elevada contagem de ovos nas fezes de novilhos com maior proporção de sangue *Bos indicus* e atribuíram essa variação a influências ambientais estressantes e de manejo, as quais sobrepujaram o fator genético (RILEY, SAWYER, CRAIG, 2020).

Os animais bem nutridos suportam melhor os efeitos dos NGI. Nas épocas secas, com a diminuição da quantidade e qualidade das pastagens o problema se agrava o que pode levar a manifestações clínicas da doença e reduções na produção (NAVARRE, 2020, CHARLIER et al. 2020b), enquanto os estados fisiológicos de final da prenhez e no início da lactação os animais se tornam mais susceptíveis aos efeitos dos parasitos.

Os nematódeos gastrointestinais distribuem-se de forma desigual entre os animais de um mesmo rebanho, havendo aqueles com maior carga parasitária que outros. Em relação ao fator genético, estima-se que 20% dos bovinos abrigue 80% do NGI em um rebanho, com um índice de herdabilidade moderado desta característica, em torno 0,3 (NAVARRE, 2019; NAVARRE, 2020). Outros estudos apontam que os

bezerros podem ser divididos em 3 fenótipos, com base na produção de ovos dos NGIs, isto é, aqueles classificados como tipo I, que nunca apresentam altas contagens de ovos por grama de fezes (OPG); os tipo II, que nos períodos iniciais de contato com a pastagem apresentam aumento no OPG, mas gradativamente diminui permanecendo em níveis semelhantes ao tipo I; enquanto os bezerros do tipo III, mantêm contagem de OPG elevados. Esses fatores têm implicações importantes para a transmissão, diagnóstico e controle das verminoses (CHARLIER et al., 2020b).

Algumas espécies de parasitos são mais patogênicas quando comparadas com outras e quanto maior for a carga parasitária, maiores serão os efeitos sobre os bovinos (MAIA e de MATOS, 2020, NAVARRE, 2020).

O clima apresenta papel preponderante na transmissão dos parasitos de bovinos, visto que a temperatura e umidade influenciam diretamente no desenvolvimento e sobrevivência das larvas infectantes nas pastagens (FOX, 2014, NAVARRE, 2020). Sabe-se que o desenvolvimento de ovos para L3 é acelerado com o aumento da temperatura, entretanto quanto maior a temperatura, maior será a mortalidade destas larvas, de modo que o rendimento máximo de L3 se dá em uma temperatura intermediária e varia entre 20°C e 30°C (CHARLIER et al, 2020b).

Em climas tropicais, a temperatura não seria um fator limitante ao desenvolvimento e sobrevivência das larvas em virtude dos índices pluviométricos e temperaturas elevados. Estudos demonstram uma maior disponibilidade de larvas infectantes nas pastagens na estação chuvosa, com maiores concentrações no início e final da mesma (BIANCHIN et al., 1996). Tal constatação é corroborada por outras pesquisas indicando que os níveis de infecção se elevam nos períodos chuvosos em virtude da umidade que favorece o desenvolvimento das larvas e a migração destas do bolo fecal para as gramíneas do pasto (MAIA, DE MATTOS, 2020). Apesar do bolo fecal apresentar umidade suficiente para desenvolvimento de L3, em climas quentes e condições ensolaradas, as fezes podem secar rápido o suficiente para retardar ou parar o desenvolvimento das larvas (CHARLIER et al., 2020b).

Em relação ao manejo de pastagens, estudos comprovaram a correlação entre o manejo de pastagem e a taxa de infecção de bovinos por nematódeos gastrointestinais (MACFARLAND et al., 2022), correlacionam a contaminação de pastagens com a topografia e a drenagem da área (NAVARRE, 2019) e apontam a formação de microclimas em pastagens mais densas como condição favorável para o desenvolvimento da fase de vida livre dos NGI e por conseguinte, maior contaminação

do pasto (NAVARRE, 2020).

Outro fator importante para a epidemiologia dos NGI diz respeito à lotação de pastagens. O excesso de animais favorece a maior contaminação, associada à dificuldade de recuperação de pastagens fazendo com que os animais diminuam o talame das gramíneas, ingerindo mais larvas infectantes, que geralmente permaneceriam entre 8 a 10 cm na forragem, promovendo maior infecção dos bovinos (NAVARRE, 2020). Enquanto o pastejo misto entre bovinos e ovinos, favorece à produção de parasitos híbridos, com menor fecundidade (MAIA, de MATTOS, 2020).

As criações extensivas, com pastejo contínuo, permitem a exposição constante dos animais aos parasitos que associados ao excesso de lotação dos pastos concorre acentuadamente para um maior grau de infecção (NAVARRE, 2020).

Desta forma, a investigação e compreensão da epidemiologia dos estágios de vida livre da NGI permite melhorar as estratégias de prevenção e controle, avaliar os fatores de risco e a diminuição das perdas produtivas dos animais, auxiliando também a determinar prováveis fontes de infecções animais e promovendo alternativas de controle voltadas aos estágios de vida livre dos parasitos não restringindo-se somente ao tratamento antiparasitário dos estádios que parasitam os bovinos (HOSSEINNEZHAD et al., 2021; SZEWC, WAAL, ZINTL, 2021).

2 IMPACTO ECONÔMICO

Qualquer rebanho animal é mantido para produção pecuária, quer leite ou carne. Esses produtos são importantes fontes de energia, proteína, gordura, cálcio e micronutrientes para a população humana, contribuindo com 28% das proteínas e 13% das calorias consumidas em todo o mundo e, portanto, desempenham um papel importante para atender às necessidades nutricionais dos seres humanos (RASHID et al., 2018).

A produção animal para fins comercial teve grandes transformações através da intensificação da capacidade de exploração da pecuária e máxima eficiência de recursos (baixo custo, melhores ganhos e maior retorno do investimento), mas também acarretou problemas e desafios que precisam ser superados (LOPES et al, 2015).

Desta forma, a saúde animal deve ser encarada como uma questão importante

no setor de pecuária. Entretanto, os verdadeiros custos decorrentes de doença são complexos, envolvendo perdas diretas e indiretas, às vezes intangíveis, que variam de acordo com as suposições feitas sobre quem é afetado pela doença e as medidas de controle do agravo (ARUNA e CHAKRAVARTY, 2020).

Em relação à infecção por NGL, Rashid et al. (2018) afirmam que proprietários de pequenas fazendas leiteiras, usualmente, colocam atenção apenas em animais que apresentam sinais clínicos da infecção e negligenciam animais infectados subcl clinicamente o que pode levar a problemas a longo prazo, como a diminuição da produção na propriedade (quantidade absoluta ou percentual), perdas financeiras (produção, tratamento, controle de doenças e mortalidade) além da condenação dos órgãos afetados durante a inspeção sanitária em abatedouros (GRISI et al., 2014; RASHID et al., 2018).

As principais perdas produtivas, decorrentes das verminoses, envolvem mortalidade, deficiência de crescimento e perda de peso em animais jovens, baixa conversão alimentar, diminuição da produção de carne e leite, redução da capacidade de trabalho do animal, decréscimo da taxa de concepção em fêmeas, aumento no intervalo entre partos, elevação da taxa de aborto, queda na produção de leite e baixa resistência a outras doenças, decorrentes da ingestão reduzida de alimento e redução de absorção de nutrientes, recursos importantes para homeostase e imunidade animal (CHARLIER et al., 2018; RASHID et al., 2018; CANTÓN et al., 2020; NAVARRE, 2020; OLA-FADUNSIN et al., 2020; das NEVES et al., 2021; HOSSEINNEZHAD et al., 2021).

Pesquisas recomendaram a inclusão da epidemiologia na gestão de saúde dentro do quadro econômico de um rebanho, além da inclusão de aspectos econômicos e sociais como elementos intrínsecos da influência ambiental nas doenças (CHARLIER et al., 2020b). Ressaltaram ainda que avaliações do impacto econômico requerem aconselhamento veterinário cuidadoso, considerando os objetivos da fazenda visto que, métodos de controle sustentáveis e aumento de produtividade são frequentemente compensados pelo aumento dos custos de alimentação animal, e ressaltam que as estratégias de controle de verminose no rebanho devem ser adequadas às necessidades e recursos dos pecuaristas (KELLEHER et al., 2020).

Em termos numéricos, essas perdas foram estimadas por vários pesquisadores. Estudos sobre o impacto econômico causado por NGL, estimaram que

a redução na produção de leite foi em média de 1,16 L por animal, enquanto a taxa de condenação de vísceras seria de 12,95% e totalizaram US\$ 50,67 por animal/ano e 17,94% do total de perdas da propriedade (RASHID et al., 2018),

Na Europa, estimou-se o ônus econômico das infecções por NGI, totalizando €1,8 bilhão. Desse custo, 81% são devidos às perdas de produção e 19% aos custos com tratamento, cujos custos anuais por setor totalizaram €423 milhões para bovinos de corte e €941 milhões para bovinos leiteiros, enquanto, encontraram uma perda média de 0,87 kg de leite por dia para cada vaca em lactação e perda média de peso em bezerros sem medicação, totalizando 87,1 kg por animal/ano, no México (RODRÍGUEZ-VIVAS et al, 2017; CHARLIER et al, 2020a,).

Pesquisas brasileiras estimaram as perdas pecuárias no Brasil, relacionadas com NGI, na ordem de sete milhões de dólares, destes 1,8 milhões de dólares decorrentes de perdas na produção leiteira e 5,2 milhões de dólares de prejuízos na pecuária de corte (GRISI et al., 2014). Em relação à ovinocultura brasileira, as perdas totais foram estimadas em 107,52 milhões de dólares por ano, 68% deste montante corresponde aos prejuízos da ovinocultura no Nordeste (CHAGAS et al., 2022).

No Maranhão, trabalhos monográficos desenvolvidos na Universidade Estadual do Maranhão, nas últimas duas décadas, identificaram que a deficiência de medidas adequadas de manejo na baixada maranhense propiciou a ocorrência de infecções por NGI de ovinos no município de Amarante - MA, enquanto bovinos da raça nelore apresentaram altas cargas parasitárias de helmintos, na micro região do Alto Mearim e, em Grajaú, a caprinocultura também apresentou impactos negativos devido à mortalidade de animais (AMARAL NETO et al., 2021).

Considerando que os impactos negativos dos NGI na produtividade do rebanho dependem de fatores bióticos e abióticos, reforçado em grande parte, pela ação do agricultor em neutralizar as perdas energéticas induzidas por infecções (dietas ricas em proteínas). Estimar as perdas econômicas causadas por doenças parasitárias seria a base para implementação bem-sucedida de programas de controle, através de um poderoso argumento de convencimento para mudança de comportamentos equivocados na prática pecuária (CHARLIER et al., 2018; RASHID et al., 2018).

3 SINAIS CLÍNICOS E DIAGNÓSTICO

De maneira geral, é conveniente considerar que o próprio hábito alimentar dos bovinos, favorece a infecção por NGI e que esses estejam parasitados, em maior ou menor grau. Porém as manifestações clínicas nem sempre são percebidas e, desta forma, a infecção pode ser classificada em clínica e subclínica (BIANCHIN et al. 1996).

Na sintomatologia clínica, os animais apresentam os sinais característicos da infecção, os quais são facilmente reconhecidos pelos profissionais das ciências agrárias, bem como produtores. Esses sinais caracterizam-se por diarreia, perda de apetite, pelo seco e sem brilho, mucosas pálidas (anemia), emagrecimento, edema de barbel, debilidade das condições físicas e até mesmo a morte. O quadro clínico ocorre somente em 2 a 10% dos casos (BIANCHIN et al. 1996; CHARLIER et al., 2020b).

Já o quadro subclínico da infecção por NGI é o mais frequente, presente em 90 a 98% dos casos, afetando a produção sem causar sinais clínicos evidentes de doença (BIANCHIN et al. 1996; CHARLIER et al., 2020b). Caracteriza-se pelo atraso no crescimento e nos índices reprodutivos, diminuição do ganho de peso, diminuição da produção leiteira e predisposição a outras enfermidades. Essas manifestações confundem-se com problemas nutricionais ou carências minerais, o que pode determinar a adoção de medidas inadequadas de controle.

Segundo Charlier et al. (2018) a patogenicidade das infecções varia dependendo do gênero de nematódeos e grau de infecção. Os parasitos do gênero *Ostertagia* desenvolvem-se dentro das células gástricas, promovendo a destruição das células parietais, produtoras de ácido clorídrico, e substituição destas por células indiferenciadas produtoras de muco, alterando o pH abomasal, má digestão, baixa absorção e utilização de proteínas, diminuição da ingestão de alimentos, perda de peso, anorexia e pelos arrepiados (NAVARRE, 2019; CHARLIER et al., 2020b; MAIA e de MATTOS, 2020; NAVARRE, 2020; AMARAL NETO et al., 2021).

A hemoncose é importante causa de anemia, por se tratar da infecção por um parasito hematófago. O curso da doença varia de acordo com o grau de infecção e capacidade do animal compensar a perda de sangue. Em surtos agudos causam anemias profundas e até a morte do hospedeiro. O estado crônico está associado ao edema submandibular, anemia, à perda de peso progressiva e fraqueza (MAIA e de

MATTOS, 2020; AMARAL NETO et al., 2021). *Haemonchus placei* e *H. contortus* também são muito patogênicos, mas geralmente afetam mais severamente os animais recém-nascidos e jovens (NAVARRE, 2019; NAVARRE, 2020).

O gênero *Cooperia* é menos patogênico do que *Haemonchus* ou *Ostertagia*, mas em condições quentes e úmidas podem estar presentes em elevado número e tornarem-se econômica e clinicamente significativos. A *Cooperia* sp tem predileção pelos primeiros segmentos do intestino delgado (duodeno e jejuno), implicando na atrofia das vilosidades, no espessamento da parede intestinal, com exsudato catarral, por hipersecreção de muco (NAVARRE, 2019; CHARLIER et al., 2020b; NAVARRE, 2020 AMARAL NETO et al., 2021).

A infecção por helmintos da superfamília *Strongyloidea* geralmente é subclínica, mas pode ocorrer diarreia, prostração e pelos arrepiados em bezerros, nas primeiras semanas de vida, em virtude da principal via de transmissão transmamária (MAIA e de MATTOS, 2020; AMARAL NETO et al., 2021).

Os parasitos do gênero *Trichostrongylus* causam lesões e inflamações na mucosa intestinal, determinando enterites severas em altas cargas parasitárias. A maioria dos parasitos localiza-se no terço inicial do intestino delgado, nos epitélio dos túneis das vilosidades, alimentando-se deste tecido necrosado, gerando espessamento da mucosa, erosão do epitélio e atrofia das vilosidades, comprometendo a digestão e a absorção de nutrientes pelo hospedeiro (AMARANTE, 2014).

A maioria das infecções por *Oesophagostomum* sp. se dá de forma assintomática, podendo ocorrer nos casos crônicos, emagrecimento, anemia e episódios alternados de diarreia e constipação. Enquanto os principais sinais clínicos da Trichostrongilose é a diarreia escura, persistente, em virtude da erosão das vilosidades intestinais (MAIA e de MATTOS, 2020).

O diagnóstico das infecções por nematódeos gastrointestinais é baseado nos sinais clínicos apresentados pelos animais, em associação com fatores climáticos e avaliação de risco de pastagens envolvendo diferentes características de manejo e produção que fornecem subsídios para avaliar a contaminação do pasto com larvas infectantes, aliando-se a parâmetros parasitológicos ou de produção individuais (FOX, 2014; CHARLIER et al., 2023).

Frequentemente, as infecções por nematódeos gastrointestinais são confirmadas pela constatação de ovos de nematódeos nas fezes, sendo a contagem

OPG o método de escolha para monitorar os padrões de infecção no rebanho, podendo ser usados também como indicador de falha terapêutica, ou seja, de resistência anti-helmíntica. Entretanto, o OPG, mesmo sendo prático, usando equipamentos de laboratório baratos, se correlacionam mal com a carga parasitária e perdas de produção subclínicas, pois podem ser negativos ou inconclusivos, em decorrência de um grande número de espécimes imaturas no hospedeiro ou, mesmo existindo muitos parasitos adultos, a quantidade de ovos nas fezes pode ser influenciada pela imunidade do hospedeiro ou utilização recente de anti-helmínticos, de forma que a interpretação rígida e exclusiva do OPG pode levar a equívocos (FOX, 2014; NAVARRE, 2019; CHARLIER et al., 2023).

Outro teste de diagnóstico adotado são as culturas fecais, as quais permitem a identificação morfológica do gênero através da larva infectante (L3) do parasito. Entretanto, esse método demora bastante e sofre influência da viabilidade dos ovos infectantes contidos nas fezes (BRESCHIANI et al., 2017; FOX, 2014).

Em estudos epidemiológicos, onde a identificação da espécie é primordial, o animal é necropsiado para identificação do parasito adulto, sendo necessário retirar todo o volume fecal do intestino do hospedeiro e lavar o órgão, tornando o procedimento extremamente trabalhoso e oneroso (BRESCHIANI et al., 2017; FOX, 2014).

Alguns outros testes diagnósticos podem ser utilizados para confirmar a infecção por nematódeos gastrointestinais. Os níveis séricos de pepsinogênio são considerados um marcador confiável para tratamentos baseados na produção, quando os NGI com predileção pelo abomaso estão implicados (CHARLIER et al., 2023). Entretanto, as desvantagens do teste de pepsinogênio incluem seu custo relativamente alto, método de amostragem invasivo e janela de amostragem ideal curta. O Ensaio de Imunoabsorção Enzimática (ELISA) de leite de tanque a granel (BTM ELISA) caracteriza-se como um teste para avaliar a exposição ao nematódeos gastrointestinais e perdas potenciais de produção em vacas leiteiras adultas. As associações entre os resultados do BTM ELISA e os índices de produtividade do rebanho foram amplamente estudados (CHARLIER et al., 2023).

Finalmente, as técnicas moleculares tornaram possível desenvolver uma ferramenta para a identificação de espécies nos estágios de vida livre dos parasitos (do ovo ao estágio L3 infectante), ao mesmo tempo que diagnostica a resistência a classes de anti-helmínticos (HUMBERT et al., 2001; AVRAMENKO et al., 2017).

Os diagnósticos acima destinam-se a orientar as decisões de tratamento para infecções devendo considerar que, em condições de campo, o gado geralmente apresenta infecções mistas com diferentes parasitas. Desta forma, o conhecimento da epidemiologia local pode orientar a escolha para o período para realização dos testes de diagnóstico. Charlier et al. (2023), ressaltam que as condições locais e da fazenda têm um grande impacto na prevalência e no nível de coinfeções parasitárias e também podem modificar seus efeitos na produtividade, de forma que o médico veterinário necessite compreender o sistema de produção da fazenda, essencial para desenvolver estratégias de controle.

4 CONTROLE DOS NEMATÓDEOS GASTROINTESTINAIS E A RESISTÊNCIA ANTI-HELMÍNTICA

O controle das infecções por NGI constitui um desafio para produtores e médicos veterinários, cujo objetivo seria reduzir o nível da infecção animal, por conseguinte mitigar as perdas econômicas. O impacto na produção varia de acordo com o grau da infecção. Em níveis elevados de infecção tem-se a manifestação de sinais clínicos e os animais são tratados, em baixos níveis de infecção, ocorre o controle natural com desenvolvimento de imunidade pelo animal. Entretanto, em níveis moderados, a doença não se manifesta clinicamente, por conseguinte não há tratamento, constituindo-se no pior cenário para a eficiência pecuária do estabelecimento rural (NAVARRE, 2020).

Os anti-helmínticos têm sido tradicionalmente usados para tratar grupos de bovinos frente às infecções por nematódeos gastrointestinais, muitas vezes de forma profilática, na ausência de qualquer informação diagnóstica (VELDE et al., 2018; LIBREROS-OSORIO et al., 2021; CHARLIER et al., 2023).

Este fato ocorreu em virtude da ampla difusão dos anti-helmínticos. Os quais caracterizam-se por serem medicamentos com baixa toxicidade, custo relativamente barato, comprovada eficácia no controle da infecção e facilidade de aquisição pela ausência de regulamentação no uso destas drogas, o que gerou, entre os produtores rurais, uma dependência excessiva e percepção equivocada generalizada de aumento na produção e lucratividade da pecuária associada à “facilidade” de controle da infecção por NGI como no uso desses fármacos (VINEER et al., 2020; GILLEARD et

al., 2021).

Esse cenário teve início com a descoberta dos benzimidazóis na década de 60, uma nova classe de anti-helmínticos que se mostrou mais eficaz no controle dos NGI. Esses anti-helmínticos foram introduzidos na produção pecuária porque eram seguros para os animais. Em seguida vieram outros compostos como o imitiazol, levamisol, tetrahidropirimidina e pirantel. Mas, no início da década de 1980, foram lançadas as avermectinas, principalmente a ivermectina, o que marcou a revolução no mercado de produtos veterinários para o controle de parasitos, visto que as lactonas macrolíticas eram mais eficazes no controle das formas imatura e adultas dos helmintos que os outros anti-helmínticos e apresentavam um amplo espectro de ação (do CARMO et al., 2022; GILLEARD et al., 2021).

Pesquisadores advertem que o controle de verminoses perdeu o sentido de tratamento de animais doentes, para ser quase um sinônimo de manejo do rebanho em decorrência da indústria agropecuária exigir maior sanidade animal com menor perda econômica (VELDE et al., 2018).

Utilizar anti-helmínticos sem pesar os lotes de animais, sub ou superestimando o peso individual nas avaliações visuais; administrar esses medicamentos em épocas inadequadas, muitas das vezes valendo-se do manejo do rebanho para outras práticas pecuárias tais como campanhas de vacinação compulsória; aplicar vermífugo em categorias de animais sem a real necessidade; não adotar métodos diagnósticos e tratar o rebanho com base em achados clínicos; utilizar exclusivamente, um só princípio ativo ou produtos com as mesmas bases farmacológicas, são práticas pecuárias recorrentemente adotadas no manejo do gado, em virtude do desconhecimento do produtor e/ou falta de gerenciamento da propriedade rural, mas que propiciam o rápido surgimento de parasitas resistentes aos fármacos, gerando baixa eficiência da maioria das drogas comumente disponíveis no mercado. Assim, a prática empírica e indiscriminada de controle dos NGI tornou-se problema à produção animal (BIANCHIN et al., 1996; FOX, 2014; HUMBERT et al., 2001; de MELO et al., 2021; do CARMO et al., 2022; DEGLA et al., 2022).

A resistência anti-helmíntica é um problema mundial, caracterizado pela habilidade da população de parasitos em resistir à concentração e dose de antiparasitário que seriam letais ao NGI daquela espécie. Deve-se à mutação genética de adaptação do parasito, quer pela diminuição do número ou afinidade dos receptores aos quais o fármaco se liga, quer por modificações enzimáticas do parasito

que degradam o fármaco ou, ainda, alterações estruturais que reduzem a captação do princípio ativo, como também pelo o aumento do fluxo ou metabolismo enzimático dos parasitos. (KAPLAN, 2020; VINEER et al., 2020; de MELO et al., 2021; DEGLA et al., 2022; do CARMO et al., 2022).

Os nematódeos encontraram maneiras de contornar as medidas de controle existentes devido à diversidade genética de seleção de alelos resistentes na população de helmintos. Como consequência, atualmente enfrenta-se uma disseminação crescente de resistência anti-helmíntica, que pode ocorrer mais ou menos rapidamente, dependendo da aptidão relativa de parasitos resistentes e suscetíveis no ambiente, associadas à replicação das práticas equivocadas de manejo pecuário (CHARLIER et al., 2018; HUMBERT et al., 2001).

A resistência anti-helmíntica não é facilmente detectada pelos pecuaristas, nem mesmo por médicos veterinários na rotina de campo. As falhas anti-helmínticas nem sempre são clinicamente evidentes ou determinam perdas impactantes na produção, a princípio, sendo somente detectadas através de investigação diagnóstica. No entanto, uma vez instalada a resistência, ela não será revertida, mesmo interrompendo o uso da classe anti-helmíntica, porque os genes de resistência estão presentes em uma frequência muito alta nos parasitos e isso garante mecanismos metabólicos que superam ou evitam os efeitos críticos ou letais dos medicamentos (KAPLAN, 2020; do CARMO et al., 2022).

Duas importantes abordagens têm sido propostas para uso sustentável das drogas anti-helmínticas. A primeira seria a combinação de diferentes princípios ativos, o que também acaba gerando resistência, enquanto a segunda seria baseada na estratégia de “refugia”, na manutenção de população não exposta ao anti-helmíntico (VELDE et al., 2018; do CARMO et al., 2022). Nesta última estratégia, seriam proporções da população de parasitos que permaneceriam no pasto (estágio de vida livre) ou parasitos adultos ou estágios imaturos abrigados em animais não tratados (fase parasitária), portanto não expostos a ação dos anti-helmínticos, visando a manutenção de alelos susceptíveis em uma população de parasitos gastrointestinais de forma a diluir a frequência do genótipo de resistência aos anti-helmínticos, retardando o processo de seleção e uma baixa taxa de resistência aos anti-helmínticos (GREER et al., 2020),.

Assim sendo, atualmente, a produção pecuária tendencia à limitação quantitativa de tratamentos medicamentosos, promovendo a sustentabilidade

sanitária e econômica do manejo sanitário de controle de NGI. Para tanto, a estratégia de controle desses parasitos deve levar em consideração a relação entre os fatores climáticos locais, a taxa de infecção do rebanho, imunidade inata dos indivíduos de acordo com a categoria animal, recursos disponíveis e tipo de produção animal, associados à acessibilidade à métodos de diagnóstico práticos e economicamente viáveis para identificar rebanhos ou animais nos quais infecções parasitárias estejam afetando a produtividade pecuária, permitindo o desenvolvimento de planos de controle que mitiguem a transmissão de parasitos e mantenham a eficiência da produção e o bem-estar animal. (FOX, 2014; SHEPHARD et al., 2022; CHARLIER et al., 2023; FILIPE et al., 2023)

Outro fator relevante ao controle dos parasitos gastrointestinais de bovinos refere-se às diferentes fases do ciclo de vida dos mesmos. O controle na fase de vida livre do parasito visa diminuir o número de larvas nas pastagens e consequentemente a menor ingestão destes, pelos bovinos. Para tanto, a gestão do manejo de pastagem é primordial no sucesso do processo. A rotação de pastagens, a vedação temporária de pastos, proporciona a morte de cerca de 80% das larvas pela exaustão das suas reservas energéticas pelos efeitos da dessecação, tornando as pastagens menos contaminadas. Entretanto, a lotação de animais acima do recomendado favorece à contaminação do pasto pelos ovos eliminados nas fezes dos animais (BIANCHIN et al., 1996; NAVARRE, 2019; NAVARRE, 2020).

Em se tratando do controle dos NGI na fase de vida parasitária, a aplicação de vermífugos constitui a principal medida adotada. Considerando o cenário exposto anteriormente, essas drogas devem ser utilizadas de forma apropriada, classificando-se os tipos de controle em: curativo, supressivo, tático e estratégico (NAVARRE, 2020).

O controle curativo baseia-se no tratamento de animais que apresentem sinais clínicos de verminoses, aplicando-os só em casos de extrema necessidade. Isoladamente, tal prática leva a prejuízos por não considerar as perdas produtivas decorrentes da verminose subclínica e também favorece à contaminação de pastagens por ovos e larvas (BIANCHIN et al., 1996).

O controle supressivo é caracterizado pela aplicação sistemática de anti-helmínticos em intervalos pré-determinados (trimestralmente, bimestralmente...) independente da condição parasitária do rebanho bovino. Essa forma de controle leva às dosificações desnecessárias, onera a produção, além de favorecer à pressão

seletiva das populações de vermes resistentes (BIANCHIN et al., 1996).

E quando o controle é realizado com base nas condições ambientais que influenciam na ocorrência das verminoses e/ou quando alguma prática de manejo torna oportuna a medicação, tem-se o controle tático (BIANCHIN et al., 1996).

O controle estratégico é essencialmente preventivo, com resultados efetivos a médio e longo prazo. Proporciona redução no uso de medicamentos, dá sustentabilidade ao controle de parasitos gastrointestinais como manejo pecuário, com comprometimento apenas moderado para a produção pecuária, mas demandam estudos epidemiológicos para compreender a dinâmica parasitária no bovino, no meio ambiente, considerando a sazonalidade, para determinar quais os períodos mais adequados para a utilização desta forma de controle (BIANCHIN et al., 1996; FOX, 2014; BATES et al., 2022).

Na estação chuvosa, cerca de 90-95% dos helmintos existentes na propriedade encontram-se na fase de vida livre, nas pastagens, na forma de ovos e larvas. Enquanto no período seco, esta situação inverte-se, a grande maioria dos NGI encontra-se na fase parasitária, tornando a dosificação dos animais mais efetiva uma vez que, a maior proporção dos parasitos estaria exposta a ação dos vermífugos, consequentemente, diminuiria a carga parasitária, reduziria a eliminação de ovos nas fezes e, por conseguinte, mitigaria a contaminação das pastagens na época chuvosa (BIANCHIN et al., 1996).

Recentes pesquisas destacaram que o controle estratégico reduz o desenvolvimento de resistência anti-helmíntica, uma vez que os animais não tratados mantêm um pool de nematódeos gastrintestinais em refugia, na pastagem, permitindo que os genótipos susceptíveis sejam preservados na população de parasitos (WILLIAMS et al., 2021).

O problema da resistência anti-helmíntica impulsionou a adoção de formas de controle alternativas nos rebanhos, cujo objetivo seria manter a eficácia dos princípios ativos atuais e substituir ou complementar as práticas de controle que dependem exclusivamente do tratamento dos animais. Entre eles pode-se elencar: a vacinação, seleção genética de animais resistentes, métodos biológicos e manejo de pasto (VELDE et al., 2018).

O pastejo alternado ou misto com diferentes espécies pecuárias, forragens ricas em tanino, associados à rotação de pastagem entre lotes de animais de idade diferentes, são práticas de manejo que favorecem a baixa infestação do pasto e

garantem vantagens econômicas quando combinados com tratamento anti-helmíntico (FOX, 2014).

Várias pesquisas demonstram a eficiência das plantas medicinais como alternativa ao uso de anti-helmínticos cujas vantagens englobam a redução no custo do tratamento e prevenção de resíduos químicos sintéticos por conterem fitoquímicos com propriedades anti-helmínticas como saponinas, flavonoides e taninos, segundo do Carmo et al. (2022).

Pesquisas demonstram que a atividade anti-helmíntica das plantas medicinais depende de vários fatores a serem controlados que interferem na extração dos metabólitos com ação anti-helmíntica. Essa diferença na atividade de um extrato da mesma planta em relação a outro seria relacionado à presença ou ausência de certos metabólitos secundários em um extrato em comparação com o outro (DEGLA et al., 2022).

Entretanto, a concentração do princípio ativo nos fitoterápicos sofre interferência dos fatores extrínsecos, como variação geográficas, climáticas e genéticas da espécie, assim como da parte da planta utilizada na formulação. Outro ponto importante refere-se ao tipo de extrato obtido, alguns extratos são mais efetivos no controle de certos parasitos gastrointestinais que outros, tornando-se um problema nas infecções múltiplas e o tipo de solvente utilizado na extração do princípio ativo também interfere na eficácia de extratos de plantas em parasitos gastrointestinais por apresentar potencial de extração de metabólitos específicos (DEGLA et al., 2022).

Ainda discorrendo sobre métodos de controle alternativos dos nematódeos gastrointestinais, o controle biológico mostra-se como mecanismo eficiente de prevenção. Entende-se por controle biológico ou “biocontrole” qualquer atividade de uma espécie que reduz o efeito adverso de outra, considerando os NGL, relaciona-se ao uso de antagonistas naturais para reduzir a um limite subclínico e economicamente aceitável de perdas produtivas, dos estágios de vida livre deste no pasto, além de mitigar os efeitos negativos ao meio ambiente quando comparados aos métodos químicos (SZEWC, de WAAL, ZINTL, 2021; do CARMO et al., 2022).

Os ovos e larvas de nematódeos também sofrem os efeitos de fatores bióticos como ácaros, bactérias, fungos, vírus e outros agentes durante o período de desenvolvimento. Fungos nematófagos do gênero *Arthrobotrys* e bactérias do gênero *Bacillus* (espécie: *B. thuringiensis*) são os mais estudados, mas outros antagonistas de nematoides também são pesquisados, os quais podem atuar nos ovos, nas larvas

em desenvolvimento e larvas infectantes. Esses vivem em matéria orgânica do solo onde desenvolvem relações parasíticas ou predatórias com os NGI na fase de vida livre, facilmente administrados pela via oral (pellets), atuando de forma sinérgica aos anti-helmínticos alopáticos (PINTO et al., 2017, MORGAN et al., 2019; NAVARRE, 2020).

A identificação dos inimigos naturais das fases de vida livre dos nematódeos pode permitir seu uso na redução da contaminação das pastagens. Como alternativa, utiliza-se os besouros coprófagos (*Digitonthophagus gazella*), conhecidos popularmente como “rola-bosta”, que enterram o esterco impedindo a dispersão das larvas no solo, dificultando o desenvolvimento da fase de vida livre por “destruir” o bolo fecal dos bovinos e promover a exposição das larvas à dessecação solar, além de incorporar nutrientes ao solo (SZEWC, de WAAL e ZINTL, 2021).

O manejo nutricional é uma das medidas preventivas para auxiliar no controle de helmintos. Animais com bom suporte alimentar, ainda que apresentem a infecção por helmintos, podem não manifestar sinais clínicos e perda de peso significativa. A suplementação proteica oferece aporte nutricional que mantém a imunidade dos animais e aumentariam a capacidade dos animais de resistir à infecção (SANTOS et al., 2015; do CARMO et al., 2022).

Em relação às vacinas contra nematódeos gastrointestinais de bovinos, constatou-se que algumas delas foram comercializadas, mas geraram apenas vendas modestas. Até o momento, houve um sucesso muito limitado na produção de imunógenos ou vacinas antiparasitárias (SELZER e EPE, 2021). Na literatura registros de pesquisas para produção de vacinas contra os principais nematódeos gastrointestinais de bovinos, como *O. osteortagi*, *H. placei*, *C. oncophora*, *O. radiatum*, mas os altos custos de certas vacinas reduzem as possibilidades de comercialização e desenvolvimento do produto contra esses parasitas, determinado por razões científicas e econômicas (VARGAS et al., 2021).

Dentro de um grupo de animais, independentemente de sua raça, mesmo que não sejam designados para resistência parasitária, existem cerca de 10 a 20% de indivíduos que são considerados “naturalmente resistentes”, ou seja, são animais que precisariam de muito pouco anti-helmíntico para o controle de parasitos. Os mecanismos responsáveis pela manifestação da resistência do hospedeiro frente aos parasitos não foram completamente esclarecidos até o momento. Todavia, sabe-se que existe uma associação com a resposta imune mediada por linfócitos, o aumento

de mastócitos na mucosa e a produção de anticorpos específicos. Contudo, a resposta imune aos parasitos gastrintestinais é inicialmente humoral, via produção de imunoglobulinas IgG1 e IgE. A seleção de raças e/ou cruzamentos que sejam mais resistentes a infecção resulta em diminuição aproximada de 80 a 90% na carga parasitária, o que reduz significativamente os picos sazonais da carga parasitária, bem como o número de larvas nas pastagens. Novos marcadores moleculares vêm sendo estudados, como a epigenética que ele define como “capazes de gerar modificações no genoma” que além de alterar a sequência do DNA, são características herdáveis pelas gerações subsequentes (SANTOS et al., 2015; do CARMO, et al. 2022).

5 POLÍTICAS PÚBLICAS DE CONTROLE DAS INFECÇÕES POR NEMATÓDEOS GASTROINTESTINAIS EM BOVINOS

A sanidade do rebanho animal é imprescindível para a saúde única, desenvolvimento econômico mundial para a segurança alimentar e redução da pobreza no planeta. Essa discussão tem sido pauta em várias agendas globais de políticas públicas, posto que as enfermidades animais apresentam características epidemiológicas distintas, portanto impõem diferentes medidas de controle sanitário. Entretanto, muitas delas ainda persistem sem regulamentação específica de controle (CHARLIER et al., 2022).

Em relação à institucionalização e normalização do controle de parasitos gastrintestinais, na Irlanda, tem-se a Animal Health Ireland (AHI). Uma instituição nascida da parceria entre organizações do setor privado, produtores e as agroindústrias, e o poder público, através do Departamento de Agricultura Irlandês, cuja meta é buscar estratégias de controle eficazes para doenças economicamente importantes do gado que não estão sujeitas à regulamentação internacional. Em relação aos parasitos, esse programa, busca combinar boas práticas de pastoreio com testes eficazes de diagnóstico, visando a prevenção da resistência anti-helmíntica e melhores resultados na fazenda, com base em uma abordagem mais sustentável. Essa organização não recebe verba do Estado; sendo financiada exclusivamente pelas contribuições do setor privado, para a promoção a educação, comunicação e acompanhamento dos protocolos de controle de parasitoses gastrintestinais nas propriedades de forma eficaz (TASAH, 2023).

No Reino Unido, o controle de parasitos gastrointestinais de bovinos é regulamentado pelo Control of Worms Sustainably (COWS), um grupo independente liderado e financiado pela indústria de alimentos, cujo escopo é fornecer as informações técnicas, de qualidade, sobre o manejo sustentável de vermes para produtores, médicos veterinários e demais entes envolvidos na cadeia produtiva, reconhecendo que a resistência anti-helmíntica é um dos maiores desafios para a saúde futura, bem-estar e lucratividade da indústria pecuária (COWS, 2023).

Mas a agência de saúde animal e vegetal do Reino Unido, Animal & Plant Health Agency (APHA), oferece portal para veterinários acessarem os serviços, sistemas, instruções operacionais, orientações, notícias e inteligência da APHA sobre ameaças novas e reemergentes à saúde animal. Na aba de vigilância e diagnóstico, tem-se o espaço para as enfermidades parasitárias, onde é feito o diagnóstico e vigilância de parasitas endêmicos, contendo a relação de serviços e testes diagnósticos disponibilizados pela APHA, para todas as espécies animais, entre eles: investigação de resistência anti-helmíntica, diferenciação larval de ovos do tipo *Trichostrongyls*, coloração diferencial para ovos de *Haemonchus* spp., projetos de pesquisa em parasitologia e avaliações e modelagem de risco (APHA, 2023).

Na Austrália, o ParaBoss oferece à indústria informações técnicas (artigos, boletins mensais, treinamentos on line, entre outros) através do Comitê técnico independente de profissionais, rede extensa e ativa de profissionais da indústria e MVA, além do site dotado de informações sobre parasitas e seu controle por meio de um conjunto de produtos - WormBoss, FlyBoss, LiceBoss e TickBoss. Os recursos são uma fonte de informações detalhadas e programas regionais desenvolvidos para melhorar o manejo de helmintos, moscas, piolhos e carrapatos nas fazendas (PARABOSS, 2023).

Ainda na Austrália, tem-se o Meat & Livestock Australia (MLA), trata-se de uma prestadora de serviço que investe em desenvolvimento de pesquisa, para aumentar a produtividade e a lucratividade dos negócios da indústria da carne de bovinos, ovinos e caprinos da Austrália, cujo financiamento dá-se por contribuição do governo australiano, por contribuições voluntárias dos produtores e taxas advindas das transações de venda dos animais. Entre as linhas de pesquisa está o segmento voltado para diagnosticar e gerenciar parasitas internos para melhorar a saúde e o bem-estar do gado, mantendo uma indústria sustentável, através da investigação de novos compostos químicos para controle de helmintos, novos métodos diagnósticos,

educação e informação do produtor, diminuindo a dependência química no controle de verminoses, seleção de animais resistentes, testagens de vacinas contra helmintos e intensificação da biosseguridade nas propriedades (MLA, 2023).

A Organização Mundial de Saúde Animal (OMSA) também tem despertado atenção para o assunto e abordou este tema pela primeira vez nos 4º e 5º ciclos dos seus Seminários de Formação para os Pontos Focais Nacionais da OIE para Produtos Veterinários. Em 2019, foi formado um grupo de pesquisadores especialistas em resistência antiparasitária com o objetivo de produzir uma publicação sobre o uso responsável e prudente dos antiparasitários. Essa publicação pode vir a ser a base dos padrões de utilização de vermífugos no mundo (WOAH, 2021).

O serviço de Defesa Agropecuária no Brasil fora instituído para garantir a preservação de meios de produção do setor agropecuário, através do controle de erradicação de pragas e doenças endêmicas no país e mitigação do risco de introdução de enfermidades exóticas. Entretanto, as ações de defesa agropecuária executadas pelos órgãos estaduais são executadas de forma padronizada, independente das peculiaridades e fatores que interfiram na forma de produção de modo regionalizado, não apresentando foco em necessidades específicas de cada um dos estados e sim em exigências mercadológicas internacionais (MESQUITA et al., 2023).

No Brasil, o Plano Nacional de Controle de Resíduos e Contaminantes (PNCRC) é a ferramenta de gerenciamento de risco adotada pelo Ministério da Agricultura e Pecuária (MAPA) com o objetivo de promover segurança química dos alimentos de origem animal produzidos no Brasil. A execução do PNCRC envolve ações de diferentes divisões do MAPA: Serviços de Inspeção de Produtos de Origem Animal (SIPOAs), responsáveis pela amostragem dos animais encaminhados para abate e seus produtos encaminhados para processamento; a Coordenação-Geral de Laboratórios Agropecuários do Departamento de Serviços Técnicos (CGAL/DTEC) responsável pelo controle de credenciamento dos laboratórios, aprovação de métodos, controle da qualidade analítica e gerenciamento da capacidade e cronograma de análises; e o Departamento de Saúde Animal e Insumos Pecuários (DSA), responsável pela investigação das propriedades rurais de origem dos animais ou produtos nos quais foi detectada violação relacionada a drogas veterinárias (BRASIL, 2021). Como os antiparasitários estão entre os medicamentos veterinários mais vendidos e consequentemente utilizados no rebanho, o acompanhamento e

controle de resíduos destes é realizado dentro do PNCRC.

O programa consiste em quatro linhas distintas de amostragem, mas inter-relacionadas. A primeira delas, o Subprograma de Monitoramento, é a principal linha de amostragem do PNCRC, consiste em coletas aleatórias de amostras onde todos os estabelecimentos registrados no Departamento de Produtos de Origem Animal (DIPOA) são submetidos à amostragem PNCRC. Os resultados não conformes, que tenham violado os limites máximos aceitáveis, são comunicados de forma automática e imediata à gestão central do MAPA, dando início às ações oficiais de seguimento (BRASIL, 2021).

No Subprograma de Investigação do PNCRC a amostragem de testagem envolve os casos suspeitos pelo Serviço de Inspeção Federal (SIF), portanto, uma amostragem dirigida, que não segue uma programação determinada pela gestão central do MAPA. Enquanto o Subprograma Exploratório trata-se de uma amostragem de animais e produtos para levantamento de frequência de ocorrência e níveis de determinados resíduos químicos, os quais não apresentam medidas regulatórias oficiais. É executado com objetivos diversos, entre os quais subsidiar avaliação de risco e estabelecimento de limites e avaliação preliminar de nível de ocorrência antes do monitoramento formal. E por último há o Subprograma de Controle de Produto Importado (BRASIL, 2021).

Os resultados de análise que indicam a violação, geram alertas automáticos e abertura do Subprograma de Investigação, onde diferentes unidades administrativas do MAPA são comunicadas. Todo o processo inicia-se com a Fiscalização das propriedades de procedência do animal/produto violado pelos Serviços de Fiscalização de Insumos e Saúde Animal (SISAs) ou pelos SIPOAs. A fiscalização da propriedade violadora abrange entrevista aos produtores rurais. Frequentemente as investigações se estendem às indústrias dos alimentos fornecidos aos animais na propriedade e às casas comerciais de produtos de uso veterinário; existe também as ações adotadas no âmbito dos estabelecimentos sob SIF do qual se exige a apresentação de um plano de ação com indicação das medidas corretivas e preventivas adotadas. Por último, o controle da movimentação dos animais das propriedades violadoras e alerta do risco de violações (BRASIL, 2021).

A Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) desenvolveu um plano nacional de combate aos parasitos, denominado Programa Integrado de Controle de Parasitoses (Paratec), composto por quatro programas os quais

contemplam estratégias de manejo voltado ao controle das verminoses, carrapatos, moscas, piolhos e sarnas, contando com a colaboração de pesquisadores e veterinários de todo o Brasil. O Paratec vermes objetiva auxiliar os produtores a controlar a infecção por vermes de forma sustentável para o futuro, baseado nos princípios de utilização de várias estratégias de controle de forma conjunta, diminuindo a contaminação de pastagens, reduzindo o uso de medicamentos e mantendo baixa carga parasitária e o desempenho produtivo. Entretanto, o programa ainda não está completamente desenvolvido, havendo somente estratégias de controle voltadas para verminoses de pequenos ruminantes, nos biomas cerrado, mata atlântica e caatinga (EMBRAPA, 2023).

No estado do Maranhão, em 2019, a Agência Estadual de Defesa Agropecuária do Maranhão (AGED-MA) instituiu o grupo de trabalho destinado a implantar o Programa Estadual de Controle de Parasitos (PECP), cujas atribuições englobam a realização de estudos e elaboração de documentos técnicos para subsidiar o referido programa, assim como propor objetivos, metas e ações ao mesmo. O grupo de trabalho tinha a duração de 24 meses, expirando o prazo de atividades em dezembro de 2021 (MARANHÃO, 2019).

6 EDUCAÇÃO E COMUNICAÇÃO COM ESTRATÉGIA DE POLÍTICA PÚBLICA PARA CONTROLE DE NEMATÓDEOS EM BOVINOS NO MARANHÃO

Sabe-se que o protagonismo na implantação de medidas de prevenção, controle e biossegurança nas propriedades compete aos produtores rurais (MINGOLLA et al., 2021). Contudo, os produtores nem sempre conseguem correlacionar os comportamentos habitualmente adotados no manejo dos animais e a persistência de problemas sanitários na propriedade (VELDE et al., 2018).

Historicamente, as pesquisas presumiram que as decisões dos agricultores estavam baseadas em considerações exclusivamente racionais, técnicas e econômicas. Entretanto, o insucesso na implantação de mudanças e modificações de estratégias pressupõem que o ambiente social e as características pessoais desempenham um papel determinante nas decisões sobre o controle de doenças animais (CHARLIER et al., 2020b).

Compreende-se que, para superar os desafios atuais no controle de

nematódeos gastrointestinais, as medidas propostas devem associar conhecimentos sobre a epidemiologia, sobre os mecanismos de desenvolvimento da resistência anti-helmíntica aos vermífugos, sobre imunologia do hospedeiro, associando-os à compreensão de fatores sociopsicológicos e comportamentais dos produtores, no intento de propor uma grande transformação de mentalidade e implementar as práticas de “melhor gestão” pecuária a partir da aceitação deste, àquelas (CHARLIER et al., 2018; VELDE et al., 2018; MINGOLLA et al., 2021; CHARLIER et al., 2023).

Compreender os fatores que orientam as decisões dos agricultores sobre o controle de verminoses e usar estas percepções para desenvolver estratégias efetivas de comunicação é imprescindível para efetiva implementação das boas práticas de manejo. Uma vez que, as soluções propostas pela academia, por mais que sejam adequadas, às vezes vão de encontro à visão dos agricultores quer pelas barreiras linguísticas, culturais, ou gerar conflitos de interesses, por não levar em consideração as prioridades do produtor na rotina do manejo pecuário (MORGAN et al., 2019). Desta forma, as estratégias de comunicação devem envolver os valores individuais dos agricultores, o comportamento e percepção de risco, devem ainda estimular a tomada de decisão do indivíduo.

Assim sendo, o comportamento humano vem sendo incorporado às pesquisas de saúde animal voltadas ao controle sustentável de parasitos, uma vez que as decisões dos agricultores não se limitam às questões técnicas ou práticas, sendo amplamente influenciadas pela intuição, num movimento inconsciente que inclui fatores menos tangíveis, resultantes do processo de aprendizagem interativa entre diferentes níveis e atores do cenário agroprodutivo que envolvem as próprias vivências, a experiência de outros criadores de animais, de médicos veterinários, comerciantes, as normas governamentais e/ou de organizações de saúde animal, aliadas ao fator econômico, posto que a fazenda é uma empresa e esse último quesito controla e/ou motiva a decisão do produtor (VELDE et al., 2018; MORGAN et al., 2019; CHARLIER et al., 2020b).

As teorias sociopsicológicas vêm sendo adotadas nas pesquisas epidemiológicas no intuito de esclarecer o comportamento e intenções dos produtores, entre elas, a Teoria do Comportamento Planejado (TCP) que estabelece a relação entre as crenças pessoais e o comportamento do indivíduo (VELDE et al., 2018).

Na TCP, o comportamento humano é influenciado diretamente pela intenção do indivíduo, baseado em três construções sociopsicológicas independentes. O

primeiro preditor é a atitude em relação ao comportamento, determina as crenças comportamentais, que consistem na avaliação positiva ou negativa, do indivíduo, em relação ao resultado do comportamento baseado e os desfechos esperados, essa crença está baseada nas experiências pessoais vividas no pretérito (AJZEN, 2006; ROCHA et al., 2008; VELDE et al., 2018; MINGOLLA et al., 2021; JACKS et al. 2022).

O segundo preditor da TCP são as normas subjetivas, referindo-se ao ambiente social mais amplo, à pressão social, determina a crença normativa do indivíduo, ou seja, pela confiança em indivíduos ou grupos específicos de referência que aprovelem o comportamento (força da crença) e a motivação individual para obedecer a essas referências. Enquanto o terceiro preditor, a percepção de controle, relaciona-se à crença de controle, refere-se à avaliação pessoal de quão difícil ou fácil será realizar o comportamento com base em suas próprias capacidades, na presença de fatores que impeçam ou facilitem a execução bem-sucedida do mesmo (ARMITAGE e CONNER, 2001; AJZEN, 2006).

Para Fernandes et al. (2019), a TCP admite o indivíduo como ser racional, que ajuíza as consequências do seu comportamento e decide sobre adotá-lo ou não. Desta forma, quanto mais forte a crença mais favorável a atitude, e quanto maior a probabilidade percebida de que o comportamento produzirá determinado resultado, mais forte será o impacto da crença na atitude, mais forte deve ser a intenção da pessoa realizar o comportamento em questão, dando um grau suficiente de controle real sobre o comportamento, esperando-se que as pessoas realizem suas intenções quando surgir a oportunidade (AJZEN, 2006; IRWIN, DHUBHÁIN e SHORT, 2022).

A estrutura dos modelos sócios-cognitivos prediz as intenções de comportamento e não o comportamento real, visto que, este é influenciado por vários fatores como hábitos, impacto para a comunidade e cultura. Essa ampla gama de fatores sociopsicológicos apresentados reflete a natureza complexa da mudança comportamental para entender melhor os processos de tomada de decisão de controle de parasitas por parte dos agricultores. Desse modo, a compreensão ampliada acerca das crenças na elaboração de políticas públicas e campanhas educativas favorece a efetividade da mudança de comportamento e devem contemplar ainda fatores adicionais que incluem as “pistas” para a ação, são eles: O gatilho, como fator de engajamento e envolvimento em comportamentos de promoção da saúde; a percepção de severidade, diz respeito à susceptibilidade, probabilidade e impacto da ocorrência de um evento; e fatores modificadores, características individuais que

influenciam no comportamento, que podem ser demográficas, psicossociais, estruturais e/ou culturais (VELDE et al., 2018; FERNANDES et al., 2019; JACKS et al. 2022).

Uma mudança de comportamento sustentável deve ser baseada em pilares amplos abrangendo os níveis individual, interpessoal e contextual, e as intervenções, voltadas à introdução de informações para formação de novas crenças e/ou mudar as crenças somente assim seriam efetivas (AJZEN, 2006; BIESHEUVEL et al., 2021).

As práticas de controle de verminoses gastrointestinais de bovinos devem avançar em direção às práticas de gestão de saúde, no gerenciamento global da fazenda, com abordagem transdisciplinar, junto com epidemiologistas, cientistas sociais, economistas e outros, levando em consideração também os marcos regulatórios e os ambientes econômicos em que agricultores operam, em torno da troca e transferência de conhecimento, o que resultará em uma melhor compreensão do comportamento e da motivação do agricultor dentro do processo (MORGAN et al., 2019; CHARLIER et al., 2023).

Mas para que a mudança de comportamento seja efetiva, deverá envolver novas abordagens de todos os participantes do processo, desde os agentes públicos aos privados e o processo de compartilhamento de conhecimento deve ser baseado na igualdade, onde cada pessoa no processo traz sua experiência e conhecimento, o que precisa ser valorizado e integrado a novas práticas. O aprendizado é partilhado, desenvolvido com base na confiança e compreensão mútua, na prática, reforçando os comportamentos positivos (PANAFTOSA-OPAS/OMS, 2007; WILSON, RHODES e DODUNSKI, 2015).

Desta forma, as campanhas de comunicação e educação podem promover a mudança de comportamento, levando em consideração os impactos econômicos como mensagem mais robusta para a adoção efetiva de programas de controle de enfermidades (VELDE et al., 2018).

A comunicação organizada pode ser um precioso auxílio para o crescimento do sujeito e o estabelecimento de um quadro social justo e harmonioso, na tomada de decisões e resolução de problemas. No caso das questões sociais como a sanitária, apenas o trabalho de comunicação (informação, popularização, conscientização e sensibilização) é capaz de fornecer ao sujeito e ao grupo, os subsídios simbólicos necessários para a avaliação dos riscos potenciais e a adoção do *modus operandi* preventivos eficazes (PANAFTOSA-OPAS/OMS, 2007).

No Brasil, as políticas públicas de defesa agropecuária e extensão rural têm despertado para a adoção de ferramentas e estratégias multidisciplinares e participativas. Neste sentido, a psicologia social tem muito a oferecer para a compreensão dos problemas relacionados ao ambiente rural, por ser uma ciência voltada ao estudo dos microprocessos sociais por meio de práticas avaliativas. A Embrapa desenvolveu o Método de Diagnóstico Comportamental da Atividade Produtiva (DCAP) o qual diz respeito à organização de processos internos de determinada atividade produtiva voltados à solução de problemas, baseado no planejamento (estabelecimento de indicadores), para a implementação (ações institucionais com base em um programa ou projeto) e para a avaliação de resultados junto ao público de interesse (construção e aplicação de questionário, análise de dados e elaboração de relatório de feedback). A eficiência do programa é a capacidade dos esforços institucionais em promover mudanças da aprendizagem relacionando-as ao público de interesse e favorecer aos participantes a apropriação de conhecimentos na forma de informações que os motivem para aplicá-los em prol da solução de seus próprios problemas (ROCHA et al., 2018).

O Programa Nacional de Vigilância para Febre Aftosa (PNEFA), dispõe de um Plano Estratégico do Programa Nacional de Vigilância para a Febre Aftosa (PE-PNEFA), cujo objetivo é criar e manter condições sustentáveis para garantir o status de país livre da febre aftosa e ampliar as zonas livres de febre aftosa sem vacinação, protegendo o patrimônio pecuário nacional e gerando o máximo de benefícios aos atores envolvidos e à sociedade brasileira. O PE-PNEFA tem como principais desafios a substituição gradual da vacinação contra a febre aftosa, em todo o território brasileiro, pelo fortalecimento de quatro componentes, entre eles a interação com as partes interessadas no programa, demonstrando a importância do engajamento do setor privado, mais especificamente o produtor rural, de tal forma que a ação lógica de gestão que pressupõe a articulação e integração de diferentes setores, preservadas as especificidades das áreas e perpassando diferentes âmbitos das políticas sociais, na busca de superar práticas fragmentadas e alcançar eficiência na consecução de ações públicas, em um processo político permeado de contradições, resistências, divergências, escassez de recursos e outros elementos, mas que busca o sinergismo de resultados em situações divergentes para efetivar o direito dos usuários (MAPA, 2017; MAPA, 2023).

A estratégia de interação com as partes interessadas proposta no PE-PNEFA

pode ser adaptada ao controle de nematódeos, ao defender que apenas a vontade política ou pública não é suficiente para promover implementação das mudanças necessárias para o sucesso na mudança de postura e adoção de novas práticas evidenciando a necessidade de aplicar formas diferentes de análise das situações em relação ao processo saúde/doença, sendo imprescindível a articulação com os diferentes atores envolvidos, institucionais e individuais, tanto públicos quanto privados, para enfrentar o complexo desafio, o que exigirá uma perspectiva integrada dos problemas, com a participação de cada ator na busca de soluções e articulação de saberes, poderes e experiências dos atores no planejamento, execução e avaliação de ações, produzindo um efeito sinérgico em situações complexas, visando o interesse comum (MAPA, 2017).

REFERÊNCIAS

- AJZEN, I. Behavioral interventions based on the theory of planned behavior. 2006. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/245582784_Behavioral_Interventions_Based_on_the_Theory_of_Planned_Behavior. Acesso em: 10 fev 2023.
- AMARAL NETO, L. F. G et al. Estudo retrospectivo das Helmintoses diagnosticadas em ruminantes baseado em pesquisas realizadas no estado do Maranhão nos últimos 20 anos. **Braz J Dev**, v. 7, n. 6, p. 56557-56571, 2021. DOI:10.34117/bjdv7n6-186. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/31033>. Acesso em: 19 dez 2022.
- AMARANTE, A. F. T. Classe nematoda. In: **Os parasitas de ovinos [online]**. São Paulo: Editora UNESP, 2014, pp. 13-97. ISBN 978-85-68334-42-3. Disponível em: <http://books.scielo.org>. Acesso em: 29 dez 2019.
- Animal & Plant Health Agency – APHA. **APHA**, 2023. The Animal and Plant Health Agency (APHA) Vet Gateway provides a portal for vets to access APHA's services, systems, operating instructions, guidance, news and intelligence on new and re-emerging animal health threats. Disponível em: < <http://apha.defra.gov.uk/vet-gateway/surveillance/experts/parasitology.htm>>. Acesso em: 16 ago. 2023.
- ARMITAGE, C. J.; CONNER, M. Efficacy of the theory of planned behaviour: A meta-analytic review. **Brit J Soc Psychol.**, v. 40, n. 4, p. 471-499, 2001. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11795063/>. Acesso em: 22 dez 2022.
- ARUNA, P.; CHAKRAVARTY, A. K. Disease-resistant livestock populations-their development and impact on farm economics. **Genetics and Breeding for Disease Resistance of Livestock**, v. 22, p. 351-358, 2020. DOI: 10.1016/B978-0-12-816406-8.00022-X. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/338311596_Disease-resistant_livestock_populations-their_development_and_impact_on_farm_economics. Acesso em: 15 nov 2022.
- AUSTRALIAN WOOL INNOVATION – AWI. **PARABOSS**, 2023. ParaBoss is the national authority for sheep, goats and cattle parasite control in Australia, providing information on parasites and their control through its suite of products – WormBoss, FlyBoss, LiceBoss and TickBoss. The resources are a source of detailed information and regional programs developed to improve on-farm management of worms, flies, lice and ticks. Disponível em: <<https://paraboss.com.au/>>. Acesso em: 31 mar. 2023.
- AVRAMENKO, R. W. et al. The use of nemabiome metabarcoding to explore gastrointestinal nematode species diversity and anthelmintic treatment effectiveness in beef calves. **Int J Parasit**, v. 47, n. 1, p. 893-902, 2017. Doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijpara.2017.06.006>. Disponível em: < <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0020751917302114>>. Acesso em: 04 mai 2019.

BATES, A. J. et al. Targeted selective treatment with anthelmintic for New Zealand dairy heifers. **Vet Parasit**, v. 309, p. 109757, 2022. doi: <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2022.109757>.

BIANCHIN, I. et al. Epidemiologia dos nematódeos gastrointestinais em bovinos de corte nos cerrados e o controle estratégico no Brasil. Campo Grande, MS: **EMBRAPA Gado de Corte**, Circular técnica, 24. 122p. 1996. ISSN: 0100-7750. Disponível em <<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/316895/epidemiologia-dos-nematodeos-gastrintestinais-em-ovinos-de-corte-nos-cerrados-e-o-controle-estrategico-no-brasil>>. Acesso em: 08 nov 2021.

BIESHEUVEL, M. M. et al. Understanding farmers' behavior and their decision-making process in the context of cattle diseases: A review of theories and approaches. **Front vet Scienc.** v. 8, n. 687699. p. 1363, 2021. DOI: <https://doi.org/10.3389/fvets.2021.687699>. Disponível em: <<https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fvets.2021.687699/full>>. Acesso em: 10 jan. 2023.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **PNCRC: Manual Instrutivo do Plano Nacional de Controle de Resíduos e Contaminantes**. Brasília. 2021. Disponível em: <https://wikisda.agricultura.gov.br/pt-br/Inspe%C3%A7%C3%A3o-Animal/manual_pncrc>. Acesso em: 28 dez. 2022.

BRESCIANI, K. D. S. et al. Aspects of epidemiology and control of gastrointestinal nematodes in sheep and cattle – Approaches for its sustainability. **Ver. Cien. Agra.** V. 40, n. 3, p. 664-669, 2017. DOI: <https://doi.org/10.19084/RCA16028>. Disponível em: <<https://revistas.rcaap.pt/index.php/rca/article/view/16506/13449>>. Acesso em: 26 abr 2019.

CANTÓN, C. et al. Impact on beef cattle productivity of infection with anthelmintic-resistant nematodes. **New Zealand Vet J**, v. 68, n. 3, p. 187-192, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1080/00480169.2019.1698999>. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00480169.2019.1698999>. Acesso em: 13 nov 2022.

Centro Panamericano de Febre Aftosa. **PANAFTOSA-OPAS/OMS**. Guia de comunicação social e comunicação de risco em saúde animal. Rio de Janeiro, RJ: Organização Pan-Americana da Saúde, Série de Manuais Técnicos, 10. 112p. 2007.

CHAGAS, A. C. de S. et al. Economic impact of gastrointestinal nematodes in Morada Nova sheep in Brazil. **Rev. Bras. Parasitol. Vet.**, v. 31, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1984-29612022044>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbpv/a/Ldv5LHX96qSW9vwQTFXHK7y/?format=html&lang=en>. Acesso em: 11 mar 2023.

CHARLIER, J. et al. Mind the gaps in research on the control of gastrointestinal nematodes of farmed ruminants and pigs. **Transb Emerg Dis**, v. 65, p. 217-234, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1111/tbed.12707>. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/tbed.12707>. Acesso em 12 nov 2022.

CHARLIER, J. et al. Initial assessment of the economic burden of major parasitic helminth infections to the ruminant livestock industry in Europe. **Prev Vet Med**, v. 182, p. 105103, 2020a. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2020.105103>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0167587720301902>. Acesso em: 29 dez 2021.

CHARLIER, J. et al. Biology and epidemiology of gastrointestinal nematodes in cattle. Veterinary Clinics: **Vet Clin Food Anim**, v. 36, n. 1, p. 1-15, 2020b. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cvfa.2019.11.001>. Disponível em: [https://www.vetfood.theclinics.com/article/S0749-0720\(19\)30048-9/abstract](https://www.vetfood.theclinics.com/article/S0749-0720(19)30048-9/abstract). Acesso em: 15 set 2021.

CHARLIER, J et al. Disease control tools to secure animal and public health in a densely populated world. **The Lancet Planetary Health**, v. 6, n. 10, p. e812-e824, 2022. DOI: [https://doi.org/10.1016/S2542-5196\(22\)00147-4](https://doi.org/10.1016/S2542-5196(22)00147-4). Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2542519622001474>. Acesso em: 24 mai. 2023.

CHARLIER, J., et al. To treat or not to treat: diagnostic thresholds in subclinical helminth infections of cattle, **Trend Parasit**, v. 39, Issue 2, 2023, p 139-151, ISSN 1471-4922. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.pt.2022.11.014>. Disponível em: [https://www.cell.com/trends/parasitology/fulltext/S1471-4922\(22\)00287-2](https://www.cell.com/trends/parasitology/fulltext/S1471-4922(22)00287-2). Acesso em: 07 abr 2023.

CONTROL OF WORMS SUSTAINABLY - **COWS**. 2023. Control Of Worms Sustainably (COWS) is a voluntary initiative aiming to provide the best available, evidence-based information to the beef and dairy cattle industries in relation to the sustainable control of both internal and external parasites. Disponível em: <<https://www.cattleparasites.org.uk/>>. Acesso em 29 mar. 2023.

das NEVES, J. H. et al. Effect of antihelminths with contrasting efficacy against gastrointestinal nematodes on the live-weight gain of young Nellore cattle. **Vet Parasit Reg Stud Report**, v. 25, p. 100597, 2021. <https://doi.org/10.1016/j.vprsr.2021.100597>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2405939021000691>. Acesso em: 14 mai 2022.

de MELO, L. R. B, et al. Resistance of bovine gastrointestinal nematodes to four classes of anthelmintics in the semiarid region of Paraíba state, Brazil. **Braz J Vet Parasitol**. v. 30. n.3. p 1-12, 2021. Disponível em <https://www.scielo.br/j/rbpv/a/wJhhN9jf55fY34BssSbLjZm/?format=pdf&lang=en> , Acesso em: 03 jan 2022.

DEGLA, L. H., et al. Use of medical plants as alternative for the control os intestinal parasitoses: assessment and perspectives. **Agrobio. Record**. v. 7, p. 1-9, 2022. Disponível em: <<https://doi.org/10.47278/journal.abr/2021.011>>. Acesso em: 18 dez 2021.

do CARMO, T. A. et al. Prophylaxis of helminths in cattle in Brazil. **Res. Soc. Dev.**, v.

11, n. 14, e527111436638, 2022. DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v11i14.36638>. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/36638>. Acesso em: 09 mar 2023.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – **EMBRAPA**. PARATEC, 2023. O Paratec consiste em um plano nacional de combate às parasitoses animais que abrange um conjunto de quatro programas direcionados ao controle de vermes, moscas, carrapatos, sarnas e piolhos. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/paratec-controlado-integrado-verminoses#:~:text=O%20Paratec%20consiste%20em%20um,%2C%20carrapatos%2C%20sarnas%20e%20piolhos.>>. Acesso em: 31 mar. 2023.

FERNANDES, S. C. S. et al. Teoria da Ação Planejada como suporte teórico e metodológico: uma revisão sistemática de literatura. **Interação em Psicologia**, v. 23, n. 1, p. 92-103, 2019.

FILIPPE, J. A. N. et al. Novel epidemiological model of gastrointestinal nematode infection to assess grazing cattle resilience by integrating host growth, parasite, grass and environmental dynamics. *International Journal for Parasitology*, v. 53, n. 3, p. 133-155, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1101/2022.05.14.491963>. Disponível em: <https://www.biorxiv.org/content/10.1101/2022.05.14.491963v1>. Acesso em: 23 fev 2023.

FOX, M. T. Overview of gastrointestinal parasites of ruminants. **MSD Manual. Veterinary Manual**, 2014. Disponível em: <https://www.msdsvetmanual.com/digestive-system/gastrointestinal-parasites-of-ruminants/overview-of-gastrointestinal-parasites-of-ruminantsgov/pmc/articles/PMC7096307/>>. Acesso em: 09/11/2021.

GILLEARD J. S. et al. A journey through 50 years of research relevant to the control of gastrointestinal nematodes in ruminant livestock and thoughts on future directions. **International Journal for Parasitology**. v. 51. p. 1133–1151. 2021. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijpara.2021.10.007>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S002075192100309X?via%3Dihub>. Acesso em: 27 jul 2022.

GREER, A. W. et al. Refugia-based strategies for parasite control in livestock. **Vet Clin Food Anim**, v. 36, n. 1, p. 31-43, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cvfa.2019.11.003>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0749072019300507?via%3Dihub>. Acesso em: 22 out 2021.

GRISI, L.; et al. Reassessment of the potential economic impact of cattle parasites in Brazil. **Rev Bras Parasitol Vet**. v. 23. p. 150–156. 2014. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1984-29612014042>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbpv/a/Yvdz46WMYtR8NK43mjN8GLt/?lang=en>. Acesso em: 22 out 2021.

HOSSEINNEZHAD, H. et al., Trichostrongyloid nematodes in ruminants of northern Iran: prevalence and molecular analysis. **BMC Veterinary Research**. v. 17, 12p. 2021. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12917-021-03086-3>. Disponível em:

<<https://bmcvetres.biomedcentral.com/track/pdf/10.1186/s12917-021-03086-3.pdf>>. Acesso em: 18 dez 2021.

HUMBERT, J.F. et al. Molecular approaches to studying benzimidazole resistance in trichostrongylid nematode parasites of small ruminants. **Veterinary Parasitology**. v.101, p 405–414, 2001. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0304401701005659?via%3Dihub>>. Acesso em: 10 jan 2022.

IRWIN, R.; DHUBHÁIN, Á. N.; SHORT, I. Irish dairy and drystock farmers' attitudes and perceptions to planting trees and adopting agroforestry practices on their land. **Environmental Challenges**, v. 9, p. 100636, 2022. doi: <https://doi.org/10.1016/j.envc.2022.100636>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2667010022001925?via%3Dihub>. Acesso em: 30 jan 2023.

JACK, C. et al. Determining the influence of socio-psychological factors on the adoption of individual 'best practice' parasite control behaviours from Scottish sheep farmers. **Prev. Vet. Med.**, v. 200, p. 105594, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2022.105594>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167587722000277?via%3Dihub>. Acesso em: 23 fev 2023.

KAPLAN, R. M. Biology, Epidemiology, Diagnosis, and Management of Anthelmintic Resistance in Gastrointestinal Nematodes of Livestock. **Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice**, v. 36, n. 1, p. 17-30. 2020. DOI:10.1016/j.cvfa.2019.12.001doi: 10.1016 / j.cvfa.2019.12.001. Disponível em: [https://www.vetfood.theclinics.com/article/S0749-0720\(19\)30056-8/fulltext](https://www.vetfood.theclinics.com/article/S0749-0720(19)30056-8/fulltext). Acesso em: 22 out 2021.

KELLEHER, A. C. et al. Anthelmintic resistance among gastrointestinal nematodes of cattle on dairy calf to beef farms in Ireland. **Irish Vet J**, v. 73, n. 1, p. 1-8, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1186/s13620-020-00167-x>. Disponível em: <https://irishvetjournal.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13620-020-00167-x>. Acesso em: 15 set 2020.

LIBREROS-OSORIO, U. et al. Effect of levamisole on gastrointestinal nematodes and weight gain of grazing livestock in the municipality of San Jose Chiltepec, Oaxaca, Mexico. **Research Square**. 13p. 2021. DOI: <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-897445/v1>. Disponível em: <<https://assets.researchsquare.com/files/rs-897445/v1/73af3eef-830d-4541-8a76-42547ea69efc.pdf?c=1636651212>>. Acesso em: 18 dez 2021.

LOPES, L. B. et al. Economic impacts of parasitic diseases in cattle. **CAB Rev**. v. 51, n. 10, p 1-11. 2015. DOI: 10.1079/PAVSNNR201510051. Disponível em: <https://www.cabidigitallibrary.org/doi/10.1079/PAVSNNR201510051>. Acesso em: 09 mar 2023.

MAIA, D., de MATTOS, M. J. T. Nematodeoses gastrintestinais em bovinos no Brasil: revisão de artigos publicados no período de 2012 a 2020. **Revista Agrária**

Acadêmica. Imperatriz, MA. Vol. 3, n. 3 (maio/jun. 2020), p. 296-307., 2020. DOI: 10.32406/v3n32020/296-307/agrariacad. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/216034>. Acesso em: 16 nov. 2022.

MAPA. Plano Estratégico 2017-2026 Programa Nacional de Erradicação e Prevenção da Febre Aftosa – PNEFA - Versão 1.0. Brasília, DF: **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**, 125p. 2017. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sanidade-animal-e-vegetal/saude-animal/programas-de-saude-animal/febre-aftosa/FEBREAFTOSAV6.pdf>. Acesso em: 01 mai. 2023.

MAPA. Plano Estratégico do PNEFA 2017 – 2026 - Atualização - 2022. Brasília, DF: **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**, 22p. 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sanidade-animal-e-vegetal/saude-animal/programas-de-saude-animal/febre-aftosa/PlanoEstrategicoPNEFA2022.pdf>. Acesso em: 01 mai. 2023.

MARANHÃO. Portaria Nº 028, de 31 de janeiro de 2019. Institui Grupo de Trabalho – GT destinado à discussão e apresentação de propostas para regulamentar a implementação do Programa Estadual de Controle de Parasitos – PECP em todo o território maranhense. **Diário Oficial do poder executivo do Governo do Estado do Maranhão**. São Luís, MA, n. 24, p. 51. 04 fev. 2019.

MCFARLAND, Christopher et al. Tracking gastrointestinal nematode risk on cattle farms through pasture contamination mapping. **International Journal for Parasitology**, v. 52, n. 10, p. 691-703, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijpara.2022.07.003>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0020751922001151?via%3Dihub>. Acesso em: 19 nov 2022.

MEAT & LIVESTOCK AUSTRALIA – MLA. **MLA**, 2023. MLA works in partnership with the red meat industry and the Australian Government to deliver marketing, research and development products and services to beef, sheep and goat producers, with the core purpose of fostering the prosperity of the red meat industry. Disponível em: <<https://www.mla.com.au/>>. Acesso em: 31 mar. 2023.

MEDEROS A. E. et al. Prevalence and factors associated with anthelmintic resistance in gastrointestinal nematodes of cattle: A systematic review and meta-analysis. **J Vet Med Health**. V. 2, n. 2, 2018. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/1104774/1/PrevalenceFactorsAssociatedAnthelmintic.pdf>. Acesso em: 12 jan 2022.

MESQUITA, F. E. K. et al. Desafios para constituição dos organismos estaduais de defesa agropecuária: interesse nacional ou direcionamento da classe rural hegemônica?. **Novos Cadernos NAEA**, [S.l.], v. 26, n. 1, abr. 2023. ISSN 2179-7536. DOI: <http://dx.doi.org/10.18542/ncn.v26i1.13429>. Disponível em: <<https://periodicos.ufpa.br/index.php/ncn/article/view/13429/10165>>. Acesso em: 12 jun. 2023.

MINGOLLA, C. et al. Unravelling Belgian Blue cattle farmers' adoption intention

towards diagnostic tools: Integrating insights from behavioural economics and socio-cognitive theories. **Prev Vet Med**, v. 188, p. 105238, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2020.105238>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0167587720309223?via%3Di> hub. Acesso em: 01 nov 2022.

MORGAN E. R, et al. A survey of helminth control practices on sheep farms in Great Britain and Ireland. **Vet J.** n. 192, p. 390-397, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2011.08.004>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1090023311002863>. Acesso em: 28 dez 2021.

MORGAN, E. R. et al. 100 questions in livestock helminthology research. **Trends in Parasitology**, v. 35, n. 1, p. 52-71, 2019. DOI <https://doi.org/10.1016/j.pt.2018.10.006>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S147149221830237X> Acesso em: 15 set 2020.

NAVARRE, C. B. New era of parasite control: BMPs for beef cattle. In: **American Association of Bovine Practitioners Conference Proceedings**. p. 103-109. 2019. DOI: <https://doi.org/10.21423/aabppro20197105>. Disponível em: <<https://bovine-ojs-tamu.tdl.org/bovine/index.php/AABP/article/view/7105>> Acesso em: 07 mai 2022.

NAVARRE, C. B. Epidemiology and Control of Gastrointestinal Nematodes of Cattle in Southern Climates. **Vet Clin Food Anim.** v. 36, p. 45–57, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cvfa.2019.11.006>. Disponível em: <[https://www.vetfood.theclinics.com/article/S0749-0720\(19\)30053-2/abstract](https://www.vetfood.theclinics.com/article/S0749-0720(19)30053-2/abstract)>, Acesso em: 09/11/2021.

OLA-FADUNSIN, S. D. et al. Helminth infections of great concern among cattle in Nigeria: Insight to its prevalence, species diversity, patterns of infections and risk factors. **Vet. World.** v. 13, n. 16, p. 338-344, 2020. DOI: www.doi.org/10.14202/vetworld.2020.338-344. Disponível em: <www.veterinaryworld.org/Vol.13/February-2020/16.pdf>. Acesso em: 10 NOV 2021.

PINTO, N. B. et al. Controlling gastrointestinal nematodes in cattle by *Bacillus* species. **Veterinary parasitology**, v. 245, p. 1-4, 2017. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.vetpar.2017.08.004>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0304401717303400> Acesso em: 24 mai. 2022.

RASHID, M. et al. A systematic review on modelling approaches for economic losses studies caused by parasites and their associated diseases in cattle. **Parasitology**, v. 146, n. 2, p. 129-141, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1017/S0031182018001282>. Disponível em: <https://www.cambridge.org/core/journals/parasitology/article/abs/systematic-review-on-modelling-approaches-for-economic-losses-studies-caused-by-parasites-and-their-associated-diseases-in-cattle/2133CBFEC56B4CCD419F2084AD90CD29>. Acesso em: 22 out 2021.

RAVINET, N. et al. Change in milk production after treatment against gastrointestinal nematodes according to grazing history, parasitological and production-based indicators in adult dairy cows. **Veterinary Parasitology**, v. 201, n. 1-2, p. 95-109, 2014. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.vetpar.2013.12.031>. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0304401714000065>. Acesso em: 08 abr 2023.

RESPONSIBLE AND PRUDENT USE OF ANTHELMINTIC CHEMICALS TO HELP CONTROL ANTHELMINTIC RESISTANCE IN GRAZING LIVESTOCK SPECIES. Paris: **WOAH**, 2021. ISBN: 978-92-95121-15-7. Disponível em: <<https://www.woah.org/app/uploads/2021/12/oie-anthelmintics-prudent-and-responsible-use-final-v4-web-opt.pdf>>. Acesso em: 31 mar. 2023.

RILEY, D. G.; SAWYER, J. E.; CRAIG, T. M. Shedding and characterization of gastrointestinal nematodes of growing beef heifers in Central Texas. **Veterinary Parasitology**, v. 277, p. 100024, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.vpoa.2020.100024>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2590138920300023?via%3Dihub>. Acesso em: 07 mai 2022.

ROCHA, F. E. C. et al. Diagnóstico comportamental da atividade produtiva: método de operacionalização do processo de inovação. Planaltina, DF: **EMBRAPA Cerrados**, Documentos / Embrapa Cerrados, 212. 75p. 2008. ISSN: 1517-5111.

ROCHA, F. E. C. et al. Aplicações de teoria da ação planejada: uma possibilidade para estudos comportamentais com agricultores familiares. Brasília, DF: **Emater/DF**, Expedição Safra Brasília - Maracujá, v 1. 271p. 2018. ISSN: 978-85-93659-02-7 v. 1.

RODRÍGUEZ-VIVAS, R. I. et al. Potential economic impact assessment for cattle parasites in Mexico. Review. **Revista mexicana de ciencias pecuarias**, v. 8, n. 1, p. 61-74, 2017. DOI: <http://dx.doi.org/10.22319/rmcp.v8i1.4305>. Disponível em: <https://cienciaspecuarias.inifap.gob.mx/index.php/Pecuarias/article/view/4305>. Acesso em: 28 abr 2019.

SANTOS, P. R. et al. Nematódeos gastrintestinais de bovinos revisão. **R cient Med Vet**, p. 1-15, 2015. ISSN:1679-7353. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/porta1/resource/pt/vti-691155>. Acesso em: 26 set. 2021.

SHEPHARD, R. W. et al. A systematic review and meta-analysis of impact of strongyle parasitism on growth rates in young cattle. **Vet Parasit.** p. 109760, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2022.109760>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304401722001145?via%3Dihub>. Acesso em: 23 fev 2023.

SELZER, P. M.; EPE, C. Antiparasitics in animal health: Quo Vadis?. **Trends in parasitology**, v. 37, n. 1, p. 77-89, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.pt.2020.09.004>. Disponível em: [https://www.cell.com/trends/parasitology/fulltext/S1471-4922\(20\)30246-4?_returnURL=https%3A%2F%2Flinkinghub.elsevier.com%2Fretrieve%2Fpii%2FS1471492220302464%3Fshowall%3Dtrue](https://www.cell.com/trends/parasitology/fulltext/S1471-4922(20)30246-4?_returnURL=https%3A%2F%2Flinkinghub.elsevier.com%2Fretrieve%2Fpii%2FS1471492220302464%3Fshowall%3Dtrue). Acesso em: 19 out 2022.

SZEWC, M.; DE WAAL, T.; ZINTL, A. Biological methods for the control of gastrointestinal nematodes. **Vet J**, v. 268, p. 105602, 2021. Doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.tvjl.2020.105602>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1090023320301799?via%3Dihub>. Acesso em: 01 nov 2022.

TARGETED ADVISORY SERVICE ON ANIMAL HEALTH – **TASAH**. Animal Health Ireland. Parasite Control TASAH Consult (Cattle & Sheep), 2023. As part of the Targeted Advisory Service on Animal Health (TASAH), a Parasite Control TASAH consult, between trained veterinary practitioners and their clients will continue to be available for 2023. This is a free and voluntary programme supported as part of the Rural Development Plan 2014-2022, co-funded by the Irish government and the EU. All Irish herds and flocks are eligible to take part in the programme for 2023. Disponível em: <<https://animalhealthireland.ie/programmes/parasite-control/parasite-control-tasah-consult/>>. Acesso em: 31 mar. 2023.

VARGAS, Lina M. et al. Vaccines for gastrointestinal parasites, a pillar of preventive medicine in veterinary practice: Systematic review. **Rev Invest Agr Amb**, v. 13, n. 1, p. 221-251, 2022. DOI: <https://doi.org/10.22490/21456453.4544>. Disponível em: <https://hemeroteca.unad.edu.co/index.php/riaa/article/download/4544/5593?inline=1>. Acesso em: 18 ago. 2022.

VELDE, F. V. et al. Farmer Behavior and Gastrointestinal Nematodes in Ruminant Livestock—Uptake of Sustainable Control Approaches. **Front. Vet. Sci.** v. 5, n 255, p 1-12, 2018. DOI: 10.3389/fvets.2018.00255. Disponível em: <<https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fvets.2018.00255/full>>. Acesso em: 18 nov. 2021.

VINEER, H. R. What Modeling Parasites, transmission, and Resistance Can Teach Us. **Vet Clin Food Anim.** v. 36. p 145-158. 2020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cvfa.2019.11.002>. Disponível em: <<https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S0749072019300490?token=6BE2430E237A18C86CFEBFA2CF738FFCFFC341C2D70FB335772980BC5EB5956C8FAD388C6595E9355BA530857EFD18D8&originRegion=us-east-1&originCreation=20211127123822>>. Acesso em: 27 nov 2021.

WILLIAMS, E. G. et al. Gastrointestinal nematode control practices in ewes: identification of factors associated with application of control methods known to influence anthelmintic resistance development. *Veterinary Parasitology: Regional Studies and Reports*, v. 24, p. 100562, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.vprsr.2021.100562>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2405939021000344?via%3Di%3Dhub>. Acesso em: 13 mai 2022.

WILSON, L., RHODES A. P. e DODUNSKI G. Parasite management extension – challenging traditional practice through adoption of a systems approach. **New Zealand Vet J**. v. 63, n. 6, p 292-300, 2015. DOI: 10.1080/00480169.2015.1056853. Disponível em: <<https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00480169.2015.1056853>>. acesso em: 11 jan. 2023.

CAPÍTULO III. Artigo

Manuscrito de artigo a ser submetido para publicação na Revista Brasileira de
Parasitologia Veterinária

Compreender todo o cenário que envolve determinada questão é o ponto chave para a construção de uma efetiva solução ao problema. Desta forma, ao realizar as entrevistas nas propriedades rurais e tabular os dados dos questionários, pode-se identificar possíveis diferenças regionais na utilização de anti-helmínticos e no comportamento dos produtores. Por isso, este capítulo caracteriza do problema que justifica toda a pesquisa.

O produto científico da tese, configura-se num artigo de análise exploratória, intitulado, ***Práticas de manejo pecuário realizadas por produtores para controle de helmintos na bovinocultura no estado do Maranhão, Brasil***. O mesmo será submetido à Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária, possibilitando à banca examinadora a edição e contribuição nos ajustes finais do documento, no intuito de enriquecê-lo em prol de uma pecuária mais forte, competitiva, mas também alicerçada nas diretrizes sanitárias e da saúde única.

Na construção deste artigo, foi realizada uma vasta pesquisa em periódicos, produtos técnicos de caracterização pecuária nacional e maranhense, sítios eletrônicos e atos normativos, que tanto fundamentassem o referencial teórico do documento, quanto auxiliassem na construção da resposta ao problema.

Por fim, conclui-se que a educação e comunicação serão os alicerces da solução do problema, em vista da carência de informação e conhecimento apresentado pelos produtores o que os leva a adoção de práticas de manejo equivocadas às quais não só causam prejuízos à saúde dos animais, como também determinam perdas econômicas na atividade produtiva.

Práticas de manejo pecuário realizadas por produtores para controle de helmintos na bovinocultura no estado do Maranhão, Brasil

Practices employed by farmers for helminthic control in Maranhão state, Brazil

Margarida Paula Carreira de Sá Prazeres^{1,3}, Rosiane de Jesus Barros^{1,3}, Safira Ellen Matos Sá², Rayssa de Queiroz Araújo², Lara Ribeiro de Almeida², Valter Marchão⁴, Madriano Christilis da Rocha Santos⁵, Lívio Martins Costa Júnior^{1,2}, Daniel Praseres Chaves¹

1. Programa de Pós Graduação em Defesa Sanitária Animal, Universidade Estadual do Maranhão, São Luís, Maranhão, Brazil.
2. Laboratório de Controle de Parasitos, Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão, Brazil.
3. Agência Estadual de Defesa Agropecuária do Maranhão, São Luís, Maranhão, Brazil.
4. Agência Estadual de Defesa Agropecuária do Maranhão, Pedreiras, Maranhão, Brazil.
5. Agência Estadual de Defesa Agropecuária do Maranhão, Chapadinha, Maranhão, Brazil.

Correspondence Author

A pesquisa foi aprovada no comitê de ética e experimentação animal da Universidade Estadual do Maranhão PROTOCOLO Nº 020/2020 e Comitê de ética em pesquisa do Centro de Estudos Superiores de Caxias da Universidade Estadual do Maranhão, parecer: 5.501.286.

Agradecimentos

Os autores agradecem aos produtores rurais que participaram da pesquisa, assim como à Agência Estadual de Defesa Agropecuária do Maranhão, Universidade Estadual do Maranhão, Universidade Federal do Maranhão e Fundo de Desenvolvimento da Pecuária do Maranhão pelo apoio à execução do trabalho.

RESUMO

No Maranhão, produtores rurais com explorações pecuárias de bovinos foram entrevistados com o objetivo de caracterizar suas percepções e atitudes em relação utilização de anti-helmínticos no rebanho. Utilizou-se o qui-quadrado e Análise de componente principal para identificar possível regionalização das características e quais apresentavam maior relevância na explicação do problema, respectivamente. Foi constatada regionalização quanto ao tipo de manejo e pecuária no Estado, prevalecendo a pecuária mista e extensiva no Norte do Maranhão, e o Sul caracterizou-se pela pecuária de corte, extensiva. Os produtores da região Sul do Estado apresentaram maior preocupação com a severidade da infecção bovina por NGI, que os pecuaristas do Norte e estes adotam o preço como critério de troca dos medicamentos utilizados no rebanho. Após a aplicação da análise de componentes principais observou-se correlação positiva entre o tamanho do rebanho, área da propriedade, tipo de manejo e pecuária. Concluiu-se que os produtores precisam de maior informação sobre o controle de NGI em bovinos, sendo oportuno adotar estratégias educativas que consideram os fatores sociopsicológicos para melhor engajamento do produtor.

ABSTRACT

Owners of cattle farmers in the state of Maranhão were interviewed in order to characterise their perception and procedures regarding the use of anthelmintics in the herds. Chi-square and Principal Component Analysis were used to identify possible regionalization of characteristics and which were most relevant in explaining the problem, respectively. Regionalization was observed regarding the type of management and livestock farming in the State, with mixed and extensive livestock farming prevailing in the North of Maranhão, and the South was characterized by extensive beef cattle farming. Producers in the southern region of the state were more concerned about the severity of bovine NGI infection than cattle farmers in the north, and they adopted price as a criterion for exchanging medications used in the herd. After applying principal component analysis, a positive correlation was observed between herd size, property area, type of management and livestock farming. It was concluded that producers need more information about the control of NGI in cattle, and it is opportune to adopt educational strategies that consider socio-psychological factors for better producer engagement.

INTRODUÇÃO

Os estabelecimentos rurais são empreendimentos que produzem proteína animal, matéria-prima para consumo humano. Como atividades comerciais, estão sujeitas às exigências

sanitárias, fiscais, ambientais, econômicas, mercadológicas e de bem-estar animal, ao mesmo tempo rentáveis ao agricultor (PRASAD & KOTHARI, 2022; CHARLIER et al., 2023). Um dos fatores que podem ter um impacto negativo na produção pecuária são causadas por infecções de Nematodeos Gastrointestinais (NGI), que afetam significativamente a saúde animal, a produtividade e a rentabilidade da exploração. Entre os fatores que influenciam as infecções por NGI, o clima desempenha um papel de destaque, pois a temperatura e a umidade influenciam diretamente o desenvolvimento e a sobrevivência de larvas no estágio de vida livre, nas pastagens. No Brasil, estima-se que as infecções por NGI em bovinos resultem em perdas anuais de aproximadamente 7,1 bilhões de dólares (GRISI et al., 2014). Adaptando essas estimativas ao contexto do estado do Maranhão, as infecções por NGI levam a uma perda anual de aproximadamente 210 milhões de dólares.

O estado do Maranhão está localizado em uma zona equatorial na transição entre os biomas Amazônia, Cerrado e Caatinga, se aproximando da realidade climatológica de 83% de todo o território brasileiro. O Maranhão apresenta variações regionais notáveis nos padrões de precipitação. A região Sul vive uma estação chuvosa que normalmente começa em novembro e persiste até maio, com precipitação média anual de 1.108 mm. Já na região Norte, o início do período chuvoso ocorre em dezembro, estendendo-se até junho, e é caracterizado por uma precipitação média anual de 1.532 mm (MARANHÃO, 2019).

O controle das infecções por NGI representa um desafio para agricultores e veterinários em um cenário onde os anti-helmínticos têm sido tradicionalmente utilizados para tratar rebanhos, muitas vezes de forma profilática e na ausência de informações diagnósticas, levando à seleção de parasitos resistentes aos medicamentos (VELDE et al., 2018a; LIBREROS-OSORIO et al., 2021; CHARLIER et al., 2023). As decisões dos agricultores sobre as suas empresas não se baseiam apenas em critérios financeiros e empresariais. Existem vários fatores não econômicos que influenciam as decisões de um agricultor sobre a saúde animal. Esses fatores incluem normas sociais, valores culturais, crenças pessoais e emoções (CHARLIER et al., 2016). A compreensão desses fatores é crucial para o desenvolvimento de estratégias eficazes para o controle de helmintos em bovinos. Ao compreender estes fatores, os profissionais de saúde animal e serviços veterinários oficiais podem reforçar suas recomendações, aumentando a probabilidade de adoção das práticas recomendadas. (SAYED et al., 2022).

Neste contexto, estudos que propõem caracterizar os conhecimentos, atitudes e comportamentos dos envolvidos no controle de NGI, quer médicos veterinários ou pecuaristas, subsidiam a elaboração de estratégias de comunicação eficazes para a mudança e a implementação de alternativas e políticas de controle sustentáveis (VELDE et al., 2018b;

CHARLTON e ROBINSON, 2019). Tais estudos podem tornar-se ferramentas técnicas de apoio ao planejamento e gestão da pecuária, visando uma produção racional e sustentável.

O objetivo do presente estudo foi compreender os conhecimentos, atitudes e comportamentos dos agricultores para o controle do NGI em bovinos e identificar possíveis equívocos adotados pelos agricultores no Maranhão. Além disso, ao caracterizar as práticas de controle de endoparasitas em bovinos adotadas no estado do Maranhão, pode-se obter informações valiosas para a tomada de decisões para elaboração de programas de controle parasitário.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1. População de estudo

No Estado do Maranhão, em 2019, existia 8.315.792 milhões de bovinos em 139.313 propriedades rurais (AGED, 2019). O cálculo amostral considerou uma a prevalência estimada de NGI entre os rebanhos de 50% e um erro amostral de 10%, com nível de confiança de 90%, totalizando 97 propriedades (THRUSFIELD, 2005).

Foram entrevistados produtores rurais em 110 propriedades, com diferentes práticas de manejo e características pecuárias distintas, nos diferentes biomas do Estado, 45 no bioma amazônico, 05 no cerrado e 60 na caatinga, entre abril a dezembro de 2022. Todos os entrevistados assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido e a pesquisa foi aprovada nos comitês de ética e experimentação animal e humana sob o Protocolo CEEA-UEMA Nº 020/2020 e CESC/UEMA 58544122.8.0000.5554.

2.2 Estrutura do questionário

O questionário adotado na pesquisa contemplava perguntas abertas e fechadas que permitiam a identificação das práticas de manejo adotadas para o controle de NGI, tais como: tipo, frequência e critérios de escolha de anti-helmínticos, assim como contemplava perguntas comportamentais sobre a percepção do produtor rural em relação aos problemas do controle de NGI e caracterização da exploração pecuária nas fazendas.

2.3 Análise dos dados

Esta pesquisa foi desenhada com fim de análise exploratória, em que os dados coletados foram armazenados em um banco de dados específico, criado em uma linguagem computacional acessível e digitados à medida que a informação foi obtida, com revisão periódica da sua qualidade, criando-se regras que considerassem a consistência dos dados.

Nos casos em que os entrevistados não responderam ao questionamento, foi atribuído o termo “valor nulo”. Considerou-se também “valor nulo” as respostas dos entrevistados as quais não permitiram a identificação precisa do mês em que o antiparasitário era utilizado, sendo desprezadas respostas do tipo: no início do período chuvoso ou durante o período seco ou quando compra animais.

Em relação ao tipo de manejo, as propriedades que apresentassem o rebanho em sistema de confinamento, com fornecimento de ração ou mantinham seus animais presos, em virtude da restrição de área para pastejo dos animais e forneciam forragem no cocho foram classificadas igualmente como sistema intensivo. Assim como foram classificadas com sistema semi-intensivo as propriedades em que os animais permaneciam soltos a pasto, durante o dia, e eram presos à noite, em cercados próximos à residência do proprietário do rebanho, com fornecimento de alimento no cocho. Da mesma forma que, foram classificadas no sistema extensivo, as propriedades cujos bovinos alimentavam-se e permaneciam exclusivamente no pasto e as propriedades dispunham de área suficiente para esse tipo de manejo.

Outra parametrização de respostas foi aplicada na caracterização dos princípios ativos dos antiparasitários adotados nas propriedades, utilizou-se o site do Sindicato Nacional da Indústria de Produtos para Saúde Animal - SINDAN (SINDAN, 2023) para identificação dos princípios ativos, nas respostas que indicavam os nomes comerciais dos medicamentos.

Após validação das respostas de todos os entrevistados, foi realizada a análise descritiva das variáveis e teste de normalidade de Shapiro-Wilk, das variáveis contínuas, utilizando o software Jamovi® (Jamovi, 2022). Em seguida, o teste de Qui-Quadrado, para identificar possível regionalização geográfica de comportamentos ou práticas pecuárias e, posteriormente, realizou-se a Análise de Componentes Principais (PCA) usando o software R® (R Core Team, 2022). Os resultados do PCA foram apresentados em gráficos de pontuação e as correlações entre as variáveis foram identificadas por análise vetorial, adotando-se os pacotes "factoextra" (Kassambara; Mundt, 2020), "dplyr" (Wickham et al, 2023), "FactoMineR" (Le; Josse; Husson, 2008), "ggrepel" (Slowikowski, 2023), "rgl" (Murdoch; Adler, 2023), "scatterplot3d" (Ligges; Mächler, 2003), "softImpute" (Hastie; Mazumder, 2021) e "openxlsx" (Schauberger; Walker, 2022).

Para elaboração do mapa de distribuição espacial das propriedades envolvidas na pesquisa utilizou-se o software QGIS 3.16 (QGIS Development Team, 2023), obtendo-se os shapes dos biomas maranhenses (IBGE, 2020) e limites geográficos do Estado a partir do site do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2022), enquanto o shape de regiões homogêneas de precipitação foi disponibilizado pelo Núcleo Geoambiental da Universidade Estadual do

Maranhão (NUGEO-UEMA, 2019).

3. RESULTADOS

3.1 Característica das propriedades e explorações pecuárias

As propriedades amostradas encontravam-se distribuídas nos três biomas do Estado: Amazônia, Caatinga e Cerrado (Figura 1). Observou-se que os produtores rurais trabalhavam com pecuária por um período entre seis a 60 anos (média $25 \pm 11,4$ anos, p-valor $<0,001$) e eram responsáveis por rebanhos bovinos que variavam de 10 a 3.812 cabeças (média 371 ± 579 ; p-valor $<0,001$).

Os estabelecimentos rurais amostrados, apresentavam extensão de três a 6.500 ha (média 343 ± 755 ha; p-valor $<0,001$), 43,1% (47/109 respostas válidas) para pecuária de corte e 68,8% ($n = 75$) com manejo extensivo. Apenas 6,1% ($n = 6$) dos entrevistados consideravam a infecção por nematódeos como um problema severo na propriedade (Tabela 1).

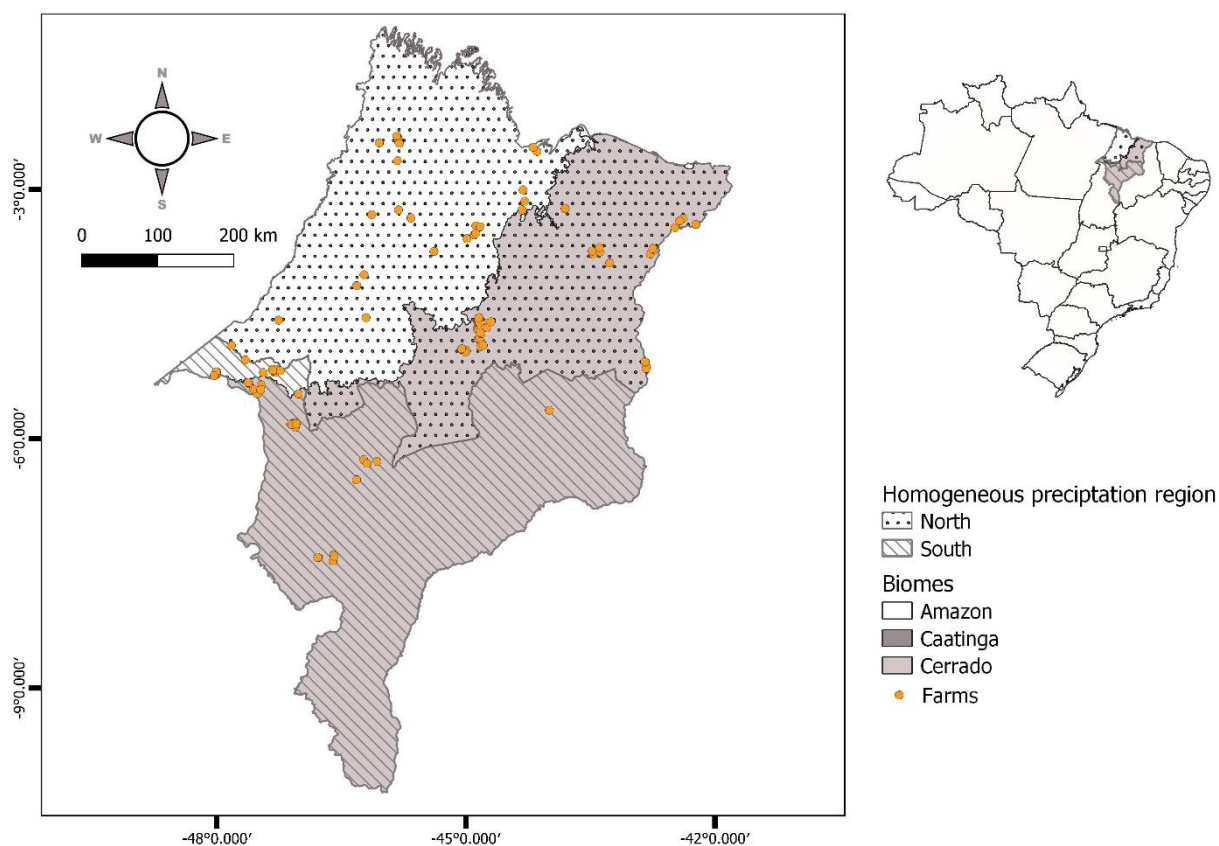


Figura 1. Localização das propriedades participantes do estudo, de acordo com as regiões homogêneas de precipitação Norte e Sul e por bioma no Maranhão, 2022.

*Não é possível visualizar o bioma caatinga por estar presente em apenas 1% do Estado.

Pode-se identificar regionalização geográfica para o tipo de pecuária e manejo no estado. Mesmo o sistema extensivo prevalecendo em todo o Estado. Na região norte observou-se maior frequência de propriedades com explorações pecuárias mistas e de manejo extensivo, chama atenção também o quantitativo de propriedades com sistema semi-intensivo nesta região. Enquanto a região Sul, caracterizou-se por ser uma região de pecuária de corte com manejo extensivo a pasto, característico de engorda de animais para abate.

Tabela 1. Frequência de observação das respostas dos produtores rurais maranhenses quanto à utilização de anti-helmínticos para o controle de NGI de bovinos, 2022.

Pergunta	Resposta do produtor	Região		Total	p-valor
		Norte	Sul		
		N (%)	N (%)		
Tipo de pecuária	Corte	28 (25,7)	19 (17,4)	47 (43,1)	0,017
	Leite	10 (9,2)	12 (11,0)	22 (20,2)	
	Misto	32 (29,4)	8 (7,3)	40 (36,7)	
Tipo de Manejo	Extensivo	41 (37,6)	34 (31,2)	75 (68,8)	0,004*
	Semi-intensivo	26 (23,9)	5 (4,6)	31 (28,4)	
	Intensivo	3 (2,8)	0 (0,00)	3 (2,8)	
Você acredita que a verminose seja um problema em sua propriedade?	Nenhuma severidade	6 (6,1)	4 (4,0)	10 (10,1)	< ,001*
	Baixa severidade	49 (49,5)	16 (16,2)	65 (65,6)	
	Neutro	7 (7,1)	2 (2,0)	9 (9,1)	
	Severo	3 (3,0)	6 (6,1)	9 (9,1)	
	Muito severo	0 (0,00)	6 (6,1)	6 (6,1)	
Em que idade os bovinos são tratados contra verme?	Todo rebanho	53 (49,5)	27 (25,2)	80 (74,8)	0,716
	Somente bezerros	14 (13,1)	7 (6,5)	21 (19,6)	
	Outros	3 (2,8)	3 (2,8)	6 (5,66)	
Quantas vezes ao ano o rebanho é tratado com remédios contra vermes (anti-helmínticos)?	1x/ano	7 (6,9)	2 (2,0)	9 (8,8)	0,321*
	2x/ano	45 (44,1)	20 (19,6)	65 (63,7)	
	3x/ano	14 (13,7)	6 (5,9)	20 (19,6)	
	4x/ano ou mais	3 (2,9)	5 (4,9)	8 (7,9)	
Quantidade de princípios ativos diferentes utilizados nas propriedades para controle de NGI de bovinos	Um princípio ativo	36 (36,4)	19 (19,2)	55 (55,5)	0,087*
	Dois princípios ativos	20 (20,2)	7 (7,1)	27 (27,3)	
	Três ou mais princípios ativos	7 (7,1)	10 (10,1)	17 (17,2)	
Com quanto tempo você troca o	Não troca	21 (20,4)	9 (8,7)	30 (28,8)	0,035*
	Troca a cada ano	13 (12,6)	9 (8,7)	22 (21,1)	

Pergunta	Resposta do produtor	Região		Total	p-valor
		Norte	Sul		
		N (%)	N (%)		
remédio contra vermes (vermífugo)?	Troca a cada tratamento	11 (10,7)	9 (8,7)	21 (20,2)	
	Troca por outro de menor preço	16 (15,5)	1 (1,0)	17 (16,3)	
	Outros motivos	7 (6,8)	7 (6,8)	14 (13,5)	
Qual o medicamento utilizado na propriedade para tratamento de verminose?	Usa somente lactonas macrocíclicas	51 (51,5)	30 (30,3)	81 (81,8)	0,689*
	Usa lactonas macrocíclicas + benzimidazóis	7 (7,1)	3 (3,0)	10 (10,1)	
	Usa lactonas macrocíclicas + imidazotiazóis	5 (5,1)	2 (2,0)	7 (7,1)	
	Usa somente benzimidazóis	0 (0,0)	1 (1,0)	1 (1,0)	
Como você decide qual medicamento comprar para tratar os bovinos na propriedade?	Indicação do vendedor	32 (31,7)	13 (12,9)	45 (45,5)	0,347*
	Indicação do médico veterinário	17 (16,8)	11 (10,9)	28 (27,7)	
	Mais usados por outros fazendeiros	14 (13,9)	5 (5,4)	19 (18,8)	
	Outros motivos	4 (4,0)	5 (5,0)	9 (8,9)	

3.2 Caracterização do uso de anti-helmínticos em rebanhos bovinos no Maranhão

A maioria dos entrevistados aplicavam anti-helmínticos em todos os bovinos (n = 80; 74,7%), duas vezes ao ano (n = 65; 63,7%), coincidindo com os meses do calendário oficial das etapas de vacinação contra febre aftosa no estado do Maranhão (tabela 1 e figura 2).

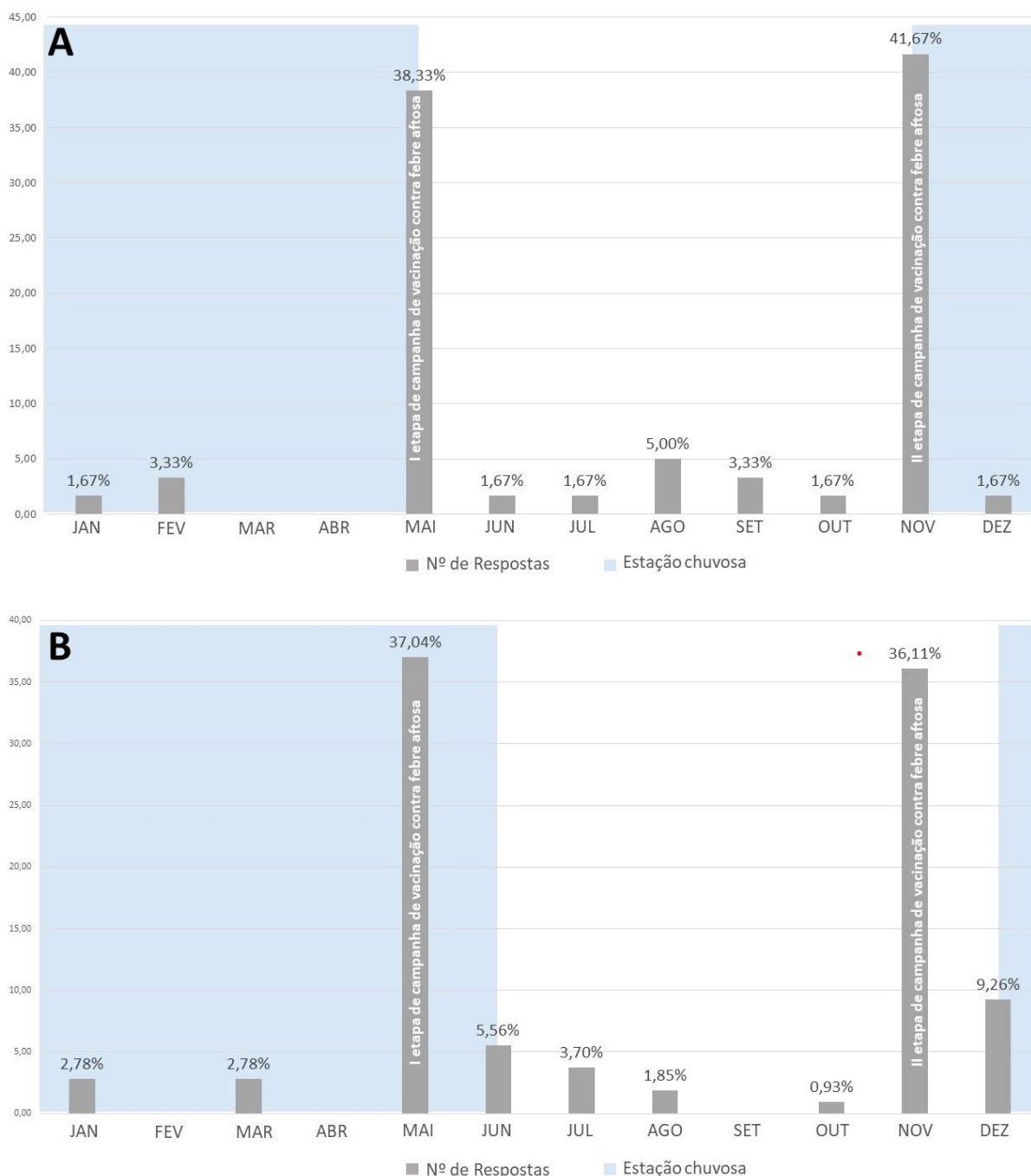


Figura 2. Frequência de uso de anti-helmínticos nos animais de acordo com os meses do ano na região Sul (A) e Norte do estado do Maranhão (B).

*Faixa azul refere-se ao período chuvoso em cada região do Estado.

Na região sul do estado, os meses com maior registro de frequência de tratamento anti-helmíntico coincidem com o início e final do período seco da região, Maio ($n = 23$; 38,3%) e novembro ($n = 25$; 41,7%), respectivamente (Figura 2A). Na região Norte do estado, ainda que os meses de maio ($n = 40$; 37,0%) e novembro ($n = 39$; 36,1%) fossem aqueles com maior

registro de vermifugação em relação aos demais meses do ano, esse período não coincide com o início e fim das chuvas, nessa região do Maranhão (Figura 2B).

Os produtores costumam utilizar somente um princípio ativo para vermifugação rebanho ($n = 55$; 55,5%) e sem alternância de medicamento para o controle de NGI em rebanhos bovinos nas propriedades ($n = 30$; 28,8%), prevalecendo o uso exclusivo das lactonas macrocíclicas no tratamento das infecções por NGI em bovinos ($n = 81$; 81,8%) entre os produtores entrevistados (tabela 1).

Foi constatada associação de regionalização, em relação à percepção de severidade do problema da verminose na propriedade pelo produtor (p -valor $< ,001$). Mesmo a maioria dos produtores rurais ignorando a severidade das infecções por NGI nos bovinos, destaca-se que na região Sul, os entrevistados apresentaram maior preocupação com o problema, de forma que 12,2% das respostas denotaram o problema como severo ou muito severo na propriedade.

Assim como, foi identificada regionalização em relação aos critérios de troca dos anti-helmínticos, possivelmente em virtude da região norte do estado, apresentar a bovinocultura menos tecnificada, as respostas dos entrevistados evidenciaram maior ocorrência de troca de anti-helmínticos em função do preço do produto, se comparada à região sul, o que vai ao encontro dos achados sobre a percepção do produtor em relação à severidade do problema da verminose na propriedade, podendo-se supor que o fato do produtor não se preocupar muito com o problema, por conseguinte, não considere fazer amplo investimento na aquisição de anti-helmínticos, adquirindo produtos em virtude do preço em detrimento da qualidade ou não trocando o princípio ativo utilizado no rebanho.

Adicionalmente, pode-se observar que a indicação do vendedor ($n = 45$; 44,6%) era o principal critério para escolha do medicamento utilizado para o controle de NGI em bovinos na fazenda.

Existe uma correlação positiva entre a percepção do produtor na utilização de anti-helmínticos e o número total rebanho, as variáveis relacionadas à extratificação do rebanho (total de vacas, total de vacas em lactação, quantidade de bezerros e novilhos) e área da propriedade (Figura 3). Outra correlação positiva foi observada entre o tipo de manejo do rebanho e tipo de exploração pecuária do rebanho. Pode-se inferir que os produtores rurais que tem maiores rebanhos, em maiores extensões de área, que exploram de forma mais intensiva o rebanho bovínico para corte estão mais relacionados à utilização de anti-helmínticos.

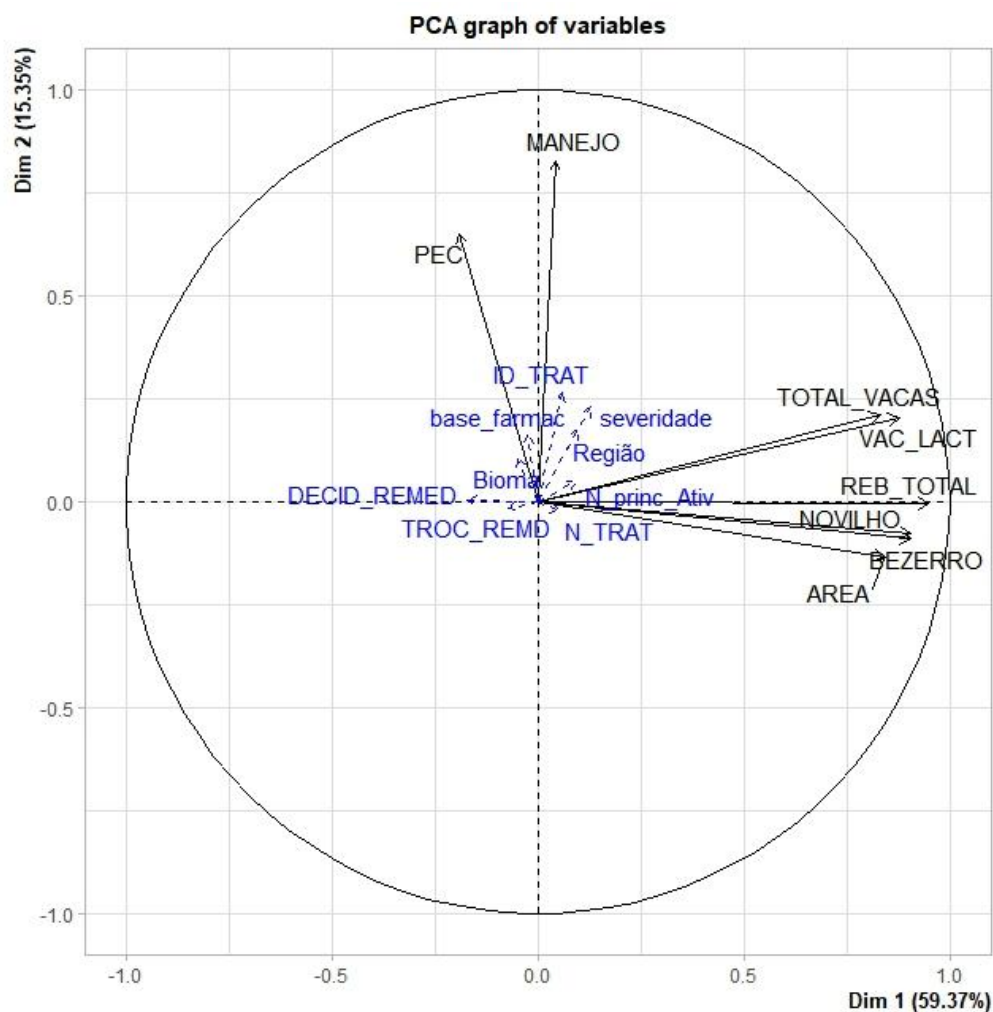


Figura 3. Gráfico de força da análise de componente principal da utilização de anti-helmínticos em rebanhos bovinos sob diferentes forma de manejo pecuário no Maranhão, 2022.

4. DISCUSSÃO

A bovinocultura representa importante atividade econômica no Brasil, sendo caracterizada basicamente no sistema extensivo para gado de corte (ALVES et al, 2012; EMBRAPA GADO DE CORTE, 2020; FERRAZZA & CASTELLANI, 2022). Os produtores rurais entrevistados no estado do Maranhão, trabalhavam há bastante tempo com pecuária (25 anos) e apresentavam um rebanho expressivo, caracterizado, em sua maior parte, pelo manejo extensivo (68,81%), e pecuária de corte (42,73%), dados condizentes com estudo anterior realizado na Região Tocantina do Maranhão, no qual 47,6% das propriedades apresentavam uma pecuária de corte e 83,3% tinham o manejo extensivo (AMARAL NETO et al., 2023). Em termos mundiais, produtores envolvidos na bovinocultura dedicam-se há bastante tempo à mais de 10 anos na atividade, com mais de 10 anos (JACK et al., 2022; SAZMAND et al, 2020).

A caracterização do sistema pecuário do estado, demonstra que, no sudoeste do Maranhão, concentra-se o maior efetivo bovino do estado, com expansão da atividade do bioma amazônico, para o bioma cerrado, mas ainda de forma tímida no bioma caatinga e litorâneo, ou seja, a região norte e leste do estado (do SANTOS et al, 2021). A região sul do estado apresentou os maiores fluxos de trânsito animal para eventos de aglomeração animal, principalmente leilões de rebanho geral e para abate configurando a característica da região para engorda bovinos, com mais tecnificação da produção, enquanto a região norte, caracteriza-se por rebanhos bovinos menores, com características de subsistência ou ciclo completo (MARANHÃO, 2019, PRAZERES et al, 2022; AGED, 2023a; AGED, 2023b; SILVA 2023).

No Brasil, a pecuária de corte, evoluiu e alcançou o nível de produção exigido pelos mercados externos, quer em volume quanto qualidade. Entretanto, a estrutura de produção ainda guarda forte relação com a produção de leite, sobretudo em propriedades de pequeno e médio porte e em regiões menos especializadas. Destaca-se ainda, a predominância de bovinos de corte, com o pastoreio livre, em sistemas extensivos ou semi-intensivos, nas regiões mais distantes dos centros urbanos, como regra, no rebanho nacional (BRISOLA, MONTEIRO, 2020).

De forma geral, a utilização de anti-helmínticos nas propriedades amostradas caracteriza-se pelo tratamento de todo o rebanho, duas vezes ao ano, coincidindo com os meses das etapas oficial de vacinação contra febre aftosa no Maranhão, configurando-se como atividade oportunista adotada nas propriedades, utilizando-se da obrigatoriedade de juntar o rebanho para cumprimento da exigência sanitária, para realizar outras práticas de manejo concomitantes, a exemplo do controle de parasitos (MARANHÃO, 2023).

Um controle mais efetivo e sustentável dos NGI em bovinos, baseia-se nos conhecimentos sobre a epidemiologia e ciclo de vida dos helmintos (SANTOS et al, 2015). O calendário de vermifugação mais adequado ao controle de NGI, prescinde de três dosificações ao ano, em animais jovens (em fase de crescimento), realizando-se no início, meio e fim da época seca, fase em que a maior proporção dos parasitos está na fase de vida parasitária. O ideal seria utilizar dois produtos para alternar nas categorias alvo e realizar teste de eficácia, de forma amostral, em dez animais de cada categoria, realizando-se OPG e coprocultura antes e depois da dosificação, para testar a eficácia, além de fixar datas e categorias a serem tratadas (BIANCHIN et al.,1996; MELO et al., 2021; do CARMO et al., 2022; DEGLA et al., 2022; VANHOY, 2023).

Pesquisas têm demonstrado que utilizar anti-helmínticos sem pesar os lotes de animais, sub ou superestimando o peso individual nas avaliações visuais; administrar esses medicamentos

em épocas inadequadas, muitas das vezes valendo-se do manejo do rebanho para outras práticas pecuárias tais como campanhas de vacinação compulsória; não adotar métodos diagnósticos e tratar o rebanho com base em achados clínicos; utilizar exclusivamente, um só princípio ativo ou produtos com as mesmas bases farmacológicas, são práticas pecuárias recorrentemente adotadas no manejo do gado, em virtude do desconhecimento do produtor e/ou falta de gerenciamento da propriedade rural, propiciam o rápido surgimento de parasitos resistentes aos fármacos, gerando baixa eficiência da maioria das drogas comumente disponíveis no mercado (BIANCHIN et al., 1996; FOX, 2014; MELO et al., 2021; do CARMO et al., 2022; DEGLA et al., 2022). No Brasil, o uso intensivo e incorreto de anti-helmínticos, associado à escolha equivocada de bases farmacológicas tem implicado no grave problema da resistência anti-helmíntica no país (do CARMO et al., 2022).

Compreende-se que a principal medida para o controle de NGI na fase de vida parasitária é a aplicação de anti-helmínticos e, globalmente, os agricultores demonstram uma atitude positiva em relação ao uso preventivo de medicamentos anti-helmínticos para o controle da infecção por NGI (VELDE et al., 2018a; NAVARRE, 2020). Contudo, o esquema estratégico de controle não deve ser vinculado obrigatoriamente às atividades de manejo da propriedade, como por exemplo, a vacinação antiaftosa (BIANCHIN et al., 1996). Os produtores rurais devem ser esclarecidos quanto aos impactos do controle inadequado de NGI com anti-helmínticos, que vão desde perdas financeiras pela utilização excessiva e desnecessária de produtos, surgimento da resistência anti-helmíntica nos parasitos e baixa efetividade do manejo de controle, além do risco de resíduos do medicamento nas carcaças dos animais destinados ao abate.

Na pesquisa observou-se que os produtores, em sua grande maioria, exclusivamente medicamentos à base de lactonas macrocíclicas, provavelmente em virtude desta base química ter alta eficácia contra parasitos adultos e inibir estágios larvares (VANHOY, 2023). Achado semelhante foi identificado na Suécia quando essa base química fora a mais utilizada, independentemente do tamanho do rebanho e da forma de produção ser convencional ou orgânica (HALVARSSON, GUSTAFSSON, HOGLUND, 2022). Já sendo relatada a resistência anti-helmíntica a esse medicamento em bovinos na Paraíba, Brasil (MELO et al., 2021). O controle eficaz de NGI deve primar pela redução do uso de medicamentos, favorecendo a sustentabilidade do manejo sanitário, considerando estudos epidemiológicos sobre a dinâmica parasitária no bovino, no meio ambiente e as características climáticas e sazonais, adotando-se estratégias direcionadas que limitem o tratamento medicamentoso a períodos ou animais específicos, mantendo a produtividade pecuária, sem tratamento recorrente de todo o rebanho (BIANCHIN et al. 1996, BATES et al. 2022, CHARLIER et al. 2023,

VANHOY, 2023).

Outra prática recorrente adotada no controle de NGI foi a utilização de somente um medicamento, sem alternância do mesmo. Sendo essa prática identificada em outros países (HALVARSSON, GUSTAFSSON, HOGLUND, 2022) o que pode aumentar o risco da resistência anti-helmíntica quer pelo uso exclusivo de um só princípio ativo ou mesma família de anti-helmínticos (DEGLA et al., 2022).

A indicação do vendedor como critério para escolha do anti-helmíntico adotado na propriedade também foi apontado no Reino Unido, entretanto, naquele país, esses profissionais eram qualificados para atividade, com autoridade legal regulamentada (CHARLTON, ROBINSON, 2019). Sendo assim, o recomendado seria que, os produtores maranhenses buscassem o auxílio do médico veterinário para o aconselhamento sobre a aquisição de anti-helmínticos no controle de NGI nos rebanhos bovinos, visto ser esse o profissional mais qualificado a fazê-lo.

Importante destacar que os produtores maranhenses, em sua maioria, relataram que as parasitoses gastrointestinais não apresentavam nenhuma severidade para o rebanho em suas propriedades. Demonstrando que, o fato dos animais não apresentarem sinais clínicos evidentes, mesmo quando parasitados, não desperta a preocupação entre os entrevistados. Entretanto, já foi demonstrado que as infecções subclínicas têm impactos importantes na produção pecuária, (CHARLIER et al. 2023), sem que os produtores as considerem como um problema para o rebanho, classificando as infecções gastrointestinais por helmintos como um fator de menor importância na propriedade (Jack et al. 2022). Desta forma, mesmo quando as infecções subclínicas passam despercebidas e os produtores afirmam não ser um problema em suas fazendas, ainda permanecem medicando animais com anti-helmínticos de forma inadequada (VELDE et al., 2018) e potencializando o problema da resistência anti-helmíntica no gado (CHARLTON, ROBINSON, 2019).

A relação positiva entre tamanho de rebanho e área da propriedade, associa-se ao fator de manejo que mais influencia na qualidade da pastagem, a pressão de pastejo, expressa pela lotação animal do pasto (REZENDE et al., 2020), o qual também impacta no controle da infecção por NGI quer pela oferta de alimento de qualidade ao rebanho, melhorando o estado nutricional e imunidade dos indivíduos, quanto por fazer com que o animal pasteje mais “longe” do chão, ingerindo menos larvas em estado livre. Entretanto, no Maranhão, a pecuária caracteriza-se por utilização excessiva da pastagem nativa e uso reduzido de técnicas de manejo (do SANTOS et al. 2021).

Embora o manejo adequado do rebanho seja essencial, isoladamente não é suficiente para

combater os NGI (AHUIR-BARAJA et al., 2021). Além disso, compreende-se que muitos anos de uso de medicamentos anti-helmínticos, na tentativa de superar os problemas causados por esses nematódeos na pecuária, levaram ao desenvolvimento da resistência anti-helmíntica por esses parasitos. A exemplo da utilização de antimicrobianos, se faz necessária e urgente a elaboração de políticas públicas que disciplinem a utilização responsável de anti-helmínticos pelos agricultores, diminuindo a utilização indevida e preservando a viabilidade dos produtos licenciados disponíveis (CHARLTON, ROBINSON, 2019; MORGAN et al 2019).

Fica claro que os produtores carecem de mais informações sobre o controle adequado de NGI nos rebanhos, boas práticas de manejo, conhecimento teórico sobre critério de escolha dos princípios ativos de medicamentos. No Maranhão, a atividade pecuária, caracteriza-se majoritariamente por ser praticada com base em conhecimentos tradicionais dos criadores, por conseguinte, com menores resultados na cadeia produtiva. Esse cenário reforça a importância da elaboração de políticas públicas que disciplinem estratégias de controle de nematódeos gastrointestinais baseadas no conhecimento epidemiológico da enfermidade, de acordo com os recursos disponíveis, tipo de produção animal e economicamente viáveis, permitindo o desenvolvimento de planos de controle da infecção, mas também mudanças de atitudes, conhecimento e comportamento dos produtores. (FILIPE et al, 2022; SHEPHARD et al, 2022; CHARLIER et al, 2023).

CONCLUSÃO

Os produtores rurais com exploração pecuária de bovinos necessitam de maiores esclarecimentos quanto aos prejuízos inerentes à infecção por NGI no rebanho, assim como alternativas de controle além do uso de anti-helmínticos e ameaça de resistência parasitária. Entretanto, sugere-se que as abordagens de comunicação e educação em saúde estejam integradas a fatores econômicos, sociopsicológicos e específicos do sistema de produção, para melhor adesão dos pecuaristas.

REFERÊNCIAS

- AGÊNCIA ESTADUAL DE DEFESA AGROPECUÁRIA DO MARANHÃO - **AGED**.
Análise de componente de vigilância para febre aftosa – 2022: Vigilância em estabelecimentos de abate. Programa Estadual de Vigilância para Febre Aftosa - PEFA. São Luís: AGED 2023a, 1:32.
- AGÊNCIA ESTADUAL DE DEFESA AGROPECUÁRIA DO MARANHÃO - **AGED**.

Análise de componente de vigilância para febre aftosa – 2022: Vigilância em eventos agropecuários. Programa Estadual de Vigilância para Febre Aftosa - PEFA. São Luís: AGED 2023b, 1:15.

AGÊNCIA ESTADUAL DE DEFESA AGROPECUÁRIA DO MARANHÃO - **AGED**. Sistema de Integração Agropecuária. Base de dados cadastrais. 2019.

Ahuir-Baraja AE, Cibot F, Llobat L, Garijo MM. Anthelmintic resistance: is a solution possible? **Exp Parasit** 2021, 230: 108169. <https://doi.org/10.1016/j.exppara.2021.108169>.

Alves DP, Santiliano FC, Almeida BR. Epidemiologia das helmintoses gastrointestinais em bovinos. *Pubvet* 2012; 6(25): 23. <https://doi.org/10.22256/pubvet.v6n25.1414>

Amaral Neto, LFG, Reis BMES, Siqueira RS, de Sousa CCRPM, Rocha FSBR, Prazeres MPCdeS, da Fonseca LS. Aplicação de questionários para avaliação da percepção de helmintoses em rebanhos bovinos da região Tocantina do Maranhão. **Concilium** 2021, 23(12): 239-259, 2023. 10.34117/bjdv7n6-186.

Bates, A. J., Greer, A., McAnulty, R., & Jackson, A. (2022). Targeted selective treatment with anthelmintic for New Zealand dairy heifers. *Veterinary Parasitology*, 309, 109757. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S030440172200111X?via%3Dihub>

Bianchin I, Honer MR, Nunes SG, Nascimento YA, Curvo JBE, Costa FP. Epidemiologia dos nematódeos gastrointestinais em bovinos de corte nos cerrados e o controle estratégico no Brasil. Campo Grande, MS: EMBRAPA-CNPGC 1996, Circular técnica, 24: 122. ISSN: 0100-7750.

Brisola, MV; Monteiro, MG. Evolução da Pecuária no Brasil. Brasília: **Ipea**, 2020. 27: 375-386.

Charlier J, Barkema HW, Williams DJL, Ravinet N, Claerebout E. To treat or not to treat: diagnostic thresholds in subclinical helminth infections of cattle. *Trend Parasit* 2023, 39(2): 139-151. <https://doi.org/10.1016/j.pt.2022.11.014>.

Charlier, J., De Waele, V., Ducheyne, E., van der Voort, M., Vande Velde, F., & Claerebout, E. Decision making on helminths in cattle: diagnostics, economics and human behaviour. *Irish Veterinary Journal* 2016; 69(1): 1-5. https://www.researchgate.net/publication/309111353_Decision_making_on_helminths_in_cattle_Diagnostics_economics_and_human_behaviour

Charlton K, Robinson PA. *Veterinaria Italiana* 2019, 55 (4): 327-337. doi: 10.12834/VetIt.1848.9845.3

Degla, L. H., Kuiseu, J., Olounlade, P. A., Attindehou, S., Hounzangbe-Adote, M. S., Edoth, P. A., & Lagnika, L. (2022). Use of medicinal plants as alternative for the control of intestinal

parasitosis: Assessment and perspectives. *Agrobiol Rec*, 7, 1-9. <https://agrobiologicalrecords.com/articles/3-1-Vol-7-1-9-2022-ABR-21-0876.pdf>

do Carmo TA, Mena MO, Cipriano IdeA, de Favare GM, Guelpa GJ, Romão DS, Dias YS, Pinto SdaC, Soares Fiho CV, de Soutello RVG. Prophylaxis of helminths in cattle in Brazil. *Res. Soc. Dev* 2022; 11(14): e527111436638. <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v11i14.36638>

do Santos, G G, Neris, J P F, Souza V Q, Costa J N, do Carmo A P M, de Aguiar E S, dos Santos M G, Lima F M S, Freitas L da S, de Araújo R G. (2021). Análise espacial das principais produções agropecuárias do estado do Maranhão. *Agronegócio: Técnicas, Inovação e Gestão*, 1(21), 287-302. <https://downloads.editoracientifica.com.br/articles/210504838.pdf>

EMBRAPA. O futuro da cadeia produtiva da carne bovina brasileira: uma visão para 2040. Campo Grande, MS: **Embrapa Gado de Corte**, 2020. <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1125194>

Ferrazza, R. de A.; Castellani, E. Análise das transformações da pecuária brasileira: um enfoque na pecuária leiteira. *Ciência Animal Brasileira* 2022; 22: e-68940. <https://revistas.ufg.br/vet/article/view/68940>

Filipe JAN, Kyriazakis I, McFarland C, Morgan ER. Novel epidemiological model of gastrointestinal nematode infection to assess grazing cattle resilience by integrating host growth, parasite, grass and environmental dynamics. *Int J Parasitol*. 2023 Mar;53(3):133-155. doi: 10.1016/j.ijpara.2022.11.009.

Fox MT. Overview of gastrointestinal parasites of ruminants. **MSD Manual**. Veterinary Manual, 2014.

Grisi L, Leite RC; Martins JRdeS, de Barros ATM, Andreotti R, Cançado PHD, de León AAP, Pereira JB; Villela HS. Reassessment of the potential economic impact of cattle parasites in Brazil. *Rev Bras Parasitol Vet* 2014; 23(2): 150–156. <http://dx.doi.org/10.1590/S1984-29612014042>

Halvarsson PA, Gustafsson K, Hoglund J. Farmers' perception on the control of gastrointestinal parasites in organic and conventional sheep production in Sweden. *Veterinary Parasitology: Regional Studies and Reports* 2022; 30: 100713. 2022. <https://doi.org/10.1016/j.vprsr.2022.100713>

Hastie T, Mazumder R. **_softImpute: Matrix Completion via Iterative Soft-Thresholded SVD_**. 2021: R package version 1.4-1, <https://CRAN.R-project.org/package=softImpute>

IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Malhas dos municípios do estado do Maranhão. Brasil. 2022. 1 shape, escala indeterminável. <https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/malhas-territoriais/15774->

malhas.html

IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Vetores dos Biomas brasileiros. Brasil. 2020?. 1 shape, escala indeterminável. https://geofpt.ibge.gov.br/informacoes_ambientais/estudos_ambientais/biomas/vetores/Biomas_250mil.zip

Jack, C., Hotchkiss, E., Sargison, N. D., Toma, L., Milne, C., & Bartley, D. J. (2022). Determining the influence of socio-psychological factors on the adoption of individual ‘best practice’ parasite control behaviours from Scottish sheep farmers. *Preventive Veterinary Medicine*, 200, 105594. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167587722000277>

Kassambara A, Mundt F. **_factoextra: Extract and Visualize the Results of Multivariate Data Analyses**, 2020: R package version 1.0.7, <<https://CRAN.R-project.org/package=factoextra>>.

Le S, Josse J, Husson F. **FactoMineR: An R Package for Multivariate Analysis**. *Journal of Statistical Software*, 2008: 25(1), 1-18. 10.18637/jss.v025.i01

Libreros-Osorio U, Vázquez-Arrieta DD, Limón ID, Patricio-Martínez A, Patricio-Martínez F. Effect of levamisole on gastrointestinal nematodes and weight gain of grazing livestock in the municipality of San Jose Chiltepec, Oaxaca, Mexico. **Research Square** 2021: 13. <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-897445/v1>

Ligges U, Mächler M. (2003). Scatterplot3d - an RPackage for Visualizing Multivariate Data. **Journal of Statistical Software**. 2003: 8(11), 1-20.

Maranhão. Portaria Nº 198, de 03 de maio de 2023. Disciplina as diretrizes do programa de vigilância contra febre aftosa em todo o estado do Maranhão. Diário Oficial do poder executivo do Governo do Estado do Maranhão. São Luís, MA, n. 86, p. 17. 10 mai. 2023.

Maranhão. Zoneamento Agropecuário do estado do Maranhão. Secretaria de Estado da Agricultura, Pecuária e Pesca / Núcleo Geoambiental - UEMA. São Luís: NUGEO, 2019. <https://www.sagrima.ma.gov.br/programas-ou-campanhas/zama>

Melo LRB, Sousa LC, Oliveira CSM, Alvares FBV, Ferreira LC, Bezerra RA, et al. Resistance of bovine gastrointestinal nematodes to four classes of anthelmintics in the semiarid region of Paraíba state, Brazil. **Braz J Vet Parasitol** 2021; 30(3): e010921. <https://doi.org/10.1590/S1984-29612021077>

Morgan ER, Aziz NA, Blanchard A, Charlier J, Charvet C, Claerebout E, Geldhof P, Greer AW, Hertzberg H, Hodgkinson J, Höglund J, Hoste H, Kaplan RM, Valladares M M, Mitchell S, Ploeger H W, Rinaldi L, Samson-Himmelstjerna G, Sotiraki S, Schnyder M, Skuce P, Bartley D, Kenyon F, Thamsborg S M, Vineer H R, de Waal T, Williams A R, van Wyk J A, Vercruysse

- J. 100 questions in livestock helminthology research. *Trends in Parasitology* 2019; 35(1): 52-71. <https://doi.org/10.1016/j.pt.2018.10.006>
- Murdoch D, Adler D. **_rgl: 3D Visualization Using OpenGL**. 2023: R package version 1.0.1, <https://CRAN.R-project.org/package=rgl>
- Navarre, C B. Epidemiology and Control of Gastrointestinal Nematodes of Cattle in Southern Climates. *Vet Clin Food Anim* 2020; 36: 45–57. <https://doi.org/10.1016/j.cvfa.2019.11.006>
- NUGEO-UEMA. **Nucleo Geoambiental**. Regiões de chuva. Maranhão. 2019. 1 mapa. Escala 1:125.000.
- Prasad A, Kothari N. Cow products: boon to human health and food security. *Trop Anim Health Prod* 2022; 54(12): 1-20. <https://doi.org/10.1007/s11250-021-03014-5>
- Prazeres MPC de S, Barros R de J, Sousa AKA, Silva IA da, Fonseca LS da, Coimbra VCS. Analysis of cattle slaughter as a surveillance component for foot-and-mouth disease in the state of Maranhão, in 2020. *RSD [Internet]*. 2022; 11(6): e44911629352. <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/29352>
- QGIS Development Team**. QGIS geographic information system, 2023; QGIS Association. <https://www.qgis.org>
- R Core Team. **R: A language and environment for statistical computing**. R Foundation for Statistical Computing, 2022; Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>.
- Santos IP, Carneiro MS, Mattos JS, Furtado CA. Agricultura Familiar no Maranhão: Uma Breve Análise do Censo Agropecuário 2017. *REN [Internet]*. 2020; 51(Suplemento Especial):55-70. <https://www.bnb.gov.br/revista/ren/article/view/1262>
- Santos P R, Baptista A A S, Leal L S, Moletta J L, da Rocha R A. Nematódeos Gastrintestinais ee Bovinos – Revisão. *R cient eletr Med Vet* 2015; 24: 7-21. Disponível em: https://faef.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/6ip3TskItLRfIeO_2015-3-24-14-54-43.pdf
- Sazmand, A., Alipoor, G., Zafari, S., Zolhavarieh, S. M., Alanazi, A. D., & Sargison, N. D. (2020). Assessment of knowledge, attitudes and practices relating to parasitic diseases and anthelmintic resistance among livestock farmers in Hamedan, Iran. *Frontiers in veterinary science*, 7, 584323. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fvets.2020.584323/full>
- Sayed A, Rahman MA, Asgar MA, Rahman, MM. (2022). Knowledge, perceptions, and practices of deworming and parasitic disease control activities among peri-urban livestock keepers in Barishal district, Bangladesh *Food Animal Medicine*, 20(1), 25-34. <https://bjvm.org/index.php/home/article/view/97>
- Schauberger P, Walker A. **_openxlsx: Read, Write and Edit xlsx Files_**. 2022: R package

version 4.2.5.1, <<https://CRAN.R-project.org/package=openxlsx>>.

Shephard, R. W., Hancock, A. S., Playford, M., & Oswin, S. (2022). A systematic review and meta-analysis of impact of strongyle parasitism on growth rates in young cattle. *Veterinary Parasitology*, 109760.

Silva CM, Costa Filho VM, da Silva MLPB, do Rosário, CJRM, Pinheiro MFN, Bezerra NPC, Souto MdeSM, Bezerra DC, de Arruda RCN, Coimbra VCS. (2023). Caracterização da Produção Pecuária da Agricultura Familiar Maranhense. **Manejo, Nutrição e Produção Animal: Tópicos Atuais em Pesquisa**, 1(1), 11-25.

SINDAN Sindicato Nacional da Indústria de Produtos para Saúde Animal. 2023 [cited 2023 Nov 12]. Available from: <https://sistemas.sindan.org.br>.

Slowikowski K (2023). `_ggrepel`: Automatically Position Non-Overlapping Text Labels with 'ggplot2'. R package version 0.9.4, <<https://CRAN.R-project.org/package=ggrepel>>.

The jamovi project (2022). **Jamovi**. (Version 2.3) [Computer Software]. Retrieved from <https://www.jamovi.org>.

THRUSFIELD M. *Epidemiología Veterinaria*. Blackwell Science, Oxford, Reino Unido. 2ª ed. p. 183. 2005

VanHoy G. Overview of gastrointestinal parasites of ruminants. *MSD Manual. Veterinary Manual* 2023. Disponível em: <https://www.msdsvetmanual.com/digestive-system/gastrointestinal-parasites-of-ruminants/overview-of-gastrointestinal-parasites-of-ruminants>

Velde FV, Charlier J, Claerebout E. Farmer Behavior and Gastrointestinal Nematodes in Ruminant Livestock—Uptake of Sustainable Control Approaches. **Front. Vet. Sci** 2018b; 5(255): 1-12. 10.3389/fvets.2018.00255

Velde FV, Charlier J, Hudders L, Cauberghe V, Claerebout E. Beliefs, intentions, and beyond: A qualitative study on the adoption of sustainable gastrointestinal nematode control practices in Flanders' dairy industry. **Prev Vet Med** 2018a; 153: 15-23. <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2018.02.020>

Wickham H, François R, Henry L, Müller K, Vaughan D (2023). `_dplyr`: A Grammar of Data Manipulation. R package version 1.1.4, <<https://CRAN.R-project.org/package=dplyr>>.

CAPÍTULO IV. PRODUTO TÉCNICO
PLANO ESTADUAL DE COMUNICAÇÃO - IMPLANTAÇÃO DE
ESTRATÉGIAS DE CONTROLE DE NEMATÓDEOS GASTROINTESTINAIS
EM BOVINOS

Estratégias de comunicação e educação de produtores rurais, em relação às boas práticas de manejo, no controle de nematódeos gastrointestinais em bovinos do estado do Maranhão.

Este capítulo apresenta o Plano Estadual de Comunicação - Estratégias de Controle de Nematódeos Gastrointestinais de Bovinos. Este documento foi elaborado como forma de promover comunicação e educação em saúde eficientes e direcionada aos saberes dos produtores rurais do Maranhão.

Para elaboração, foram realizadas pesquisas em Cadernos técnicos que orientam o controle de helmintos em animais, sítios eletrônicos de instituições que desenvolvem programas oficiais de controle de parasitos (Parasite Control, 2023; AWI, 2023; BCRC, 2023; COWS, 2023; DPIRD, 2023; EMBRAPA, 2023; MLA, 2023; SCOPS, 2023; TASA, 2023), Manuais de comunicação (WHO, 2015; MAPA, 2022), Plano de diagnósticos pautados na metodologia comportamental (ROCHA et al, 2018) para o embasamento teórico apresentado no documento.

O documento foi organizado para subsidiar a AGED-MA a desenvolver estratégias e materiais educativos de forma a sanar a lacuna de conhecimento dos produtores em relação ao controle de nematódeos de bovinos, promover uma comunicação assertiva, a economia de recursos financeiros e insumo visando a transmissão da mensagem de forma objetiva, clara e ajustada ao público alvo da comunicação.

Ao final do Plano foi elaborada a matriz de comunicação contendo os eixos temáticos a serem abordados, com a respectiva temática, mensagens-chaves e ferramentas de comunicação direcionadas ao público-alvo específico que será receptor da informação/educação, seguindo a estratégia do plano nacional de comunicação do programa nacional de vigilância para febre aftosa (MAPA, 2022).

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO PROFISSIONAL EM
DEFESA SANITÁRIA ANIMAL

PLANO ESTADUAL DE COMUNICAÇÃO
ESTRATÉGIAS DE CONTROLE DE NEMATÓDEOS GASTROINTESTINAIS
DE BOVINOS



São Luís-MA
2023

Editorial

© 2023 Agência Estadual de Defesa Agropecuária do Maranhão.

Todos os direitos reservados. Permitida a reprodução parcial ou total desde que citada a fonte e que não seja para venda ou qualquer fim comercial. A responsabilidade pelos direitos autorais de textos e imagens desta obra é do autor.

1ª edição. Ano 2023

Elaboração, distribuição, informações:

Agência Estadual de Defesa Agropecuária do Maranhão – AGED/MA
Diretoria de Defesa e Inspeção Animal - DDISA
Coordenadoria de Defesa Animal - CDA
Avenida Marechal Castelo Branco, 13 – Edifício Jorge Nicolau, Bairro São Francisco
São Luís/MA - CEP 65076-090 Tel: (98) 3218-8410
<https://aged.ma.gov.br/>

Grupo Técnico:

1. Margarida Paula Carreira de Sá Prazeres – Programa Estadual de Vigilância para Febre Aftosa (AGED/MA)
2. Lívio Martins Costa Júnior - PPGDSA/UEMA
3. Daniel Praseres Chaves – PPGDSA/UEMA

Editoração e autora do conteúdo: Margarida Paula Carreira de Sá Prazeres
Imagens de capa: Imagens da internet

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

Prazeres, Margarida Paula Carreira de Sá
Plano Estadual de Comunicação: estratégias de controle de nematódeos gastrointestinais de bovinos [recurso eletrônico] / Margarida Paula Carreira de Sá Prazeres, Lívio Martins Costa Júnior, Daniel Praseres Chaves. – São Luís, MA, 2024.

55 p.

Inclui bibliografia.

ISBN: 978-65-00-85653-8

1.Defesa Agropecuária. 2.Controle. 3.Verminose. 4.Nematódeos gastrointestinais. 5.Bovinos. I.Prazeres, Margarida Paula Carreira de Sá. II.Costa Júnior, Lívio Martins. III.Chaves, Daniel Praseres. V.Título

CDU: 616.34008.89:636.2

Elaborado por Cássia Diniz- CRB 13/910

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

AGED-MA	Agência Estadual de Defesa Agropecuária do Maranhão
CRMV	Conselho Regional de Medicina Veterinária
DCAP	Diagnóstico Comportamental da Atividade Produtiva
EGEPE	Equipe Gestora Estadual do Plano Estratégico 2017-2026
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
GTA	Guia de Trânsito Animal
MAPA	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
MVA	Médico Veterinário Autônomo
OMS	Organização Mundial de Saúde
OMSA	Organização Mundial de Saúde Animal
Paratec	Programa Integrado de Controle de Parasitoses
SENAR	Serviço Nacional de Aprendizagem Rural
SFA-MA	Superintendência Federal de Agricultura do Maranhão
SISBRAVET	Sistema Brasileiro de Vigilância e Emergências Veterinárias
SOCO	Single Overarching Communications Outcome
SVE	Serviço Veterinário Estadual
SVO	Serviço Veterinário Oficial
TCP	Teoria do Comportamento Planejado
UCE	Plano Unidade de Contexto Elementar
ULSAV	Unidade Local de Sanidade Animal e Vegetal
VAB	Valor Adicionado Bruto

SUMÁRIO

	APRESENTAÇÃO	101
2	JUSTIFICATIVA	105
3	OBJETIVO GERAL	107
3.1	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	107
4	METODOLOGIA	108
4.1	APLICAÇÃO DO QUESTIONÁRIO E TABULAÇÃO DOS DADOS	108
4.2	DIAGNÓSTICO DO CONHECIMENTO DOS PRODUTORES SOBRE VERMINOSE DE BOVINOS	108
4.2.1	Identificação das Lacunas de Aprendizagem Através da Análise das Respostas Quantitativas dos Especialistas	111
4.2.2	Análise das Respostas Qualitativas dos Especialistas e Elaboração da Matriz de Comunicação	111
4.3	INDICAÇÃO DA AMPLITUDE DE ABORDAGEM DO TEMA A PARTIR DA LACUNA DE CONHECIMENTO	114
5	PARECER INSTRUCIONAL GERAL	115
5.1	A IMPORTÂNCIA DA ROTAÇÃO DE PASTAGENS PARA O CONTROLE DOS NGI EM REBANHOS BOVINOS	115
5.1.1	UCE sobre Rotação de Pastagens	116
5.2	QUANTIDADE ANUAL DE TRATAMENTOS ANTI-HELMÍNTICOS PRATICADOS PELOS ENTREVISTADOS	116
5.2.1	UCE sobre Quantidade de Tratamento dos Bovinos com Anti-helmínticos	117
5.3	PERÍODO DO ANO QUE SE PRATICA A VERMIFUGAÇÃO DE BOVINOS, SEGUNDO REGIÕES DO ESTADO	118
5.3.1	UCE sobre o Período do Ano em que o Rebanho Bovino é Tratado com Anti-helmínticos	123
5.4	PRODUTOS COMERCIAIS UTILIZADOS NA PROPRIEDADE PARA O CONTROLE ADEQUADO DE NGI EM BOVINOS	124

5.4.1	UCE sobre o(s) Produto(s) Comercial(is) Utilizado(s) na Propriedade para Tratamento de infecções por NGI em Bovinos	125
5.5	CRITÉRIOS DE DECISÃO PARA COMPRA DO ANTI-HELMÍNTICO	126
5.5.1	UCE sobre ao Critério de Decisão para a Aquisição de Anti-helmínticos para o Rebanho Bovino	127
5.6	CRITÉRIOS PARA TROCAR O ANTI-HELMÍNTICO UTILIZADO NO REBANHO BOVINO	128
5.6.1	UCE sobre Critério para Troca do Anti-helmíntico Usado no Rebanho Bovino da Propriedade	129
5.7	FAIXA ETÁRIA DE VERMIFUGAÇÃO DOS ANIMAIS	130
5.7.1.	UCE sobre a Faixa Etária que os Bovinos Recebiam Anti-Helmínticos	131
5.8	FREQUÊNCIA DE DIAGNÓSTICO DE INFECÇÃO POR NGI NA PROPRIEDADE	131
5.8.1	UCE sobre a Frequência de Realização de Exames Diagnósticos de infecção por NGI em Bovinos	131
5.9	CAPACIDADE DO PRODUTOR IDENTIFICAR SINAIS CLÍNICOS DA INFECÇÃO POR NGI	132
5.9.1	UCE sobre os Sinais Clínicos Característicos da infecção por NGI em Bovinos	134
6	ELABORAÇÃO DA SOCO	134
7	MATRIZ DE COMUNICAÇÃO	136
8	IMPACTO ESPERADO	140
	Apêndices	141
	Apêndice 1 - Questionário aplicado ao produtor rural	142
	Apêndice 2 – Termo de consentimento livre e esclarecido .	146
	Referência	148

APRESENTAÇÃO

A saúde animal, em explorações pecuárias, baseia-se no manejo animal e controle de enfermidades, critérios imprescindíveis para viabilidade econômica da produção pecuária (ARUNA, CHAKRAVARTY, 2020). Nos países em desenvolvimento, foi estimado que as estratégias de controle de doenças infecciosas envolvem de 35 a 50% dos custos totais da pecuária, cujo controle implica na adoção de medidas de biossegurança, vacinação, saneamento, diagnóstico e tratamentos medicamentosos, entre eles uso de anti-helmínticos. Neste cenário os antiparasitários representam 23% de todo esse nicho mercadológico (SELZER e EPE, 2021).

Helmintíases são enfermidades causadas por endoparasitos de diferentes classes, gêneros e espécies, destacando-se os nematódeos gastrointestinais (NGI) que afetam os animais de produção, determinando inúmeros prejuízos de ordem sanitária, econômica e bem-estar animal. São endêmicos, com ampla prevalência mundial, mas não determinam barreiras comerciais ou políticas públicas de embargo internacional, permanecendo o controle sob a responsabilidade do produtor e médicos veterinários autônomos (MVA) (CHARLIE et al., 2020; SELZER e EPE, 2021; do CARMO et al., 2022).

Os NGI causam infecções clínicas ou subclínicas, com alta morbidade e relativa mortalidade. Animais infectados apresentam diarreia, perda de apetite, anemia, apatia, baixa imunidade e absorção deficiente de nutrientes pela espoliação da mucosa gastrointestinal (PIVOTO et al., 2019; SELZER e EPE, 2021; CHAGAS et al., 2022; do CARMO et al., 2022).

As alterações na homeostase do animal implicam em prejuízos econômicos à produção pecuária pela redução na conversão alimentar em carne e consequente perda de peso, queda na produção leiteira, baixa eficiência reprodutiva, baixo rendimento de carcaça, o que determina um baixo potencial zootécnico do rebanho (do CARMO et al., 2022).

No atual cenário da pecuária, em que o pecuarista deve manter a máxima efetividade da produção em virtude da pequena margem de lucro na produção, se faz necessário adotar medidas adequadas de profilaxia e controle destes parasitos. Segundo pesquisas, mais de 50% de perdas econômicas em animais jovens estavam relacionadas aos parasitos gastrointestinais. Os bezerros podem diminuir o peso

corporal em 155g/dia e as perdas na produção leiteira de vacas pode chegar a 4 ou 5 kg de leite (ARUNA & CHAKRAVARTY, 2020; do CARMO et al., 2022).

A maioria das drogas anti-helmínticas foi desenvolvida há mais de duas décadas e o mercado farmacêutico permanece sem grandes alterações, sendo abastecido por novas formulações com perfis semelhantes. Entretanto, mantém-se a utilização destes medicamentos como principal alternativa de controle adotada pelos produtores no combate à infecção por NGL. No entanto, o uso irracional destes medicamentos determinou o surgimento e transmissão da resistência anti-helmíntica, diminuindo a eficácia dos medicamentos, implicando em ciclos de tratamento mais longos e repetidos, em virtude da persistência de infecções, o que gera aumento no custo da produção e resulta também em resíduos de metabólitos nas carcaças e no meio ambiente, tornando-se uma questão de saúde única (PIVOTO et al., 2019; SELZER e EPE, 2021).

A Organização Mundial de Saúde Animal (OMSA) e países como a Irlanda, Reino Unido, Argentina, Canadá, Austrália e Estados Unidos, têm desenvolvido programas de sanidade animal e/ou ferramentas que forneçam informações ao produtor rural e aos médicos veterinários sobre estratégias não químicas de controle dos parasitos, utilização racional de medicamentos anti-parasitários, monitoramento dos parasitos, em alguns casos adotando medidas compulsórias de controle (AHI, 2023; AWI, 2023; BCRC, 2023; COWS, 2023; DPIRD, 2023; MLA, 2023; SCOPS, 2023; TASA, 2023).

No Brasil, a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) desenvolveu o Programa Integrado de Controle de Parasitos (Paratec) cujo sítio eletrônico contempla um conjunto de estratégias de manejo e informações detalhadas visando o gerenciamento de risco dos principais parasitos dos animais domésticos por região do país. Em fase inicial, tem-se disponível somente o Paratec Vermes, as demais abas ainda estão em fase de produção. “A proposta deste site é servir como uma plataforma que integra serviços de pesquisa, educação, comunicação e extensão para produtores rurais, como veterinários, zootecnistas, técnicos em geral e consultores de venda de produtos veterinários” (EMBRAPA, 2023).

Figura 1 – Tela inicial do sítio eletrônico Paratec, 2023.



Fonte: EMBRAPA, 2023

Geralmente, os agricultores (e veterinários privados) são responsáveis por implementar medidas preventivas contra doenças em suas fazendas. Todavia o controle bem-sucedido de enfermidades resulta da aceitação e aplicação das recomendações técnicas e/ou teóricas de melhores práticas de manejo. Desta forma, é crucial entender os fatores que podem impedir ou facilitar a adoção dessas “novas” medidas pela classe produtora (MINGOLLA et al., 2019; MINGOLLA et al., 2021).

Utilizada como um dos principais referenciais teóricos para compreender a lógica por trás do comportamento humano, a Teoria do Comportamento Planejado (TCP) é uma das teorias mais utilizadas em pesquisas de saúde, marketing, ciências sociais e também nas ciências agrárias, pois postula que os comportamentos dos indivíduos são o resultado da sua própria intenção comportamental e que estaria condicionada a três determinantes principais: pelas atitudes em relação ao comportamento, normas subjetivas e percepção de controle do comportamento, todos inerentes às crenças próprias do indivíduo. A atitude representa a avaliação pessoal favorável ou desfavorável, positiva ou negativa em relação a um comportamento em

questão e é influenciada pela crença comportamental do indivíduo. As normas subjetivas referem-se à pressão social, às expectativas de outros indivíduos e/ou grupos sobre o indivíduo para que ele execute ou não o comportamento, sendo relacionada às crenças normativas, ou seja, à percepção pessoal do que os outros pensam sobre o que indivíduo deve ou não fazer. Finalmente, a percepção de controle do comportamento é a avaliação pessoal da viabilidade (facilidade ou dificuldade) para adotar o comportamento em um determinado contexto, estando diretamente ligado à crença de controle percebido, que se refere aos recursos, habilidades e obstáculos percebidos pelo indivíduo para a realização do comportamento em questão (AJZEN, 1985; AJZEN, 1991; AJZEN, 2002).

Desenvolvido pela EMBRAPA, com base na TCP, por ser um modelo adequado à avaliação dos fatores psicossociais que influenciam o comportamento humano, ou seja, para adoção de uma tecnologia, o Diagnóstico Comportamental da Atividade Produtiva (DCAP), é um método de avaliação de resultados a partir da operacionalização do processo produtivo, junto a determinado público de interesse, “Assim, considera-se que este método pode servir de base para compreender porque uma tecnologia foi adotada ou não, além de qualificar como uma tecnologia está sendo utilizada” (ROCHA et al., 2018), mostrando-se como excelente alternativa metodológica aplicável ao problema do controle eficiente dos NGI em bovinos no Maranhão.

No modelo DCAP, o eixo é a demanda do produtor associada à colaboração de especialistas os quais fornecem o arcabouço teórico de aprimoramento da produção. Entretanto, os dois grupos são considerados igualmente importantes para a construção do diagnóstico, buscando-se confrontar os saberes, na busca da solução dos problemas (ROCHA et al., 2018)

Atualmente, os ouvintes têm acesso a todo tipo de informações, muitas das vezes divergentes, sem respaldo científico, deixando o público cansado e sem saber discernir a informação correta. A metodologia SOCO é indicada para comunicação quando se busca modificar um comportamento. As pessoas tendem a prestar atenção na comunicação quando a sua atenção é rapidamente direcionada para o foco da comunicação. Se o ouvinte estiver interessado, ouvirá com atenção a explicação do interlocutor. Para uma boa comunicação deve-se chegar ao ponto o mais rápido possível e explicar as informações complementares em ordem decrescente (WHO, 2015).

Desta forma, constata-se a preeminente necessidade das estratégias de comunicação e educação voltadas ao produtor, capacitando-o a enfrentar o problema e subsidiando a implantação do programa estadual de controle das parasitoses gastrointestinais de bovinos no estado do Maranhão.

3. JUSTIFICATIVA

O Estado do Maranhão, assim como outros estados brasileiros, são dotados de um robusto setor agropecuário e caracterizam-se por dispor de um rebanho bovino cujo efetivo animal extrapola o próprio número de habitantes. Nesse contexto, o consumo interno de produtos da pecuária por parte da população é inferior à capacidade da produção, gerando, em consequência, a necessidade da saída do excedente produzido para outros mercados nacionais e/ou internacionais, como forma de manter o equilíbrio econômico-financeiro da atividade.

A agropecuária maranhense tem grande importância para a economia estadual. A produção agropecuária nesta unidade federativa apresentou em 2022 um crescimento de 3,8% no quantitativo de abates (IMESC, 2022) e em 2020 a produção agropecuária maranhense foi estimada em R\$ 10,6 bilhões, o que representou 14,5% da produção nordestina, superando 1,9 bilhão em relação ao ano anterior. Na pecuária, o item “bovinos” representa 95,5% do valor bruto do setor, seguido do leite (3,7%) e do frango (0,6%). Em 2020, O crescimento da pecuária no estado foi reflexo do crescimento em 10,5% do item “bovinos” em relação ao ano anterior (IMESC, 2020). Consta-se assim a relevância da pecuária bovina para economia do estado.

A dependência de anti-helmínticos, na cadeia produtiva da carne, continua a ser alta, permanecendo como principal prática para o controle de parasitos em fazendas comerciais de gado de corte. Gerando muitas vezes a aplicação de anti-helmínticos inadequados, impactando na produtividade, favorecendo à resistência anti-helmíntica e lucratividade da atividade produtiva. Segundo Cantón et al. (2020), não é percebido como um problema por muitos criadores de gado.

O conhecimento é uma variável básica para o processo de decisão, o indivíduo pode tomar decisões menos acertadas por falta de conhecimento e gerar impactos negativos na atividade produtiva. Essa também é uma variável que influencia no

comportamento do indivíduo, visto que permite-lhe conjecturar projeções de futuro e avaliar as consequências da adoção de um novo comportamento.

O processo de aprendizagem ocorre naturalmente durante todo o desenvolvimento dos indivíduos e grupos, mas, em contexto de trabalho esse processo pode ser focado, estimulado e melhorado por meio de intervenções instrucionais adequadas (ROCHA et al., 2018) Neste contexto a TCP mostra-se útil em circunstâncias/projetos/programas nos quais o comportamento das pessoas precisa ser modificado. Pode colaborar para a definição de políticas públicas e viabilizar campanhas educativas.

Considerando a relevância da pecuária bovina para o estado do Maranhão, compreender a dinâmica de controle dos NGI de bovinos nas propriedades torna-se de fundamental importância por subsidiar a base de implantação de um programa estadual de controle preventivo eficiente dos parasitos gastrointestinais de bovinos, tornando o setor mais atrativo ao mercado exportador da *comodity* de carne, quando o estado for reconhecido como zona livre de febre aftosa sem vacinação.

3. OBJETIVO GERAL

- Traçar metodologia de educação e comunicação para o controle de verminoses gastrointestinais de bovinos ajustadas à realidade do pecuarista maranhense.

3.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar o grau de conhecimento do produtor rural maranhense sobre as estratégias de controle dos parasitos gastrointestinais
- Desenvolver estratégias de comunicação e educação, apropriadas ao controle de parasitos gastrointestinais em bovinos para o pecuarista maranhense;
- Disponibilizar aos órgãos de defesa sanitária animal ferramentas (plano) para gerenciamento da comunicação e controle de parasitos.

4. METODOLOGIA

Este plano de comunicação segue parcialmente a metodologia DCAP, proposta pela EMBRAPA (ROCHA et al., 2018), cujo referencial é a TCP, enquanto a estratégia de comunicação fora baseada na metodologia SOCO.

4.1 APLICAÇÃO DO QUESTIONÁRIO E TABULAÇÃO DOS DADOS

Foi aplicado um questionário (Apêndice 1), no período de abril a dezembro de 2022, a 103 produtores rurais, selecionados por conveniência, todos com exploração pecuária de bovinos, contemplando propriedades de corte, leite e mista, independentemente de tamanho do rebanho distribuídos em todo o estado do Maranhão.

As informações foram obtidas diretamente aos proprietários e/ou colaboradores que tinham conhecimento sobre o manejo do rebanho, em visitas in loco às propriedades. Todos os entrevistados assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido, antes de responder às questões (Apêndice 2) e a pesquisa foi aprovada no pelo comitê de ética e Pesquisa do Centro de Estudos Superiores de Caxias da Universidade Estadual do Maranhão - CESC/UEMA, protocolo nº 5.501.286.

As perguntas contemplavam informações gerais sobre a propriedade, o rebanho, além dos principais fatores de biossegurança e manejo dos animais que poderiam influenciar no controle de parasitos gastrointestinais de bovinos.

4.2 DIAGNÓSTICO DO CONHECIMENTO DOS PRODUTORES SOBRE VERMINOSE DE BOVINOS

A análise de dados é o ponto mais significativo para o diagnóstico comportamental. O DCAP, quando completo, é estruturado em quatro blocos de informações: Bloco de informação sobre o conhecimento, bloco de informação sobre a motivação, bloco de informação sobre a ação e bloco de informação sobre o impacto da atividade produtiva.

Esta pesquisa focou nas questões do bloco de informação sobre o

conhecimento, por apontar com detalhes os saberes apresentados pelos entrevistados, bem como as lacunas de aprendizagens a serem superadas, subsidiando a elaboração do plano de comunicação ajustado à necessidade do produtor rural maranhense.

Foram extraídas, do questionário, as respostas dos produtores referentes a:

- Tema 1 - A importância da rotação de pastagens para o controle dos NGI em rebanhos bovinos.
- Tema 2 - Quantidade de tratamentos anti-helmínticos praticados, ao ano, pelos entrevistados.
- Tema 3 e 4 - Período do ano que se pratica a vermifugação de bovinos, segundo regiões do estado.
- Tema 5 - Produtos comerciais utilizados na propriedade para o controle adequado de NGI em bovinos.
- Tema 6 - Critérios de decisão para compra do vermífugo.
- Tema 7 - Critérios para trocar o vermífugo utilizado no rebanho bovino.
- Tema 8 - Idade de vermifugação dos animais.
- Tema 9 - Frequência de diagnóstico para verminose na propriedade.
- Tema 10 - Capacidade do produtor identificar sinais clínicos da verminose.

Nem todas as variáveis que constituíam o questionário foram utilizadas para a elaboração do bloco de diagnóstico de conhecimento, somente aquelas que englobavam informações sobre métodos e alternativas de controle dos parasitos gastrointestinais de bovinos.

O diagnóstico do conhecimento dos entrevistados sobre os métodos de controle dos NGI de bovinos se deu em duas fases. A primeira, envolveu a análise das respostas dos produtores, subdividida em análise do conteúdo e elaboração de gráficos. Os dados obtidos das entrevistas com os produtores, foram analisados, consolidados em planilha eletrônica. As respostas foram categorizadas, tabuladas e quantificadas de acordo com frequência de observação, posteriormente calculado o percentual de ocorrência, considerando-se o parâmetro de quanto maior a frequência, maior a relevância da resposta para os entrevistados.

A segunda etapa compreendeu a avaliação da qualidade técnica das respostas dos entrevistados e análise dos gráficos por especialistas. Para avaliação de todo o

processo de análise, três pesquisadores com reconhecido conhecimento sobre o assunto, foram convidados a colaborar, respondendo um questionário online, onde tiveram acesso aos gráficos das respostas categorizadas por eixo temático. Essa metodologia facilitou o processo de coleta de informações técnicas, assim como registro permanente das respostas permitindo a reavaliação das contribuições dos especialistas posteriormente.

Para tanto, foi solicitado que os colaboradores respondessem aos seguintes questionamentos, de acordo com cada eixo temático de respostas:

- Identificar qual(is) da(s) categoria(s) de resposta(s) apresentada(s) em cada gráfico era(m) a(s) mais importante(s) para formação do tema, justificando tecnicamente a resposta de forma descritiva (resposta discursiva)
- Identificar qual(is) da(s) categoria(s) de resposta(s) apresentada(s) em cada gráfico necessitaria(m) de intervenção com maior subsídio de informação técnica sobre o tema, justificando tecnicamente a resposta de forma descritiva (resposta discursiva)
- Avaliação da qualidade técnica das respostas dos entrevistados por atribuição de notas (resposta quantitativa de múltipla escolha)

As notas foram atribuídas a partir da avaliação da correção e completude das informações de acordo com a escala abaixo, já validada na metodologia DCAP (ROCHA et al., 2018):

- **Nota 0** – Representa a resposta totalmente incorreta ou quando o entrevistado afirmou não saber nada sobre o tema.
- **Nota 1** – Representa a resposta predominantemente incorreta e incompleta;
- **Nota 2** – Representa a resposta correta, porém muito incompleta (25% do conteúdo completo)
- **Nota 3** – Representa a resposta correta, porém parcialmente incompleta (50% do conteúdo completo)
- **Nota 4** – Representa a resposta correta e quase completa (75% do conteúdo completo)
- **Nota 5** – Representa a resposta correta e completa (100% do conteúdo completo)

Após os três especialistas colaboradores terem realizado as suas avaliações, as respostas foram extraídas e realizada nova análise/tratamento do conteúdo técnico

em dois níveis:

4.2.1 Identificação das Lacunas de Aprendizagem Através da Análise das Respostas Quantitativas dos Especialistas

Para o DCAP, o conhecimento dos produtores sobre determinado tema equivale a média aritmética das notas atribuídas a cada resposta. Tal procedimento mensura a amplitude da lacuna de aprendizagem apresentada pelo produtor. Desta forma, quanto menor a nota atribuída à resposta, mais severa a lacuna de aprendizagem e vice-versa (tabela 1).

Tabela 1 – Estimativa da lacuna de conhecimento a partir da nota dos especialistas à resposta dos entrevistados, 2023.

Nota Atribuída	Conceito equivalente	Lacuna de conhecimento inferida
0 a 1	Resposta considerada precária	Lacuna gravíssima
2	Resposta considerada insuficiente	Lacuna grave
3	Resposta considerada razoável	Lacuna moderada
4	Resposta considerada suficiente	Lacuna superficial
5	Resposta considerada mais que suficiente	Lacuna inexistente

Fonte: EMBRAPA (Rocha et al., 2018)

Foi realizada análise estatística descritiva das respostas, por meio do cálculo da média aritmética das notas atribuídas pelos especialistas (pesos), somando-se os pesos atribuídos a cada respostas e dividindo-se pelo número de respostas de cada categoria, foi obtido o peso médio do tema ou de cada eixo temático do plano de comunicação.

4.2.2 Análise das Respostas Qualitativas dos Especialistas e Elaboração da Matriz de Comunicação

Os textos das respostas dos especialistas foram lidos, analisados e extraídos as principais orientações sobre cada tema específico, denominadas Unidade de

Contexto Elementar (UCE).

Aqueles conteúdos, os quais não foram mencionados pelos produtores durante a entrevista, mas que foram acrescentados pelos especialistas durante a avaliação técnica das respostas, serviram de base para a identificação dos eixos temáticos a serem abordados na matriz de comunicação deste plano de comunicação por representarem pontos fundamentais de lacuna de conhecimento dos produtores e indicarem a necessidade de uma abordagem mais incisiva nesse tema.

A partir da identificação destes tópicos a matriz de comunicação foi elaborada com base na metodologia SOCO. Para tanto se faz necessário cumprir 4 passos específicos:

- Passo 1 – Definir qual o problema;
- Passo 2 – Determinar porque focar no problema e porque focar no problema agora;
- Passo 3 – Estabelecer qual comportamento deve ser alterado
- Passo 4 – Identificar qual o comportamento que se espera como resultado da comunicação

Desta forma, buscou-se na matriz de comunicação repassar ao produtor a percepção dos riscos da adoção equivocada das medidas de controle dos parasitos gastrointestinais em bovinos, para que eles próprios compreendam o processo e mudem seu comportamento.

As mensagens foram desenvolvidas em evidências científicas, de forma clara, objetiva de forma a comunicar os riscos e perigos através de várias estratégias de comunicação diferentes considerando que as pessoas nem sempre percebem o risco da mesma maneira. Portanto considerou-se os seguintes aspectos na construção da mensagem baseada na metodologia SOCO (WHO, 2015):

- Informações técnicas: Utilizar fatos e números para apoiar as mensagens-chaves
- Valores: Considerar valores culturais
- Confiança: Os indivíduos e organizações envolvidas devem passar confiabilidade
- Credibilidade: do mensageiro e da instituição
- Empatia: as pessoas ouvirão mais atentamente e prestarão atenção à sua mensagem se sentirem que o mensageiro se importa.

Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), na metodologia SOCO, a estratégia de comunicação mais ajustada ao cenário do controle de enfermidades, na condição epidemiológica dos parasitos gastrointestinais em bovinos seria a de **DEFESA DA PRECAUÇÃO**, quando o perigo é grande, mas os indivíduos não se preocupam com o problema e ficam apáticos (WHO, 2015).

Assim sendo a comunicação deveria incentivar o público alvo a tomar atitudes, mudar o comportamento, a fim que as medidas fossem adotadas antes das consequências indesejadas relacionadas ao perigo, portanto, deve-se utilizar linguagem simples e acessível, mas embasada em evidências científicas.

Considerando a SOCO, bons produtos de comunicação devem:

Chamar a atenção – foco na informação, argumentos convincentes (fatos) e imagens emotivas. Exemplo: o ponto central da informação é facilmente identificado? O material tem argumentos convincentes, fatos e imagens?

Destacar a mensagem – Ser claro no que na transmissão da informação. O que significa o número? Quem está em risco? Qual é o custo de não fazer algo? Como algo pode ser feito? Exemplo: A mensagem é clara? Está claro o que deve ser feito? (significado/impacto dos dados numéricos, ações a serem fomentadas e consequências de não as aplicar)?

Comunicar benefícios – ser EXPLÍCITOS quanto aos benefícios para o público-alvo; Exemplo: O benefício está explícito na mensagem?

Consistência – a mensagem deve ser congruente no conteúdo durante todo o período e fases da comunicação; Exemplo: Os números, fatos e apelos à ação são consistentes?

Atender ao coração e à cabeça – a mensagem deve ser pautada em fato e números reais, mas atender às necessidades emocionais do público alvo; Exemplo: a mesma importância dos fatos foi dada também para as necessidades emocionais do seu público?

Confiança – conteúdo correto, pautado na verdade, credibilidade da instituição que informa, empatia, realizar uma comunicação, transparente, antecedente ao risco e dispor-se a esclarecimentos, geram confiança; Exemplo: A mensagem é transparente, confiável, expressa empatia?

Chamar para a ação – Ter um apelo para realizar uma ação específica que resultará no objetivo pretendido; Exemplo: Qual o verbo principal da mensagem?

4.3 INDICAÇÃO DA AMPLITUDE DE ABORDAGEM DO TEMA A PARTIR DA LACUNA DE CONHECIMENTO

Após análise dos dados obtidos em cada uma das etapas anteriores foi possível estabelecer pareceres gerais e identificar de forma detalhada as lacunas de aprendizagens, as quais apontam a profundidade com que os conteúdos deverão ser abordados.

Assim, quanto maior a lacuna de aprendizagem em relação a um tema, mais ampla será a abordagem, mais básico será o nível técnico e maior tempo será necessário para que o conteúdo seja trabalhado junto à população alvo (Tabela 2).

Tabela 2 – Proposta de Intervenção educacional e de comunicação na abordagem do conteúdo a partir da identificação lacuna de conhecimento do público alvo quanto ao conhecimento sobre o tema.

Lacuna de conhecimento	Nota/peso da resposta	Amplitude da abordagem do conteúdo	Nível de intervenção
Gravíssima a grave	0 a 2	Ampla (em profundidade)	Introdutório a básico
Moderada	3	Complementar	Intermediário
Superficial	4	Específica	Intermediário a avançado
Inexistente	5	Sem necessidade de intervenção específica	Sem necessidade de intervenção específica

Adaptado EMBRAPA (ROCHA et al., 2018)

Assim sendo, a indicação da abordagem dos temas segundo a lacuna de conhecimento identificada no público alvo deve seguir a seguinte recomendação:

Lacunas de conhecimento gravíssima ou grave: a abordagem do tema deverá ser ampla, a comunicação deverá contemplar informações básicas e introdutórias ao tema, o que determina mais tempo destinado à transmissão da mensagem. Deve-se priorizar o repasse de informação com compartimentalização do conteúdo.

Lacunas de conhecimento moderadas: a abordagem deverá ser complementar, por meio de uma intervenção intermediária, o que implicará em menos tempo para planejamento de execução da ação.

Lacunas de aprendizagem superficial: A intervenção deverá ser pontual, abordando assuntos específicos, aprimorando determinado conhecimento ou prática.

A partir desta análise tem-se a base para elaborar o plano instrucional geral, o qual apresenta o planejamento para aplicação de um plano de intervenção instrucional, onde todos os procedimentos são articulados e convergem para que o público de interesse alcance objetivos gerais e específicos da aprendizagem, oferecendo indicação de quais conteúdos devem ser priorizados.

5. PARECER INSTRUCIONAL GERAL

5.1 A IMPORTÂNCIA DA ROTAÇÃO DE PASTAGENS PARA O CONTROLE DOS NGI EM REBANHOS BOVINOS

Observou-se que 79 entrevistados (76,70%) afirmaram adotar rotação de pastagem como prática de manejo na propriedade. Os especialistas atribuíram notas às respostas dos produtores rurais e a nota média do tema de 3,32, tabela 3. Portanto, a lacuna de conhecimento é moderada, a abordagem deve ser complementar e a intervenção se dá no nível intermediário ao avançado, para consolidar o conhecimento e promover mudança de comportamento do produtor (tabela 4).

Tabela 3 - Mensuração da lacuna de conhecimento dos produtores rurais quanto à adoção da rotação de pastagens no manejo da propriedade.

Você faz rotação de pastagem?	Frequência absoluta	Frequência relativa	Nota especialistas	Nota média do tema
Não	23	22,33	2	3,32
Sim	79	76,70	4	
Não informado*	1	0,97	--	
Total	103			

*As respostas da categoria foram excluídas do cálculo de médias

Tabela 4 – Parâmetros da metodologia DCAP para elaboração da matriz de comunicação em relação à rotação de pastagens

Parâmetros do tema:	Adoção de rotação de pastagens na propriedade
Nota Atribuída	3,32
Conceito equivalente	Resposta considerada razoável - representa conhecimento insuficiente, mas consistente do ponto de vista técnico.
Lacuna de aprendizagem	Moderada
Abordagem do conteúdo	Complementar
Nível de intervenção	Intermediário

5.1.1 UCE sobre Rotação de Pastagens

As UCEs obtidas a partir das respostas discursivas dos especialistas sobre a rotação de pastagens, foram elencados aos conteúdos temáticos abaixo:

A rotação de pastagens contribui para o controle dos parasitos gastrointestinais em virtude da maior dificuldade no acesso às larvas infectantes no pasto. Para tanto, deve-se orientar os produtores sobre a forma correta de realizar a rotação de pastagens (período de descanso, taxa de lotação), explicando que manter o capim na altura correta favorece o pastejo mais alto, longe do chão, o que reduz a ingestão de larvas infectantes.

Outro contexto a ser abordado com os produtores remete à nutrição animal. A rotação de pastagens permite a oferta de forragens de melhor qualidade nutricional aos bovinos, com melhor massa verde em volume, o que determina um aumento na imunidade e elevação da resistência à infecção pelos parasitos.

Condições do solo – os animais mais jovens devem ficar em pastagens mais enxutas para mitigar a infecção, visto que ainda não apresentam imunidade contra os parasitos gastrointestinais e portanto podem apresentar sinais clínicos mais severos.

5.2 QUANTIDADE ANUAL DE TRATAMENTOS ANTI-HELMÍNTICOS PRATICADOS PELOS ENTREVISTADOS

Observou-se que 59 entrevistados (57,28%) afirmaram vermifugar os animais contra verminose duas vezes ao ano. Os especialistas atribuíram notas às respostas

dos produtores rurais e a média da nota do tema, no estudo, foi de 2,56 (tabela 5). Portanto, a abordagem deve ser ampla, o assunto deve ser abordado em profundidade e a intervenção se dá no nível introdutório ao básico para consolidar o conhecimento e promover mudança de comportamento (tabela 6).

Tabela 5 - Mensuração da lacuna de conhecimento dos produtores rurais quanto à quantidade de tratamentos do rebanho contra verminose ao ano, no Maranhão, 2022.

Número de vezes que o rebanho é tratado com anti-helmínticos ao ano	Frequência absoluta	Frequência relativa	Nota especialistas	Nota média do tema
Não informado*	2	1,94	--	
Não faz	1	0,97	0	
1x/ano	9	8,74	1	
2x/ano	59	57,28	3	
3x/ano	17	16,50	4	2,56
4x/ano	10	9,71	1	
5x/ano	2	1,94	0	
6x/ano	1	0,97	0	
7x/ano	2	1,94	0	
Total	103			

*As respostas da categoria foram excluídas do cálculo de médias

Tabela 6 – Parâmetros da metodologia DCAP para elaboração da matriz de comunicação em relação quantitativo de tratamentos, do rebanho bovino, com vermífugos ao ano no Maranhão, 2022.

Parâmetros à questão:	Quantas vezes ao ano o rebanho é tratado com remédios contra vermes (anti-helmínticos)?
Nota Atribuída	2,56
Conceito equivalente	Resposta considerada insuficiente – representa conhecimento insuficiente, mas apresenta alguma consistência do ponto de vista técnico.
Lacuna de aprendizagem	Grave
Abordagem do conteúdo	Ampla (em profundidade)
Nível de intervenção	Introdutório ao básico

5.2.1 UCE sobre Quantidade de Tratamento dos Bovinos com Anti-helmínticos

As UCEs obtidas a partir das respostas discursivas dos especialistas sobre a

quantidade de tratamentos do rebanho com anti-helmínticos ao ano foram elencados os conteúdos temáticos abaixo:

Informar os produtores que o calendário de vermifugação mais adequado ao manejo animal, são de três dosificações ao ano, em animais jovens (em fase de crescimento), realizando-se no início, meio e fim da época seca;

As novilhas, deverão ser vermifugadas uma vez ao ano, enquanto os animais emagrecidos ou com sinais indicativos de verminose deverão ser tratados terapeuticamente, sempre que necessário.

Considerar o fator climático, como a época seca a mais relevante para a intervenção, visto que os parasitas se concentram nos animais e associado à pior qualidade do pasto com resultante depreciação nutricional.

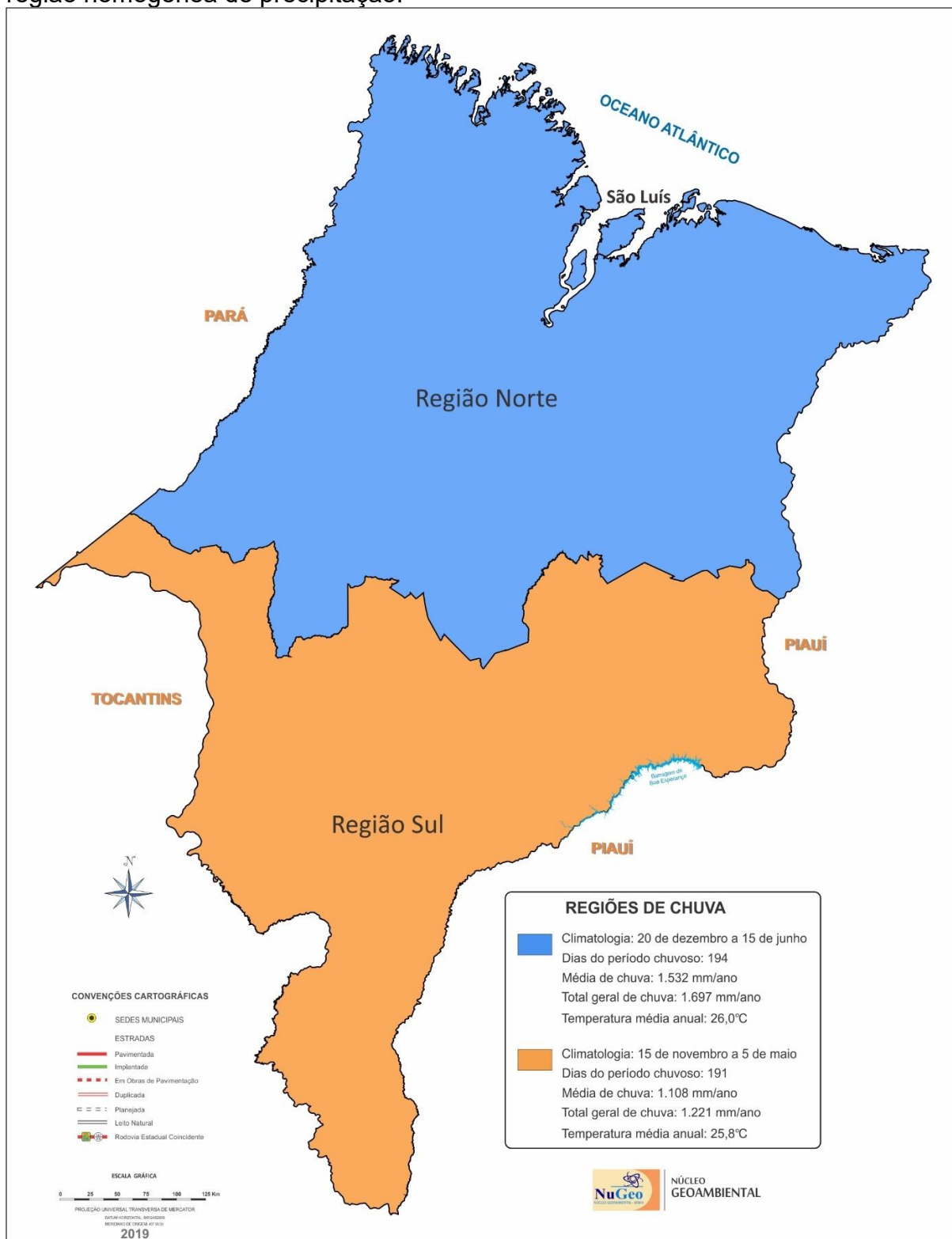
Alertar o produtor quanto aos problemas da resistência anti-helmíntica ocasionado pelas dosificações excessivas no rebanho, o que promove a seleção de estirpes resistentes de parasitos no rebanho.

Recomendar o uso de testes de diagnóstico para identificar a real necessidade de dosificação do rebanho.

5.3 PERÍODO DO ANO QUE SE PRATICA A VERMIFUGAÇÃO DE BOVINOS, SEGUNDO REGIÕES DO ESTADO

Considerando os períodos de distribuição de chuvas no estado do Maranhão (figura 2), observa-se que o Maranhão apresenta duas principais regiões de precipitação pluviométrica dividindo o estado em região norte, cujo período chuvoso inicia em 20 de dezembro e termina em 15 de junho do ano subsequente, enquanto a região sul tem seu período chuvoso iniciado em 15 de novembro a 5 de maio do ano subsequente. Os gráficos enviados aos especialistas contemplaram essa peculiaridade do estado.

Figura 2 – Mapa de distribuição dos períodos de chuva no estado do Maranhão, por região homogênea de precipitação.



Fonte: Núcleo Geoambiental, UEMA (2020)

Foram entrevistados 103 produtores rurais, entretanto, aqueles que dosificavam os animais mais de uma vez por ano citaram os meses em que a prática era realizada, por isso o somatório das respostas, a essa questão, é maior que o

número amostral de propriedades.

Considerando-se a respostas dos produtores que tinham propriedades na região norte do estado (figura 3), observou-se que o mês de maio foi citado 40 vezes nas respostas dos entrevistados (37,04%), enquanto novembro fora citado 39 vezes (36,11%) como os períodos de eleição para tratamento dos bovinos. Os especialistas atribuíram notas às respostas dos produtores rurais e a média da nota do tema, no estudo, foi de 2,72, tabela 7. Portanto, a lacuna de conhecimento é grave, a abordagem deve ser ampla, o assunto deve ser abordado em profundidade e a intervenção se dá no nível introdutório ao básico, para consolidar o conhecimento e promover mudança de comportamento (tabela 8).

Figura 3 - Categorização de respostas dos entrevistados, da região norte do estado, quando perguntados sobre o período do ano em que se pratica a vermifugação dos bovinos no Maranhão, 2022.

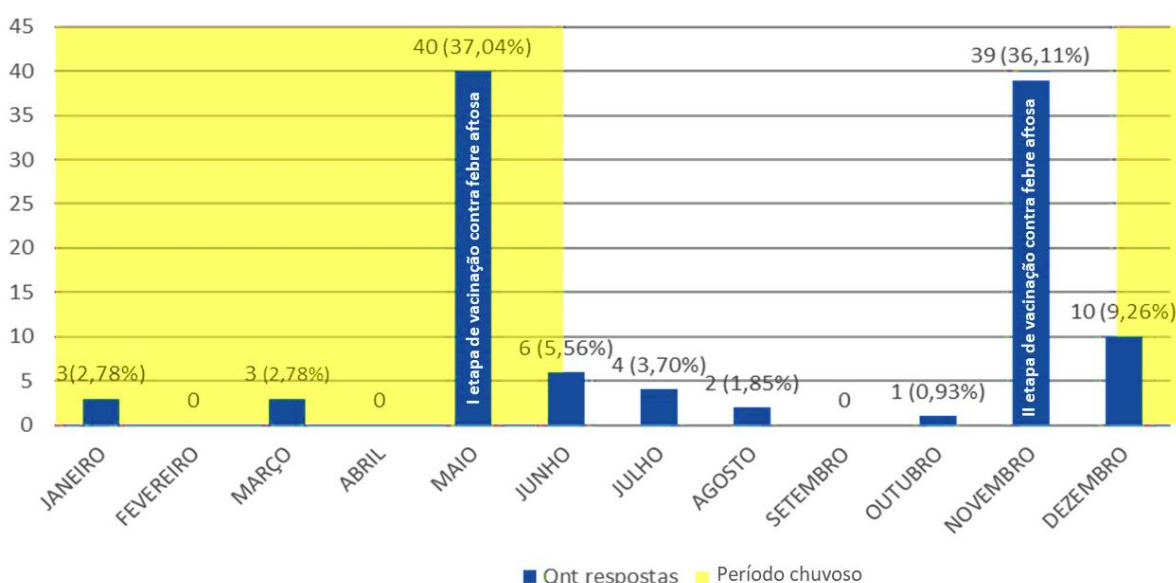


Tabela 7- Mensuração da lacuna de conhecimento dos produtores rurais, na região norte do estado, quanto ao período do ano em que se pratica a vermifugação dos bovinos, no Maranhão, 2022.

Mês de tratamento	Frequência absoluta	Frequência relativa	Nota dos especialistas	Nota média do tema
Janeiro	3	2,78	0	2,72
Fevereiro	0	0,00	0	
Março	3	2,78	0	
Abril	0	0,00	0	
Maio	40	37,04	2	
Junho	6	5,56	2	
Julho	4	3,70	3	
Agosto	2	1,85	1	
Setembro	0	0,00	3	
Outubro	1	0,93	2	
Novembro	39	36,11	4	
Dezembro	10	9,26	3	
Total	108			

*As respostas da categoria foram excluídas do cálculo de médias

Tabela 8 – Parâmetros da metodologia DCAP para elaboração da matriz de comunicação em relação ao período do ano em que o rebanho bovino é tratado contra verminose, na região norte do Maranhão, 2022.

Parâmetros à questão:	Você trata o rebanho no(s) mesmo(s) período(s) ao longo do ano? Quando (especificar os meses)?
Nota Atribuída	2,72
Conceito equivalente	Resposta considerada insuficiente – representa conhecimento insuficiente, mas apresenta alguma consistência do ponto de vista técnico.
Lacuna de aprendizagem	Grave
Abordagem do conteúdo	Ampla (em profundidade)
Nível de intervenção	Introdutório a básico

Em relação à região sul do estado (figura 2), o período de chuvas começa um mês antes comparado à região norte. Em relação às respostas dos entrevistados cujas propriedades localizam-se naquela área geográfica, observou-se que o mês de maio foi citado em 23 respostas dos entrevistados (38,33%), enquanto novembro fora citado 25 vezes (41,67%) como os períodos de eleição para o tratamento dos bovinos (figura 4). Os especialistas atribuíram notas às respostas dos produtores rurais e a média da

nota do tema, no estudo, foi de 3,18, tabela 9. Portanto, a abordagem deve ser ampla, o assunto deve ser abordado em profundidade e a intervenção se dá no nível introdutório ao básico, para consolidar o conhecimento e promover mudança de comportamento tabela 10.

Figura 4 - Categorização de respostas dos entrevistados, da região sul do estado, quando perguntados sobre o período do ano em que se pratica a vermifugação dos bovinos no Maranhão, 2022.

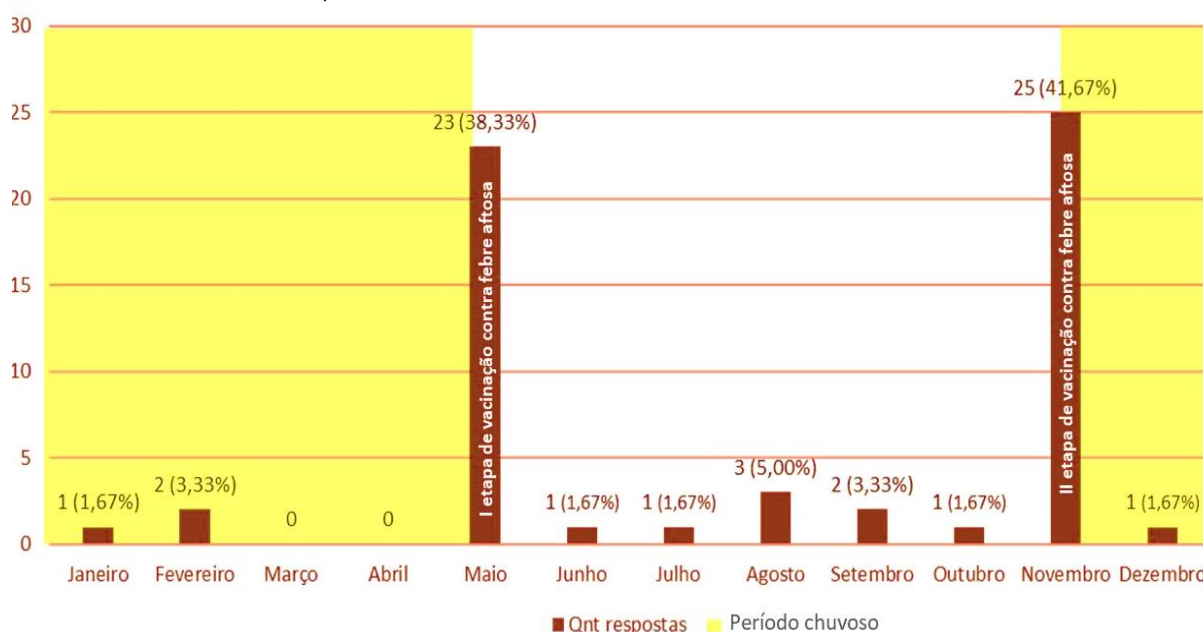


Tabela 9 - Mensuração da lacuna de conhecimento dos produtores rurais quanto ao período de tratamento do rebanho contra verminose durante o ano na região sul do estado, 2022.

Mês de tratamento do rebanho	Frequência absoluta	Frequência relativa	Nota especialistas	Nota média do tema
Janeiro	1	1,67	0	3,18
Fevereiro	2	3,33	0	
Março	0	0,00	0	
Abril	0	0,00	0	
Maio	23	38,33	3	
Junho	1	1,67	3	
Julho	1	1,67	3	
Agosto	3	5,00	1	
Setembro	2	3,33	3	
Outubro	1	1,67	3	
Novembro	25	41,67	4	
Dezembro	1	1,67	4	
Total	60			

Tabela 10 – Parâmetros da metodologia DCAP para elaboração da matriz de comunicação em relação ao período de tratamento do rebanho contra verminose durante o ano na região sul do Maranhão, 2022.

Parâmetros à questão:	Você trata o rebanho no(s) mesmo(s) período(s) ao longo do ano?
Nota Atribuída	3,18
Conceito equivalente	Resposta considerada razoável - representa conhecimento insuficiente, mas consistente do ponto de vista técnico.
Lacuna de aprendizagem	Moderada
Abordagem do conteúdo	Complementar
Nível de intervenção	Intermediário

5.3.1 UCE sobre o Período do Ano em que o Rebanho Bovino é Tratado com Anti-helmínticos

As UCEs obtidas a partir das respostas discursivas dos especialistas sobre o período do ano em que o rebanho bovino é tratado contra verminose, foram elencados os conteúdos temáticos abaixo:

Em relação à **região norte** o calendário de vermifugação dos animais jovens deveria ser em julho, setembro e novembro, enquanto na região Sul os meses de eleição para dosificação de bovinos seriam, junho, agosto e outubro, ou seja, na época seca, aplicando-se os anti-helmínticos na época de maior deficiência alimentar

O produtor deve ser incentivado a abandonar o rito da dosificação nas etapas de vacinação contra aftosa e adotar um calendário de vermifugação estratégico, voltado à faixa etária (animais em crescimento) e estado nutricional (animal magro, com menor resistência à infecção), além de trabalhar também o período de carência dos produtos.

Deve-se sensibilizar o produtor a não realizar vermifugação do rebanho somente nas etapas de vacinação contra febre aftosa, nos meses de maio e novembro, caracterizando-se por vermifugações “oportunistas”, as quais não atendem ao controle correto das parasitoses, e determinariam prejuízos de várias ordens, como custo desnecessário com medicação, baixa efetividade do manejo e aparecimento de resistência anti-helmíntica.

Intervir junto aos produtores que dosificam os bovinos nos períodos chuvosos, demonstrando os prejuízos desta prática.

5.4 PRODUTOS COMERCIAIS UTILIZADOS NA PROPRIEDADE PARA O CONTROLE ADEQUADO DE NGI EM BOVINOS

Considerando-se a utilização de vermífugos na propriedade, os produtores responderam à seguinte questão: Qual o medicamento utilizado na propriedade para tratamento de verminose? (questão aberta, especificar o nome comercial). Os produtos mais utilizados nas propriedades tinham a ivermectina e a doramectina como princípios ativos (figura 9)

Figura 5 – Nuvem de palavras das respostas dos entrevistados sobre os princípios ativos dos produtos comerciais utilizados para tratamento de verminoses em bovinos no Maranhão, 2022.



Observou-se que 52 entrevistados (56,52%) relataram usar somente um produto comercial no tratamento dos bovinos contra verminoses, conforme tabela 11. Os especialistas atribuíram notas às respostas dos produtores rurais e a média da nota do tema, no estudo, foi de 2,50, tabela 11. Portanto, a lacuna de aprendizagem é grave, a abordagem deve ser ampla, o assunto deve ser abordado em profundidade e a intervenção se dá no nível introdutório ao básico, para consolidar o conhecimento

e promover mudança de comportamento tabela 12.

Tabela 11 - Mensuração da lacuna de conhecimento dos produtores rurais quanto ao produto(s) comercial(is) utilizado(s) na propriedade para tratamento de verminose em bovinos, no Maranhão, 2022.

Número de produtos comerciais utilizados	Frequência absoluta	Frequência relativa	Nota especialistas	Nota média do tema
1 produto	52	56,52	2	2,50
2 produtos	23	25,00	4	
3 produtos	14	15,22	2	
4 produtos	3	3,26	2	
Não informado*	11	7,74	--	
Total	103			

*As respostas da categoria foram excluídas do cálculo de médias

Tabela 12 – Parâmetros da metodologia DCAP para elaboração da matriz de comunicação em relação a quantos produto(s) comercial(is) é(são) utilizado(s) na propriedade para tratamento de verminose em bovinos, no Maranhão, 2022.

Parâmetros à questão:	Qual o medicamento utilizado na propriedade para tratamento de verminose? (questão aberta, especificar o nome comercial)
Nota Atribuída	2,50
Conceito equivalente	Resposta considerada insuficiente – representa conhecimento insuficiente, mas apresenta alguma consistência do ponto de vista técnico.
Lacuna de aprendizagem	Lacuna grave
Abordagem do conteúdo	Ampla (em profundidade)
Nível de intervenção	Introdutório a básico

5.4.1 UCE sobre o(s) Produto(s) Comercial(is) Utilizado(s) na Propriedade para Tratamento de infecções por NGL e de Bovinos

As UCEs obtidas a partir das respostas discursivas dos especialistas sobre o(s) produto(s) comercial(is) utilizado(s) na propriedade para tratamento de verminose de bovinos, foram elencados os conteúdos temáticos abaixo:

Utilizar um só produto favorece a resistência anti-helmíntica. Pode-se utilizar dois produtos para alternar nas categorias alvo e realizar teste de eficácia, de forma amostral, em dez animais de cada categoria, OPG e coprocultura antes e depois da dosificação, além de fixar datas e categorias a serem tratadas.

Deve-se abordar temas como boas práticas de manejo, uso da dosagem correta para cada base escolhida, adoção de programas estratégicos de controle parasitário e monitoramento da resistência parasitária por meio de testes específicos (OPG).

Sensibilizar o produtor a compreender o significado de princípio ativo de medicamentos, visto que o produtor pode adquirir 2 ou mais produtos de mesmo princípio ativo acreditando estar usando “remédios diferentes”.

Informar os produtores que utilizam vários vermífugos concomitantemente na propriedade sobre o perigo da resistência anti-helmíntica quanto aos impactos deste problema na pecuária.

Outro tópico a ser trabalhado relaciona-se ao risco para saúde pública quanto aos resíduos de vermífugos em carcaça de bovinos, assim como alertar o produtor sobre o impacto financeiro na dosificação excessiva e o gasto de recursos numa prática de manejo ineficiente.

5.5 CRITÉRIOS DE DECISÃO PARA COMPRA DO ANTI-HELMÍNTICO

Observou-se que 43 entrevistados (25,75%) afirmaram comprar vermífugos para o tratamento do rebanho bovino baseado na indicação do vendedor da casa agropecuária, como apresentado na tabela 13. Os especialistas atribuíram notas às respostas dos produtores rurais e a média da nota do tema, no estudo, foi de 1,18 (tabela 13). Portanto, a lacuna de conhecimento é gravíssima, a abordagem deve ser ampla, o assunto deve ser abordado em profundidade e a intervenção se dá no nível introdutório ao básico, para consolidar o conhecimento e promover mudança de comportamento tabela 14.

Tabela 13 – Mensuração da lacuna de conhecimento dos produtores rurais quanto ao critério de decisão para a aquisição de anti-helmínticos para o rebanho bovino, no Maranhão, 2022.

Critérios de decisão para aquisição de anti-helmínticos	Frequência absoluta	Frequência relativa	Nota especialistas	Nota média do tema
Eficiência do produto no rebanho	2	1,94	4	1,18
Pelo preço	3	2,91	0	
Opinião do proprietário	3	2,91	0	
O mais comum usado por outros fazendeiros	18	17,48	0	
Indicação do veterinário	26	25,24	4	
Indicação do vendedor	43	41,75	0	
Não informado*	8	7,77	0	
Total	103			

*As respostas da categoria foram excluídas do cálculo de médias

Tabela 14 – Parâmetros da metodologia DCAP para elaboração da matriz de comunicação em relação ao critério de decisão para a aquisição de anti-helmínticos para o rebanho bovino, no Maranhão, 2022.

Parâmetros à questão:	Como você decide qual medicamento comprar para tratar os bovinos na propriedade?
Nota Atribuída	1,18
Conceito equivalente	Resposta considerada precária – representa muito pouco conhecimento, conhecimento inconsistente ou ter equívocos do ponto de vista técnico.
Lacuna de aprendizagem	Gravíssima
Abordagem do conteúdo	Ampla (em profundidade)
Nível de intervenção	Introdutório a básico

5.5.1 UCE sobre ao Critério de Decisão para a Aquisição de Anti-helmínticos para o Rebanho Bovino

As UCEs obtidas a partir das respostas discursivas dos especialistas sobre ao critério de decisão para a aquisição de anti-helmínticos no tratamento do rebanho bovino, foram elencados os conteúdos temáticos abaixo:

O produtor deve procurar o médico veterinário para receitar o vermífugo aos animais. A indicação do vendedor pode ser baseada em questões puramente comerciais e dissociada dos conhecimentos técnicos de eficácia dos medicamentos nos rebanhos.

Promover a capacitação de médicos veterinários quanto à realização de diagnóstico parasitológico e situacional, além de subsidiá-lo na ação de campo para o controle mais efetivo da verminose em bovinos.

5.6 CRITÉRIOS PARA TROCAR O ANTI-HELMÍNTICO UTILIZADO NO REBANHO BOVINO

Observou-se que 28 entrevistados (37,33%) afirmaram que não mudam a medicação oferecida ao rebanho na vermifugação do gado, como apresentado na tabela 15. Os especialistas atribuíram notas às respostas dos produtores rurais e a média da nota do tema, no estudo, foi de 0, tabela 15. Portanto, a lacuna de conhecimento é gravíssima, a abordagem deve ser ampla, o assunto deve ser abordado em profundidade e a intervenção se dá no nível introdutório ao básico, para consolidar o conhecimento e promover mudança de comportamento tabela 16.

Tabela 15 – Mensuração da lacuna de conhecimento dos produtores rurais quanto ao critério para troca do vermífugo usado na propriedade, no Maranhão, 2022.

Critério para trocar o vermífugo	Frequência absoluta	Frequência relativa	Nota especialistas	Nota média do tema
Não muda	28	37,33	0	0,00
Após um ano	20	26,67	1	
A cada tratamento	17	22,67	0	
De acordo com o preço	17	22,67	0	
Medicamento não está eficiente	2	2,67	3	
Indicação do vendedor	1	1,33	0	
Variável	1	1,33	0	
Opinião do proprietário	1	1,33	0	
De acordo com o manejo para abate	1	1,33	1	
Recomendação de outros fazendeiros	1	1,33	1	
Semestral	1	1,33	0	
Não informado*	13	13,54	--	
Total	103			

*As respostas da categoria foram excluídas do cálculo de médias

Tabela 16 – Parâmetros da metodologia DCAP para elaboração da matriz de comunicação em relação ao critério para troca do vermífugo usado no rebanho bovino da propriedade, no Maranhão, 2022.

Parâmetros à questão:	Com quanto tempo você troca o remédio contra vermes (vermífugo)?
Nota Atribuída	0,00
Conceito equivalente	Resposta considerada insuficiente – representa conhecimento insuficiente, mas apresenta alguma consistência do ponto de vista técnico.
Lacuna de aprendizagem	Gravíssima
Abordagem do conteúdo	Ampla (em profundidade)
Nível de intervenção	Introdutório a básico

5.6.1 UCE sobre Critério para Troca do Anti-helmíntico Usado no Rebanho Bovino da Propriedade

As UCEs obtidas a partir das respostas discursivas dos especialistas sobre a ao critério para troca do vermífugo usado no rebanho bovino da propriedade, foram elencados os conteúdos temáticos abaixo:

O mais indicado seria trocar o vermífugo com base num diagnóstico de

sensibilidade.

Informar o produtor quanto ao perigo da prática de não mudar produto utilizado no esquema de vermifugação do rebanho, em virtude do risco do aparecimento da resistência anti-helmíntica.

5.7 FAIXA ETÁRIA DE VERMIFUGAÇÃO DOS ANIMAIS

Observou-se que 73 entrevistados (70,87%) afirmaram que usavam vermífugo em todo o rebanho, como apresentado na tabela 17. Os especialistas atribuíram notas às respostas dos produtores rurais e a média da nota do tema, no estudo, foi de 1,91, tabela 17. Portanto, a lacuna de conhecimento é gravíssima, a abordagem deve ser ampla, o assunto deve ser abordado em profundidade e a intervenção se dá no nível introdutório ao básico, para consolidar o conhecimento e promover mudança de comportamento tabela 18.

Tabela 17 – Mensuração da lacuna de conhecimento dos produtores rurais quanto a faixa etária que os bovinos recebiam anti-helmínticos, no Maranhão, 2022.

Faixa etária de tratamento dos bovinos	Frequência absoluta	Frequência relativa	Nota especialistas	Nota média do tema
Todo rebanho	73	70,87	2	1,91
Bezerros ao desmame	11	10,68	2	
Somente bezerros	10	9,71	1	
Somente animais com sintomas	3	2,91	2	
Não informado	3	2,91		
Vacas em lactação	1	0,97	2	
Vacas antes ou depois do parto	1	0,97	2	
Animais abaixo de 24 meses	1	0,97	3	
Total	103			

Tabela 18 – Parâmetros da metodologia DCAP para elaboração da matriz de comunicação em relação a faixa etária que os bovinos recebiam anti-helmínticos, no Maranhão, 2022.

Parâmetros à questão:	Em que idade os bovinos são tratados contra verme?
Nota Atribuída	1,91
Conceito equivalente	Resposta considerada precária – representa muito pouco conhecimento, conhecimento inconsistente ou ter equívocos do ponto de vista técnico.
Lacuna de aprendizagem	Gravíssima
Abordagem do conteúdo	Ampla (em profundidade)
Nível de intervenção	Introdutório a básico

5.7.1 UCE sobre a Faixa Etária que os Bovinos Recebiam Anti-Helmínticos

As UCEs obtidas a partir das respostas discursivas dos especialistas sobre a faixa etária que os bovinos recebiam anti-helmínticos, foram elencados os conteúdos temáticos abaixo:

O tratamento dos animais deve contemplar as faixas etárias de maior risco, associados ao período estratégico da vermifugação, contemplando o clima do estado. Os animais sob maior risco são os bezerros ao desmame, novilhos até 24 meses, e animais em fase de crescimento; seguidos dos bezerros ainda ao pé da vaca, as novilhas primíparas e vacas em lactação, enquanto os animais com sinais clínicos de infecção por vermes, devem ser tratados sempre que necessário.

Vermifugar todo o rebanho aumenta a seleção de parasitos resistentes aos anti-helmínticos.

5.8 FREQUÊNCIA DE DIAGNÓSTICO DE INFECÇÃO POR NGI NA PROPRIEDADE

Observou-se que 92 entrevistados (89,32%) afirmaram que nunca realizaram um exame diagnóstico de verminose nos bovinos, como apresentado na tabela 19. Os especialistas atribuíram notas às respostas dos produtores rurais e a média da nota do tema, no estudo, foi de 0,15, tabela 19. Portanto, a lacuna de conhecimento é

gravíssima, a abordagem deve ser ampla, o assunto deve ser abordado em profundidade e a intervenção se dá no nível introdutório ao básico, para consolidar o conhecimento e promover mudança de comportamento tabela 20.

Tabela 19 – Mensuração da lacuna de conhecimento dos produtores rurais quanto a frequência de realização de exames diagnósticos de verminose em bovinos, no Maranhão, 2022.

Com que frequência você fez exames de diagnóstico de verminose na sua propriedade/rebanho?	Frequência absoluta	Frequência relativa	Nota dos especialistas	Nota média do tema
Nunca	92	89,32	0	0,15
Uma vez	6	5,83	1	
Mais que uma vez	1	0,97	2	
Frequentemente	1	0,97	3	
Sempre	1	0,97	4	
Não informado*	2	1,94		
Total	103			

*As respostas da categoria foram excluídas do cálculo de médias

Tabela 20 – Parâmetros da metodologia DCAP para elaboração da matriz de comunicação em relação a frequência de realização de exames diagnósticos de verminose em bovinos, no Maranhão, 2022.

Parâmetros à questão:	Com que frequência você fez exames de diagnóstico de verminose na sua propriedade/rebanho?
Nota Atribuída	0,15
Conceito equivalente	Resposta considerada precária – representa muito pouco conhecimento, conhecimento inconsistente ou ter equívocos do ponto de vista técnico.
Lacuna de aprendizagem	Gravíssima
Abordagem do conteúdo	Ampla (em profundidade)
Nível de intervenção	Introdutório a básico

5.8.1 UCE sobre a Frequência de Realização de Exames Diagnósticos de infecção por NGI em Bovinos

As UCEs obtidas a partir das respostas discursivas dos especialistas sobre a frequência de realização de exames diagnósticos de verminose em bovinos, foram elencados os conteúdos temáticos abaixo:

O ideal seria realização de diagnóstico para implantação de um programa de controle ajustado à realidade de manejo da propriedade.

Sensibilizar o produtor sobre os impactos financeiros determinados pela infecção de parasitos gastrointestinais, ressaltando que os testes são de fácil execução.

Fomentar uma política pública de incentivo à prática do diagnóstico de verminose em propriedades e de sensibilidade dos parasitos aos princípios ativos/produtos utilizados nas propriedades.

5.9 CAPACIDADE DO PRODUTOR IDENTIFICAR SINAIS CLÍNICOS DA INFECÇÃO POR NGI

Assim como no item 6.3, os entrevistados puderam apontar mais que um sinal clínico indicativo de infecção por NGI, por isso o somatório das respostas, a essa questão, é maior que o número amostral de propriedades, sendo apontados as sintomatologias relacionadas na figura 6.

Figura 6 – Nuvem de palavras a partir da citação dos entrevistados como sinal clínico de verminose em bovinos, no Maranhão, 2022.



Observou-se que pelo arrepiado foi mencionado 70 vezes, pelos entrevistados, como sinal clínico de verminose em bovinos (32,56%), enquanto emagrecimento foi apontado como sinal clínico em 50 respostas (23,26%), como apresentado na tabela

21. Os especialistas atribuíram notas às respostas dos produtores rurais e a média da nota do tema, no estudo, foi de 3,11 (tabela 21). Portanto, a lacuna de conhecimento é moderada, a abordagem deve ser complementar, o assunto deve ser abordado em profundidade e a intervenção se dá no nível intermediário, para consolidar o conhecimento e promover mudança de comportamento (tabela 22).

Tabela 21 – Mensuração da lacuna de conhecimento dos produtores rurais quanto aos sinais clínicos característicos da verminose em bovinos, no Maranhão, 2022.

sinais clínicos característicos da verminose em bovinos	Frequência absoluta	Frequência relativa	Nota especialistas	Nota média do tema
Pêlo arrepiado	70	32,56	3	3,11
Emagrecimento	50	23,26	4	
Diarreia	47	21,86	3	
Perda de apetite	24	11,16	3	
Apatia	8	3,72	2	
Nariz escorrendo	4	1,86	2	
Remela nos olhos	3	1,40	2	
Nenhum dos sinais apresentados	2	0,93	0	
Anemia	1	0,47	3	
Ranger de dentes	1	0,47	1	
Não sabe	1	0,47	0	
Não informado*	4	1,86		
Total	211			

*As respostas da categoria foram excluídas do cálculo de médias

Tabela 22 – Parâmetros da metodologia DCAP para elaboração da matriz de comunicação em relação os sinais clínicos característicos da verminose em bovinos, no Maranhão, 2022.

Parâmetros à questão:	Quando o gado está com problemas de verminoses, quais sintomas que se apresentam?
Nota Atribuída	3,11
Conceito equivalente	Resposta considerada razoável - representa conhecimento insuficiente, mas consistente do ponto de vista técnico.
Lacuna de aprendizagem	Moderada
Abordagem do conteúdo	Complementar
Nível de intervenção	Intermediário

5.9.1 UCE sobre os Sinais Clínicos Característicos da infecção por NGI em Bovinos

As UCEs obtidas a partir das respostas discursivas dos especialistas sobre os sinais clínicos característicos da verminose em bovinos foram elencados os conteúdos temáticos abaixo:

A sintomatologia clássica de infecção por helmintos gastrointestinais envolve diarreia, emagrecimento e pelo arrepiado, sem brilho e quebradiços.

Trabalhar mais o efeito das parasitoses com relação produtividade do rebanho, dando ênfase à perda de peso, para efetivamente mudar o comportamento, esclarecendo que apesar de causar pouca mortalidade, implica no atraso do desenvolvimento do escore corporal e reprodutivo.

6 ELABORAÇÃO DA SOCO

O principal objetivo da comunicação é fazer com que o receptor compreenda a mensagem emitida. Observando por esse aspecto e considerando o contexto de conexão às diversas formas de comunicar e divulgar informações, um novo processo foi incorporado às atribuições de comunicar: a Comunicação de Risco. Este é um processo de interação e intercâmbio de informações entre os indivíduos, grupos ou instituições sobre ameaças à saúde, à segurança ou ao ambiente, com o propósito de que a comunidade conheça os riscos aos quais está exposta e participe na sua solução (WHO, 2015).

Ao considerar esse processo de riscos, a Organização Mundial de Saúde Animal (OMSA) elaborou um Manual de Comunicação para o Serviço Veterinário Oficial e considerou para a execução das peças em comunicação uma estratégia chamada SOCO. Ao delinear as ações, como se verá na proposta do presente trabalho, o objetivo é utilizar a comunicação para promover a alteração de hábitos, a partir de uma abordagem positiva, com mensagens pensadas para um público muito específico, utilizando canais de comunicação adequados para provocar mudanças no conhecimento, nas atitudes e no comportamento das pessoas.

Portanto, a matriz de comunicação construída levou em consideração que essa estratégia (SOCO) se fundamenta na compreensão clara da mudança que se deseja

em determinado público alvo, com foco, por exemplo, nas perguntas: Porque se falar/escrever, apresentar, etc esse assunto? E qual a mudança que se quer ver como o resultado da comunicação?

Pesquisas apontam que o engajamento em saúde necessita de um fator inicial, que eles chamam de prompt ou gatilho, de influência interna (por exemplo, dor ou percepção dos benefícios) ou externa (por exemplo, mídia) (JACK et al, 2022). No segundo nível vem o conjunto de fatores relacionados com o risco percebido, o que envolve a compreensão dos conceitos de suscetibilidade (probabilidade de ocorrência de um evento) e gravidade (o impacto da ocorrência do evento), para finalmente abordar os 'fatores modificadores' (componentes finais), os quais englobam as características e peculiaridades singulares do problema na população alvo (variáveis demográficas, psicossociais e estruturais).

A SOCO, desenvolvida para a proposta de criação e implementação de uma política pública de controle de nematódeos gastrointestinais de bovinos de acordo com a perspectiva de cada público alvo a ser trabalhado, considerou passos elencados na tabela 23:

Tabela 23 – Estratégia de abordagem da SOCO para controle de nematódeos gastrointestinal de bovinos no Maranhão.

SOCO		
Passo 1	Qual o problema?	- Uso incorreto de anti-helmínticos no manejo pecuário de bovinos no Maranhão
Passo 2	Por que se concentrar nesse problema?	- Promover a viabilidade econômica da pecuária, através do uso racional de anti-helmínticos e otimização dos indicadores zootécnicos - Mitigar os riscos de resistência anti-helmíntica; - Dar sustentabilidade da eficiência dos vermífugos a longo prazo. - Diminuir resíduos de medicamentos na carne bovina.
Passo 3	Quem precisa mudar o comportamento?	Público Alvo 1: Produtores Rurais.
Passo 4	Qual a mudança que se deseja no público alvo?	Público Alvo 1: Usar corretamente os anti-helmínticos e adotar medidas de controle baseada na nutrição, manejo animal e biosseguridade na propriedade.

7. MATRIZ DE COMUNICAÇÃO

Tabela 24 - Matriz de comunicação proposta para sanar as lacunas de conhecimento apontadas no questionário de compreensão dos saberes do produtor rural em relação ao controle de nematódeos de bovinos no Maranhão, 2022.

EIXO	TEMÁTICA	LACUNA DE CONHECIMENTO E ITENS	PÚBLICO-ALVO (PA) E SOCO*	FERRAMENTA DE COMUNICAÇÃO	MENSAGENS-CHAVES
1- Conhecendo a infecção por parasitos gastrointestinais	Ampliar o conhecimento sobre a epidemiologia da infecção por parasitos gastrointestinais	6.10 – Sinais clínicos das verminoses gastrointestinais de bovinos	PA - Produtores e trabalhadores rurais SOCO – Os produtores deverão mudar o comportamento pela compreensão do problema das verminoses	- Infográficos, vídeos e cards, para redes sociais, sobre o tema. - Banners para divulgação em site das instituições que fomentam a agropecuária no Maranhão. - Produção de cartilha informativa. - Reuniões e palestras em sindicatos rurais e associações de criadores formadores de opinião. - Live com especialistas. - Participação em programas de rádio, de TV e canais virtuais voltados ao segmento agro	- Evite a disseminação da VERMINOSE! Adote os procedimentos de biossegurança na propriedade. - Você é o responsável pela saúde do rebanho! Suas ações são determinantes para a ocorrência da verminose em bovinos! - Agora eu sei identificar um animal com verminose no meu rebanho! - Conheça os prejuízos da verminose em bovinos! - Rebanho saudável é sinônimo de dinheiro no bolso do produtor! - Como saber se a verminose em bovinos é um problema na minha propriedade?
2 - Medidas de manejo que colaboram para a prevenção das verminoses de bovinos	Compreender como o manejo de pastagens pode interferir no controle de verminose	Item 6.1 – rotação de pastagens – Lacuna moderada	PA - Produtores e trabalhadores rurais. SOCO – Os produtores rurais realizarão compreenderão a importância do manejo de pastagens para o controle das verminoses bovinas	- Infográficos, vídeos e cards, para redes sociais, sobre manejo de pastagens e o controle da verminose em bovinos. - Reuniões e palestras em sindicatos rurais e associações de criadores formadores de opinião. - Live com especialistas.	- O gado é aquilo que come! Cuide da pastagem e tenha um rebanho sem verminose! - A lotação de pastagens e a rotação de pastagens auxiliam no controle da verminose. Sabe como?

Tabela 24 - Matriz de comunicação proposta para sanar as lacunas de conhecimento apontadas no questionário de compreensão dos saberes do produtor rural em relação ao controle de nematódeos de bovinos no Maranhão, 2022. (cont.)

EIXO	TEMÁTICA	LACUNA DE CONHECIMENTO E ITENS	PÚBLICO-ALVO (PA) E SOCO*	FERRAMENTA DE COMUNICAÇÃO	MENSAGENS-CHAVES
2 - Medidas de manejo que colaboram para a prevenção das verminoses de bovinos	Adotar calendário e estratégia de vermifugação adequados às características climáticas e pecuárias do Maranhão	Item 6.2 – Quantidade de vermifugações – Lacuna grave Item 6.3 – Período do ano para vermifugação – Lacuna grave a moderada Item 6.8 – Idade de vermifugação dos animais – Lacuna gravíssima	PA - Produtores e trabalhadores rurais. SOCO – O produtor rural será capaz de avaliar, junto com o médico veterinário, sobre a melhor estratégia de vermifugação do rebanho.	- Infográficos, vídeos e cards, para redes sociais, sobre o tema. - Banners para divulgação em site das instituições que fomentam a agropecuária no Maranhão. - Produção de cartilha informativa. - Reuniões e palestras em sindicatos rurais e associações de criadores formadores de opinião. - Participação em programas de rádio, de TV e canais virtuais voltados ao segmento agro	- Vermifugar o gado na época de chuva ou na seca tem diferença. Você sabia? - Consulte o Veterinário antes de vermifugar o rebanho bovino. Evite prejuízos! - Vermifugação estratégica, vermifugação terapêutica, qual a melhor alternativa para meu rebanho? - Como fazer o controle de verminose sem desperdício de recursos? - Pesar, separar lotes por peso/faixa etária antes de vermifugar vale a pena.
2 - Medidas de manejo que colaboram para a prevenção das verminoses de bovinos	Escolher o melhor vermífugo para o controle de verminose no rebanho bovino da propriedade	Item 6.4 – Produtos comerciais utilizados na propriedade – Lacuna grave Item 6.5 – Critérios para compra do vermífugo – Lacuna gravíssima Item 6.7 – Critérios para troca do vermífugo – Lacuna gravíssima	PA - Produtores e trabalhadores rurais. SOCO – O produtor rural será capaz de avaliar, junto com o médico veterinário, sobre a melhor produto para vermifugação do rebanho.	- Infográficos, vídeos e cards, para redes sociais, sobre o tema. - Banners para divulgação em site das instituições que fomentam a agropecuária no Maranhão. - Produção de folder informativo. - Reuniões e palestras em sindicatos rurais e associações de criadores formadores de opinião	- Cuidados ao escolher o vermífugo para o rebanho bovino. - Trocar ou não trocar o vermífugo... Eis a questão!!!! - Quem pode auxiliar na compra do vermífugo para meu rebanho? - Sou responsável por prolongar a eficiência do vermífugo da minha propriedade. - Testes de diagnóstico para verminose e resistência anti-helmíntica - O que preciso saber?

Tabela 24 - Matriz de comunicação proposta para sanar as lacunas de conhecimento apontadas no questionário de compreensão dos saberes do produtor rural em relação ao controle de nematódeos de bovinos no Maranhão, 2022. (cont.)

EIXO	TEMÁTICA	LACUNA DE CONHECIMENTO E ITENS	PÚBLICO-ALVO (PA) E SOCO*	FERRAMENTA DE COMUNICAÇÃO	MENSAGENS-CHAVES
3 – Métodos de diagnóstico da verminose	Implementar a realização de teste de diagnóstico para	Item 6.9 – Frequência de diagnóstico para verminose – Lacuna gravíssima	PA - Produtores e trabalhadores rurais. SOCO – O produtor reconhecerá o custo benefício de realizar os testes de diagnóstico e sensibilidade aos anti-helmínticos na propriedade	- Infográficos, vídeos e cards, para redes sociais, sobre o tema. - Banners para divulgação em site das instituições que fomentam a agropecuária no Maranhão. - Reuniões e palestras produtores e médicos veterinários. - Participação em programas de rádio, de TV e canais virtuais voltados ao segmento agro	- Não gasto dinheiro à toa! Faço teste de sensibilidade na minha propriedade! - Tenho lucratividade na minha produção pecuária – eu auxilio na manutenção da ação dos vermífugos
4 – Medidas de biosseguridade	Adotar medidas de biosseguridade para prevenir a introdução de parasitos com gene de resistência anti-helmíntica e/ou novas espécies de parasitos	Item 6.6 – Vermifugar bovinos recém adquiridos – Lacuna grave	PA - Produtores e trabalhadores rurais. SOCO – O produtor rural despertará para a importância de adquirir bovinos de boa procedência.	- Infográficos, vídeos e cards, para redes sociais, sobre o tema. - Banners para divulgação em site das instituições que fomentam a agropecuária no Maranhão. - Reuniões e palestras em sindicatos rurais e associações de criadores formadores de opinião	- A compra de bovinos pode trazer novos vermes e vermes resistentes aos medicamentos para minha propriedade. - A procedência do rebanho de compra é importante para a segurança da minha propriedade, do meu patrimônio. - Esteja sempre alerta e cuidadoso com segurança dos rebanhos! Contamos com você!
5 - A resistência anti-helmíntica e seus impactos	Compreender os fatores de risco da resistência anti-helmíntica e suas consequências		PA - Produtores e trabalhadores rurais. SOCO – O produtor rural compreenderá os riscos da resistência anti-helmíntica.	- Infográficos, vídeos e cards, para redes sociais, sobre o tema. - Produção de cartilha informativa. - Reuniões e palestras em sindicatos rurais e associações de criadores formadores de opinião. - Participação em programas de rádio, de TV e canais virtuais voltados ao segmento agro	- Sente-se apto para realizar corretamente a vermifugação do rebanho bovinos? - Resistência anti-helmíntica: O que é? Como prevenir?

Tabela 24 - Matriz de comunicação proposta para sanar as lacunas de conhecimento apontadas no questionário de compreensão dos saberes do produtor rural em relação ao controle de nematódeos de bovinos no Maranhão, 2022. (cont.)

EIXO	TEMÁTICA	LACUNA DE CONHECIMENTO E ITENS	PÚBLICO-ALVO (PA) E SOCO*	FERRAMENTA DE COMUNICAÇÃO	MENSAGENS-CHAVES
6 - Os impactos econômicos e sanitários das infecções por parasitos gastrointestinais	Sensibilizar o produtor sobre as possíveis perdas produtivas, reprodutivas e sanitárias decorrentes das infecções por parasitos gastrointestinais		PA - Produtores e trabalhadores rurais. SOCO – O produtor conhecerá os prejuízos causados pelas verminoses no rebanho bovino. O produtor identificará a importância do médico veterinário no controle de verminoses bovinas.	- Infográficos, vídeos e cards, para redes sociais, sobre os prejuízos econômicos, sanitários e produtivos das verminoses. - Infográficos, vídeos e cards, para redes sociais, sobre os prejuízos dos resíduos de vermífugos na carne e implicação na saúde pública. - Reuniões e palestras em sindicatos rurais e associações de criadores formadores de opinião. - Live com especialistas	- Quais as perdas na produção pecuária bovina, decorrentes das verminoses? - Porque é importante controlar a verminose em bovinos na minha propriedade? - Quem pode me auxiliar no controle das verminoses de bovinos?

8. IMPACTO ESPERADO

Busca-se fornecer à AGED-MA um plano estadual de comunicação, ajustado às características da produção estadual, que propiciem aos produtores rurais a informação necessária para se apropriarem dos conhecimentos que lhes faltam acerca do controle eficiente e sustentável de parasitos gastrointestinais em bovinos, incentivando-os a aplica-los em prol da solução dos seus problemas, promovendo a mudança comportamental do pecuarista, viabilizando a sustentabilidade da produção pecuária, maior competitividade comercial da cadeia da carne maranhense e fornecendo ao consumidor um produto cárneo com menor resíduo de medicamentos.

Apêndice

Apêndice 1 - Questionário aplicado ao produtor rural



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DOUTORADO PROFISSIONAL EM DEFESA SANITÁRIA
ANIMAL



01	Questionário				
02	Nome da propriedade:				Quantos hectares?
03	Coordenadas:	Lat:	Graus	Min	Seg:
		Long:	Graus	Min	Seg:
04	Tamanho da propriedade (Ha): _____				
05	Tipo de manejo: (1) Intensivo; (2) Semi-intensivo; (3) Extensivo (4) Ultra-extensivo				
06	Aptidão do rebanho: (1) Carne; (2) Leite; (3) Misto				
07	Vacas (em lactação + secas) _____ cabeças				
08	Número de vacas em lactação _____ cabeças (acima de 36 meses)				
09	Novilho (machos e fêmeas) _____ cabeças (12 a 24 meses)				
10	Bezerros (machos e fêmeas) _____ cabeças (até 12 meses)				
11	Tamanho do rebanho (número total de gado) _____				
12	Idade dos bezerros ao desmame? (0) Não há um manejo específico (os bezerros estão sempre no pasto com as vacas); (1) < 6 meses; (2) 6 - 12 meses; (3) acima de 12 meses				
13	Você faz rotação de pastagem? (0) Não (1) Sim				
15	Quantas vezes ao ano o rebanho é tratado com remédios contra vermes (anti-helmínticos)? () 1x/ano; () 2x/ano; () 3x/ano; () 4x/ano; () 5x/ano; () 6x/ano; () 7x/ano				
16	Você trata o rebanho no(s) mesmo(s) período(s) ao longo do ano? Quando (especificar os meses)?				
17	Qual o medicamento utilizado na propriedade para tratamento de verminose? (questão aberta, especificar o nome comercial)				
18	Como você decide qual medicamento comprar para tratar os bovinos na propriedade? (0) Indicação do vendedor (1) Indicação do veterinário (2) Pelo preço (3) O mais comum usado por outros fazendeiros (4) Outro? Especificar				
19	Em que idade os bovinos são tratados contra verme? (0) todo o rebanho (1) somente bezerros (2) bezerros ao desmame (3) somente animais com sintomas de verminose (5) vacas em lactação (6) vacas antes ou depois do parto (7) Novilhas em lactação				
20	Ao comprar bovinos você trata contra vermes antes de juntar ao rebanho? (0) Não (1) sim				
21	Com quanto tempo você troca o remédio contra vermes (vermífugo)? (0) Não muda (1) após um ano (2) a cada tratamento (3) de acordo com o preço (4) outro:				
22	Com qual frequência você enfrenta problemas de verminose na propriedade? (0) nunca; (1) muito raramente; (2) raramente; (3) algumas vezes; (4) com frequência (5) muito frequentemente (6) Sempre Se sim: Quais sintomas?				

23	Quando o gado está com problemas de verminoses, quais sintomas que se apresentam? (1) pelo arrepiado (2) diarreia (3) perda de apetite (4) emagrecimento (5) nariz escorrendo (0) Nenhum dos sinais apresentados										
24	Na sua propriedade, quais os três maiores problemas envolvendo a saúde animal? (pergunta aberta)										
25	Indique o quanto você concorda com as afirmações abaixo sobre tratamento contra vermes do rebanho										
	Marque o quadrado que melhor caracterize a opinião do entrevistado				Discordo totalmente		→ Neutro		→ Concordo totalmente		
	Muitos produtores usam vermífugo da mesma forma que na minha propriedade				1	2	3	4	5	6	7
	Pessoas que são importantes para mim acreditam que eu deva usar vermífugos na propriedade				1	2	3	4	5	6	7
	Muitos dos meus companheiros fazendeiros aplicam vermífugos preventivamente (sem o animal estar doente)				1	2	3	4	5	6	7
	É esperado de mim que eu aplique vermífugos no rebanho preventivamente				1	2	3	4	5	6	7
	Eu sinto uma pressão social para aplicar vermífugos preventivamente				1	2	3	4	5	6	7
	Outros fazendeiros tem uma imagem positiva da aplicação preventiva de vermífugos na propriedade				1	2	3	4	5	6	7
	É importante para mim que meus colegas fazendeiros usem preventivamente os vermífugos na propriedade				1	2	3	4	5	6	7
26	Indique o quanto você concorda com as afirmações abaixo sobre a resistência dos vermes aos medicamentos										
	Marque o quadrado que melhor caracterize a opinião do entrevistado				Discordo totalmente		→ Neutro		→ Concordo totalmente		
	No momento, eu sei o suficiente sobre verminoses para decidir apropriadamente sobre o controle de verminoses na minha propriedade				1	2	3	4	5	6	7
	Existe informação suficiente para que eu possa decidir sobre o melhor programa de controle de verminoses na minha fazenda				1	2	3	4	5	6	7
	Eu sei para que os diagnósticos de verminose servem.				1	2	3	4	5	6	7
	Eu sei dos problemas causados por tratamentos contra verminose errados na propriedade				1	2	3	4	5	6	7
	eu posso interpretar os resultados de diagnóstico e agir baseado no nesta informação com a ajuda de um veterinário ou profissional com conhecimento sobre o assunto				1	2	3	4	5	6	7
	Eu consigo interpretar o diagnóstico de verminose e agir por conta própria				1	2	3	4	5	6	7
27	Na minha opinião, o que a resistência dos vermes aos medicamentos é...										
	Ruim	1	2	3	4	5	6	7	Bom		
	Não me causa preocupação	1	2	3	4	5	6	7	Me preocupa		
	Prejudicial	1	2	3	4	5	6	7	Benéfico		
28	Indique o quanto você concorda com as afirmações abaixo sobre resistência anti-helmíntica										

	Marque o quadrado que melhor caracterize a opinião do entrevistado	Discordo fortemente → Neutro → Concordo fortemente							
	A resistência é uma ameaça grave à saúde animal	1	2	3	4	5	6	7	
	Os vermes na minha propriedade poderão desenvolver resistência antihelmíntica	1	2	3	4	5	6	7	
	A resistência aos anti-helmínticos é uma ameaça séria à saúde animal	1	2	3	4	5	6	7	
	Os vermes na minha propriedade correm o risco de desenvolver resistência aos anti-helmínticos	1	2	3	4	5	6	7	
	A resistência anti-helmíntica é uma ameaça grave na saúde animal	1	2	3	4	5	6	7	
	Os vermes na minha propriedade provavelmente vão desenvolver a resistência aos anti-helmínticos	1	2	3	4	5	6	7	
29	Do você acredita que a verminose seja um problema em sua propriedade? (0) sem nenhuma severidade; (1) baixa severidade; (2) neutro; (3) Severo (4) Muito severo								
30	Há quanto tempo você trabalha com gado?								
31	Na sua opinião, de quem é a responsabilidade pela decisão de tratar o rebanho contra verminose na sua propriedade?								
	Marque o espaço correspondente a cada questão	Sem nenhuma responsabilidade → Neutro → Totalmente responsável							
	Eu mesmo (proprietário)	1	2	3	4	5	6	7	
	O medico veterinário								
	Outro:								
32	Na sua opinião, a aplicação de remédios para prevenir verminoses na sua propriedade é...								
	Ruim	1	2	3	4	5	6	7	Bom
	Sem utilidade	1	2	3	4	5	6	7	Útil
	Prejudicial	1	2	3	4	5	6	7	Benéfico
33	Com que frequência você fez exames de diagnóstico de verminose na sua propriedade/rebanho?								
	Marque o espaço correspondente a cada questão	Nunca	Uma vez	Mais que uma vez	Frequentemente	Sempre			
	Teste de fezes								
34	Na sua opinião, quem é o responsável por pedir exames de verminoses na sua propriedade/rebanho?								
	Marque o espaço correspondente a cada questão	Sem nenhuma responsabilidade → Neutro → Total responsabilidade							
	Minha responsabilidade (proprietário)	1	2	3	4	5	6	7	
	Do médico veterinário	1	2	3	4	5	6	7	
	De outro:	1	2	3	4	5	6	7	
35	Indique até que ponto você concorda com as seguintes afirmações sobre o diagnóstico de vermes:								
	Por favor, marque o quadrado que melhor caracteriza a opinião do entrevistado.	Discordo fortemente → Neutro → Concordo fortemente							
	A decisão de adotar testes para diagnóstico de verminose na minha propriedade está sob meu controle	1	2	3	4	5	6	7	

	A minha fazenda está preparada para realizar o teste de diagnósticos	1	2	3	4	5	6	7	
	Eu posso ter um diagnóstico sempre que quiser	1	2	3	4	5	6	7	
36	Na sua opinião, realizar testes de diagnóstico antes de tratar os animais com remédios contra vermes (vermífugos) e...								
	Ruim	1	2	3	4	5	6	7	Bom
	Sem utilidade	1	2	3	4	5	6	7	Útil
	Prejudicial	1	2	3	4	5	6	7	Benéfico

Entrevistador: _____

Data: ____/____/____ contato telefônico do proprietário: _____

() Sim, gostaria de obter informações sobre defesa agropecuária em minhas redes sociais e/ou email e/ou WhatsApp.

() Não, gostaria de obter informações sobre defesa agropecuária em minhas redes sociais e/ou email e/ou WhatsApp.

Apêndice 2 – Termo de consentimento livre e esclarecido

CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

IMPLANTAÇÃO DO PROGRAMA ESTADUAL DE CONTROLE DE NEMATÓDEOS GASTROINTESTINAIS DE BOVINOS NO MARANHÃO

O objetivo desta pesquisa é conhecer o comportamento das infecções por nematódeos gastrointestinais em bovinos no Estado do Maranhão. Esta infecção acarreta grandes prejuízos na pecuária principalmente pela diminuição da produção dos animais. Estamos convidando você a participar deste estudo. Nós visitaremos a sua propriedade, com o objetivo de identificar se o seu rebanho apresenta animais com infecção por vermes (nematódeos). Para isto, solicitamos que você permita a coleta de um pouco de fezes de 10 a 15 bezerros da sua propriedade, essa amostra servirá para analisarmos o grau de infecção dos animais e se os vermes estão resistentes aos medicamentos usados no tratamento.

PROCEDIMENTOS E RISCOS

Os procedimentos da pesquisa consistem em responder a um questionário e doar as fezes coletadas dos bezerros, enquanto os riscos possíveis associados à participação neste estudo são relacionados à contenção dos animais, que podem se machucar quando forem contidos para coleta das fezes.

BENEFÍCIOS

Os benefícios ao participar desta pesquisa são identificar animais infectados por nematódeos do trato digestivo e trata-los para que não se torne um risco para o rebanho. Espera-se ao final desta pesquisa que identificar quais as práticas de manejo estão facilitando a disseminação da doença. Não será cobrado nenhum valor pelos testes realizados no rebanho, tampouco este estudo o reembolsará pela participação dos animais na pesquisa.

TEMPO DE PARTICIPAÇÃO NO ESTUDO

A participação dos seus animais no estudo será restrita à uma única coleta de fezes durante nossa visita à sua propriedade.

CONFIDENCIALIDADE DO ESTUDO

O registro da sua participação neste estudo será mantido em confidencial. Nós guardaremos os registros de cada animal, em local seguro e somente os profissionais que trabalham na pesquisa terão acesso a estas informações. Nas publicações dos resultados desta pesquisa nem seu nome ou o nome da propriedade serão divulgados.

PARTICIPAÇÃO VOLUNTÁRIA

Toda a participação é voluntária. Não havendo qualquer prejuízo caso você não deseje participar ou queira desistir durante a coleta.

ESCLARECIMENTOS

É importante que você faça perguntas sobre a pesquisa sempre que surgirem dúvidas. Se desejar saber mais sobre qualquer assunto do estudo entre em contato com o Prof Daniel Chaves, no curso de medicina veterinária da Universidade Estadual do Maranhão – UEMA, pelo telefone (98) 2016-8150, no endereço Cidade Universitária

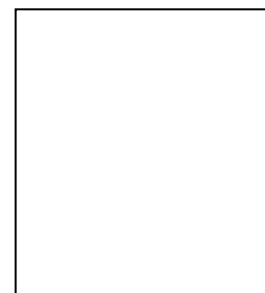
Paulo VI, CP 09 – Tirirical CEP: 65055-970, São Luís - MA ou no Comitê de ética e Pesquisa do Hospital Universitário na Universidade Federal do Maranhão (98) 2109-1250, no endereço Rua Barão de Itapary, 227 Centro CEP: 65020-070, São Luís - MA.

Nome do proprietário ou responsável pela fazenda (letra de forma):

Responsável

Testemunha

Impressão digital para aqueles que não souberem escrever



COMPROMISSO DO INVESTIGADOR

Eu discuti as questões acima apresentadas com os proprietários ou responsáveis pela propriedade e fico ciente de que houve entendimento sobre os riscos, benefícios e obrigações relacionadas a esta pesquisa

Eu garanto que as amostras coletadas nesta propriedade serão usadas exclusivamente para diagnóstico da infecção gastrointestinal por nematódeos.

_____, _____ de _____ de 20____

Assinatura do pesquisador

E

Assinatura do responsável pelo esclarecimento do produtor

REFERÊNCIAS

- AGRICULTURA MARANHENSE. São Luís: **IMESC**, 2020. ISSN 5295-2226. bimestral, jul/ago.
- AJZEN, I. From intentions to actions: A theory of planned behavior. **Springer**. Berlin Heidelberg, 1985.
- AJZEN, I. Perceived behavioral control, self-efficacy, locus of control, and the theory of planned behavior 1. **Journal of applied social psychology**, v. 32, n. 4, p. 665-683, 2002.
- AJZEN, I. The theory of planned behavior. **Organizational behavior and human decision processes**, v. 50, n. 2, p. 179-211, 1991.
- ANIMAL HEALTH IRELAND - AHI. **Parasite Control**. 2023. O controle eficaz e oportuno de parasitas na fazenda tem impactos significativos na saúde animal, na produtividade da fazenda e na indústria de processamento. Disponível em: <<https://animalhealthireland.ie/programmes/parasite-control/>>. Acesso em 29 mar. 2023.
- ARUNA, P.; CHAKRAVARTY, A. K. Disease-resistant livestock populations-their development and impact on farm economics. **Genetics and Breeding for Disease Resistance of Livestock**, v. 22, p. 351-358, 2020.
- AUSTRALIAN WOOL INNOVATION – **AWI**. PARABOSS, 2023. ParaBoss is the national authority for sheep, goats and cattle parasite control in Australia, providing information on parasites and their control through its suite of products – WormBoss, FlyBoss, LiceBoss and TickBoss. The resources are a source of detailed information and regional programs developed to improve on-farm management of worms, flies, lice and ticks. Disponível em: <<https://paraboss.com.au/>>. Acesso em: 31 mar. 2023.
- BEEF CATTLE RESEARCH COUNCIL – **BCRC**. Roundworm Parasite Management Fact Sheet. Canadian Cattlemen’s Association. Jul. 2016. Disponível em: <https://www.beefresearch.ca/files/pdf/BCRC_&_UCVM_Roundworm_Parasite_Management_Fact_Sheet.pdf>. Acesso em: 31 mar. 2023.
- CANTÓN, C. et al. Impact on beef cattle productivity of infection with anthelmintic-resistant nematodes. **New Zealand veterinary journal**, v. 68, n. 3, p. 187-192, 2020.
- CHAGAS, A. C. de S. et al. Economic impact of gastrointestinal nematodes in Morada Nova sheep in Brazil. **Ver. Bras. Parasit. Vet.**, v. 31, 2022.
- CHARLIER, J. et al. Initial assessment of the economic burden of major parasitic helminth infections to the ruminant livestock industry in Europe. **Prev Vet Med**, v. 182, p. 105103, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2020.105103>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0167587720301902>. Acesso em: 29 dez 2021.

CONTROL OF WORMS SUSTAINABLY - **COWS**. 2023. Control Of Worms Sustainably (COWS) is a voluntary initiative aiming to provide the best available, evidence-based information to the beef and dairy cattle industries in relation to the sustainable control of both internal and external parasites. Disponível em: <<https://www.cattleparasites.org.uk/>>. Acesso em 29 mar. 2023.

Department of Primary Industries and Regional Development Agriculture and food – **DPIRD**, 2023. Department of Primary Industries and Regional Development's Agriculture and Food division is committed to growing and protecting WA's agriculture and food sector. Disponível em: <<https://www.agric.wa.gov.au/livestock-parasites/worm-control-beef-cattle>>. Acesso em: 30 mar. 2023.

do CARMO, T. A. et al. Prophylaxis of helminths in cattle in Brazil. **Res. Soc. Dev.**, v. 11, n. 14, e527111436638, 2022. DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v11i14.36638>. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/36638>. Acesso em: 09 mar 2023.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – **EMBRAPA**. PARATEC, 2023. O Paratec consiste em um plano nacional de combate às parasitoses animais que abrange um conjunto de quatro programas direcionados ao controle de vermes, moscas, carrapatos, sarnas e piolhos. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/paratec-controle-integrado-verminoses#:~:text=O%20Paratec%20consiste%20em%20um,%2C%20carrapatos%2C%20sarnas%20e%20piolhos.>>. Acesso em: 31 mar. 2023.

ÍNDICE DE ATIVIDADE ECONÔMICA, SETOR PECUÁRIO. São Luís: **IMESC**, 2022-. 3º TRIMESTRE, v. 3, n.3.

MAPA. PLANO NACIONAL DE COMUNICAÇÃO DO PROGRAMA NACIONAL DE VIGILÂNCIA PARA FEBRE AFTOSA - PNEFA. Brasília, DF: **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**, 28p. 2022. Disponível em: https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sanidade-animal-e-vegetal/saude-animal/programas-de-saude-animal/febre-aftosa/educacao-e-comunicacao-febre-aftosa/material-de-divulgacao/pnefa/copy_of_PlanoNacionaldeComunicacaoPNEFA.pdf. Acesso em: 01 mai. 2023.

MEAT & LIVESTOCK AUSTRALIA – **MLA**. **MLA**, 2023. MLA works in partnership with the red meat industry and the Australian Government to deliver marketing, research and development products and services to beef, sheep and goat producers, with the core purpose of fostering the prosperity of the red meat industry. Disponível em: <<https://www.mla.com.au/>>. Acesso em: 31 mar. 2023.

MINGOLLA, C. et al. Towards a biased mindset: An extended theory of planned behaviour framework to predict farmers' intention to adopt a sustainable mange control approach. *Prev. Vet. Med.*, v. 169, p. 104695, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2019.104695>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0167587718307177?via%3Di> hub. Acesso em: 30 jan 2023.

MINGOLLA, C. et al. Unravelling Belgian Blue cattle farmers' adoption intention towards diagnostic tools: Integrating insights from behavioural economics and socio-cognitive theories. *Prev Vet Med*, v. 188, p. 105238, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2020.105238>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0167587720309223?via%3Di> hub. Acesso em: 01 nov 2022.

PIVOTO, F. L. et al. Economic losses caused by the use of low-efficacy anthelmintic drugs in growing heifers. **Tropical animal health and production**, v. 52, p. 1365-1374, 2019. Disponível em: Acesso em: 01 nov 2022.

ROCHA, F. E. C. et al. Diagnóstico comportamental da atividade produtiva : método de operacionalização do processo de inovação. Brasília, DF: **Emater/DF**, Expedição Safra Brasília - Maracujá, v 1. 271p. 2018. ISSN: 978-85-93659-02-7 v. 1.

SELZER, P. M.; EPE, C. Antiparasitics in animal health: Quo Vadis?. **Trends in parasitology**, v. 37, n. 1, p. 77-89, 2021.

SUSTAINABLE CONTROL OF PARASITES IN SHEEP – SCOPS. **SCOPS**, 2023. The Sustainable Control of Parasites in Sheep (SCOPS) is a voluntary, industry-led group that works in the interest of the UK sheep industry. It recognises that, left unchecked, resistance to parasiticides will become one of the biggest challenges to the future health and profitability of the sector. Disponível em: <<https://www.scops.org.uk/>>. Acesso em: 31 mar. 2023.

Targeted Advisory Service on Animal Health – **TASAH**. Animal Health Ireland. Parasite Control TASAH Consult (Cattle & Sheep), 2023. As part of the Targeted Advisory Service on Animal Health (TASAH), a Parasite Control TASAH consult, between trained veterinary practitioners and their clients will continue to be available for 2023. This is a free and voluntary programme supported as part of the Rural Development Plan 2014-2022, co-funded by the Irish government and the EU. All Irish herds and flocks are eligible to take part in the programme for 2023. Disponível em: <<https://animalhealthireland.ie/programmes/parasite-control/parasite-control-tasah-consult/>>. Acesso em: 31 mar. 2023.

WORLD HEALTH ORGANIZATION - WHO. **Effective communications: participant handbook: communications training programme for WHO staff**. Geneva, CH, 2015. 94 p. disponível em:<<https://apps.who.int/iris/handle/10665/249241>>. Acesso em: 31 mar. 2023.

**CAPÍTULO V. Proposta do Programa Estadual de Controle de Parasitoses
Gastrintestinais de Bovinos no Maranhão (PECP)**

Diretrizes Gerais do Programa Estadual de Controle de Parasitoses Gastrintestinais
de Bovinos no Maranhão (PECP).

O potencial pecuário brasileiro impele o produtor à modernização da produção, à mudança de postura, à busca da tecnificação, rastreabilidade, sistemas de gestão e manejos diferentes dos tradicionais na busca da produção sustentável e lucrativa, estando a produtividade diretamente relacionada à saúde do animal.

De outro lado, os programas de saúde animal, objetivam o controle, erradicação e prevenção de enfermidades dos rebanhos, o que determina a proteção sanitária dos rebanhos e a segurança higiênico sanitária dos produtos agropecuários destinados aos consumidores, quase sempre atendendo às exigências dos mercados internacionais, mas, nem sempre priorizando a solução de problemas específicos e relevantes para a atividade produtiva local (BRASIL, 2006; MESQUITA et al, 2023).

Assim sendo, as políticas de defesa sanitária animal deveriam manter o equilíbrio entre as exigências externas e a proposição de soluções às demandas internas da dos produtores, cumprindo o papel sanitário, econômico e social concomitantemente. Esse cenário é um desafio, sendo incomum a inserção de enfermidades não regulamentadas como alvo de vigilância pelas instituições públicas (EMBRAPA, 2020; MEE et al, 2022).

Assim, a proposição das diretrizes do Plano Estadual de Controle de Parasitoses, focado inicialmente no controle racional de nematódeos gastrointestinais coaduna-se às tendências contemporâneas da pecuária, por alicerçar-se na parceria público-privada, na mudança de postura do produtor pela educação, o que colocaria o Maranhão num patamar competitivo, ajustado tanto às demandas comerciais externas, ao mitigar o problema de resíduos nas carcaças animais, quanto às demandas internas, por ir ao encontro das necessidades do produtor rural no manejo pecuário intensificando a lucratividade da exploração pecuária.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO PROFISSIONAL EM
DEFESA SANITÁRIA ANIMAL

Programa Estadual de Controle de Parasitoses Gastrointestinais em Bovinos no Maranhão (PECP).



São Luís – MA

2024

INTRODUÇÃO

Segundo dados da Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carnes (ABIEC), em 2022, o Brasil apresentou o segundo maior rebanho bovino do mundo, com um efetivo de 202 milhões de cabeças, o que representa 12,18% do rebanho mundial. Nesse mesmo ano, ocupou a segunda posição mundial em produção de carne bovina, com 10,79 milhões de Toneladas Equivalente Carcaça (TEC). Nos últimos dez anos, a produção brasileira cresceu 1,7 milhões de toneladas, o que fez com que o país se destacasse como o maior exportador de carne bovina do mundo, responsável por 27,7% das exportações mundiais em 2022, o que significa que a cada 5kg de carne exportada 1kg foi originário do Brasil (ABIEC, 2023). Todo esse potencial produtivo nacional, fortalece a competitividade comercial exportadora do país, alcançando novos mercados e promovendo o desenvolvimento da nação.

O mercado internacional de alimentos obedece a tendências e demandas globais, portanto, o crescimento populacional, a urbanização, as mudanças no padrão de consumo, especialmente por alimentos mais saudáveis e as regulamentações sanitárias o tornam extremamente dinâmico. Essas últimas apesar de serem medidas protetivas, podem gerar obstáculos técnicos e burocráticos para a exportação de alimentos (QUINTAM; de ASSUNÇÃO, 2023).

Os serviços veterinários oficiais são os responsáveis pelo desenvolvimento e execução de programas sanitários de erradicação e prevenção de enfermidades animais, de forma a preservar o patrimônio pecuário e obter o reconhecimento das instituições internacionais frente aos avanços na condição sanitária destas, capacitando países ou zonas, a competir comercialmente por mercados externos mais exigentes, isto é aqueles que melhor remuneram o produto. Outrossim, esses mesmos serviços devem estar preparados para novos desafios lançados pelos importadores, cada vez mais rigorosos, sem comprometer o lucro do agronegócio (ROJAS, 2018).

Um dos maiores entraves para a cadeia produtiva bovina do mundo inteiro são as parasitoses, entre elas as verminoses (GRISI et al., 2014). As principais perdas produtivas decorrentes das infecções por Nematódeos Gastrointestinais (NGI) envolvem perda de peso, retardo no crescimento em animais jovens, baixa conversão alimentar e diminuição da produção animal (CHARLIER et al., 2018; RASHID et al., 2018; CANTÓN et al., 2019; NAVARRE, 2020; OLA-FADUNSIN et al., 2020; das

NEVES et al., 2021; HOSSEINNEZHAD et al., 2021).

O controle das infecções por NGI constitui um desafio para produtores e médicos veterinários, pautado, quase que exclusivamente, na utilização de anti-helmínticos, de forma profilática, na ausência de qualquer informação diagnóstica (VELDE et al., 2018; NAVARRE, 2020; LIBREROS-OSORIO et al., 2021; CHARLIER et al., 2023).

Com base na epidemiologia dos NGI, sabe-se que estes parasitas não se distribuem de forma equitativa entre os bovinos do rebanho. Estima-se que 20% dos animais abriguem 80% do NGI em um rebanho, com herdabilidade em torno de 0,3 desta característica. O clima também apresenta papel preponderante na transmissão das verminoses, visto que a temperatura e umidade influenciam diretamente no desenvolvimento e sobrevivência das larvas infectantes nas pastagens. Na estação chuvosa existe uma maior disponibilidade de larvas infectantes nas pastagens e níveis de infecção se elevam nesta época do ano. Assim, constata-se que a investigação e compreensão da epidemiologia dos estágios de vida livre dos NGI alicerça a elaboração de estratégias de prevenção e controle mais eficientes, assim como possibilita identificação de fatores de risco que influenciem na infecção (BIANCHIN et al., 1996; FOX, 2014; NAVARRE, 2019; MAIA e de MATTOS, 2020; NAVARRE, 2020; HOSSEINNEZHAD et al., 2021; SZEWC, WAAL e ZINTL, 2021).

O Maranhão possui condições propícias para produção pecuária diversificada e em grande escala, devido ao clima quente e úmido, sem intempéries climáticas, solos férteis, abundância de bacias hidrográficas e uma extensa área de terras agricultáveis. Além disso, vem avançando na condição sanitária em relação ao combate da febre aftosa com o reconhecimento Nacional de Zona livre sem vacinação pelo Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA), em 2024, e posterior certificação internacional, em maio de 2025, o que coloca o estado num cenário propício ao crescimento do agronegócio.

Desta forma, o Programa Estadual de Controle de Parasitoses no Maranhão (PECP) vem corroborar com esse novo panorama que se vislumbra agregando valor e qualidade à pecuária maranhense.

2 OBJETIVOS DO PROGRAMA

2.1 OBJETIVO GERAL

- Apresentar as diretrizes do programa de controle racional de NGI em bovinos, no Maranhão.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Implementar a vigilância epidemiológica baseada na caracterização de risco para os NGI no SVE.
- Promover o controle racional e sustentável dos NGI nos bovinos do Maranhão.
- Proteger a saúde pública através do controle de resíduos de produtos vermícidase na carcaça e leite de bovinos.
- Incentivar o uso racional de anti-helmínticos mitigando os perigos da resistência dos parasitos.
- Desenvolver estratégias de educação e comunicação voltadas para os segmentos envolvidos na agropecuária do estado.
- Favorecer o engajamento e participação ativa do setor privado na política pública de controle de NGI no Maranhão.
- Fortalecer a interação entre o Serviço de Inspeção Estadual e a Defesa Sanitária Animal no controle dos resíduos de anti-helmínticos em carcaças de bovinos.

3 PROJETO DE ESTRUTURAÇÃO DO PROGRAMA DE CONTROLE DE NEMATÓDEOS GASTROINTESTINAIS NO MARANHÃO

3.1 AÇÕES DE DEFESA SANITÁRIA ANIMAL VOLTADAS À IMPLANTAÇÃO DO PECP

O Código Sanitário dos Animais Terrestre faz referência à qualidade dos

Serviços Veterinários como o produto do caráter ético, organizacional, legislativo, regulamentar e técnico. Ainda classifica as normativas e regulamentos como um pré-requisito que confere governança e legitimidade às ações ao SVO ao disciplinar o sistema de cadastramento de propriedades, controle de trânsito animal, medidas de controle sanitário e vigilância epidemiológica (OMSA, 2019).

a) Instituir o Programa Estadual de Controle de Parasitoses (PECP)

Apesar do escopo abrangente alusivo ao nome do Programa, inicialmente seria trabalhado o controle das parasitoses gastrointestinais em bovinos, ampliando-se o rol de atividades, à medida que as diretrizes sejam efetivamente implementadas nas Unidades Locais de Sanidade Animal e Vegetal (ULSAV), nos estabelecimentos rurais e demais segmentos afetos ao programa.

Seria necessário publicar a portaria que instituísse o programa, assim como elaborar ordem de serviço que nomeie a equipe técnica para conduzir o programa no estado.

RESPONSÁVEL(IS) PELAS AÇÕES:

- PECP – Elaboração das minutas de instrumentos legais.
- Coordenação e Diretoria de Defesa Sanitária Animal – Analisar os aspectos técnicos dos atos normativos.
- Assessoria jurídica da AGED – Analisar os aspectos legais dos atos normativos.
- Diretoria Geral – Publicar os atos normativos.

b) Preparar o sistema informatizado para o programa

O sistema informatizado utilizado pela agência de defesa deverá ser adequado para captar informações relevantes ao novo programa, tais como:

- Atualizar o cadastro da propriedade segundo a finalidade da criação (corte, leite ou mista) e tipo de manejo (extensivo, intensivo, semi-intensivo), valendo-se do avanço sanitário em relação à febre aftosa que exigirá a realização de

campanhas anuais de atualização cadastral de estabelecimentos rurais, por parte dos SVEs, consoante execução do PE 17-26, para captação da informação;

- Inserir, no módulo de vigilância do Sistema de Gestão Agropecuária do Maranhão (SIGAMA), as informações que envolvem os fatores de risco relacionados à ocorrência das infecções por NGI em bovinos;

- Implementar o registro das informações epidemiológicas e de notificação de Infecções por NGI em bovinos no Relatório Técnico Mensal (RTM) da AGED-MA;

- Incorporar as ações do PECP às metas de vigilância epidemiológica em propriedades pela AGED-MA, consoante às bases da vigilância única, e realizar o acompanhamento mensal da ação;

- Ajustar o Relatório Técnico Mensal (RTM) para fins de registro do controle sanitário executado na propriedade voltado para as parasitoses gastrointestinais em bovinos, especialmente uso de anti-helmínticos;

- Emitir documentos sanitários, a partir do SIGAMA, que permitam ao produtor comprovar as ações de controle realizadas na propriedade, visando comprovação auditável das ações executadas nas propriedades por missões internacionais de potenciais mercados importadores internacionais.

RESPONSÁVEL(IS) PELAS AÇÕES:

- Programa Estadual de Controle das Parasitoses – Sugerir adequações do SIGAMA às estratégias do PECP.

– Acompanhamento da execução das estratégias do PECP pelas ULSAVs.

- Coordenação e Diretoria de Defesa Sanitária Animal – Analisar as adequações propostas pelo PECP ao SIGAMA.
- Setor de Suporte ao SIGAMA – Implementar no sistema operacional da agência, as alterações sugeridas pelo PECP e aprovadas pela diretoria técnicas da AGED.

c) Diagnóstico situacional e caracterização dos fatores que influenciam no controle das parasitoses gastrointestinais de bovinos

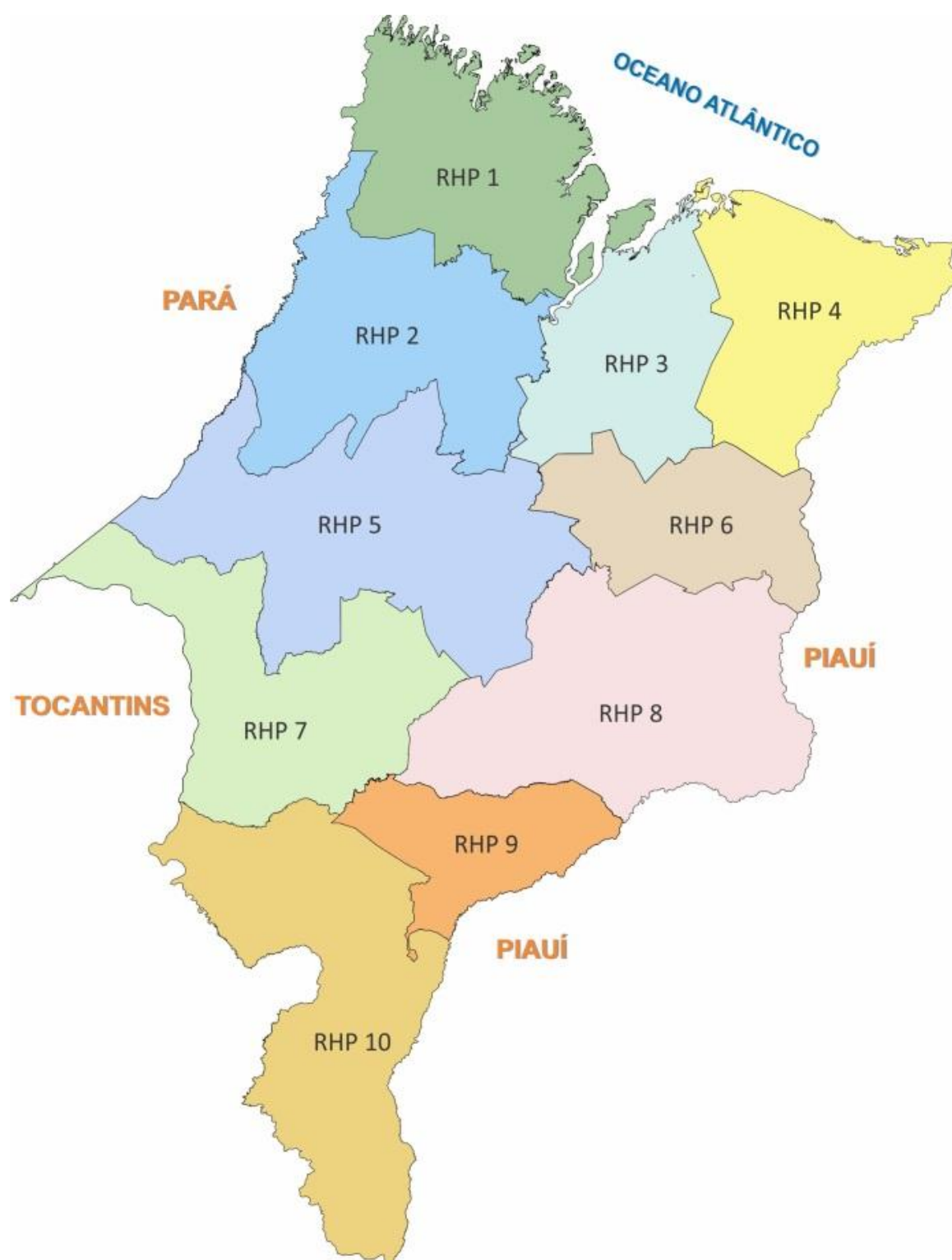
Os programas sanitários são elaborados com o objetivo de controlar ou erradicar doenças de grande impacto econômico na saúde animal e, também, na saúde humana (SOUZA et al, 2018). Para que esses programas funcionem efetivamente, diagnósticos epidemiológicos devem ser realizados para o direcionamento apropriado das políticas públicas de controle, prevenção e erradicação, direcionados à dinâmica da doença na população.

Fundamentado na epidemiologia da enfermidade, já amplamente descrita na literatura, o programa será direcionado, inicialmente, às propriedades com exploração pecuária de bovinos, em virtude das características agropecuárias do Maranhão, onde a bovinocultura assume um destaque em relação às demais explorações pecuárias de interesse econômico.

Outrossim, fatores ambientais como umidade e temperatura são muito importantes para a epidemiologia das infecções por NGL. Sabe-se que a alteração desses fatores é determinante ao desenvolvimento desses parasitos, por estimular o metabolismo dos ovos e promover a eclosão das larvas (FOX, 2014, NAVARRE, 2020).

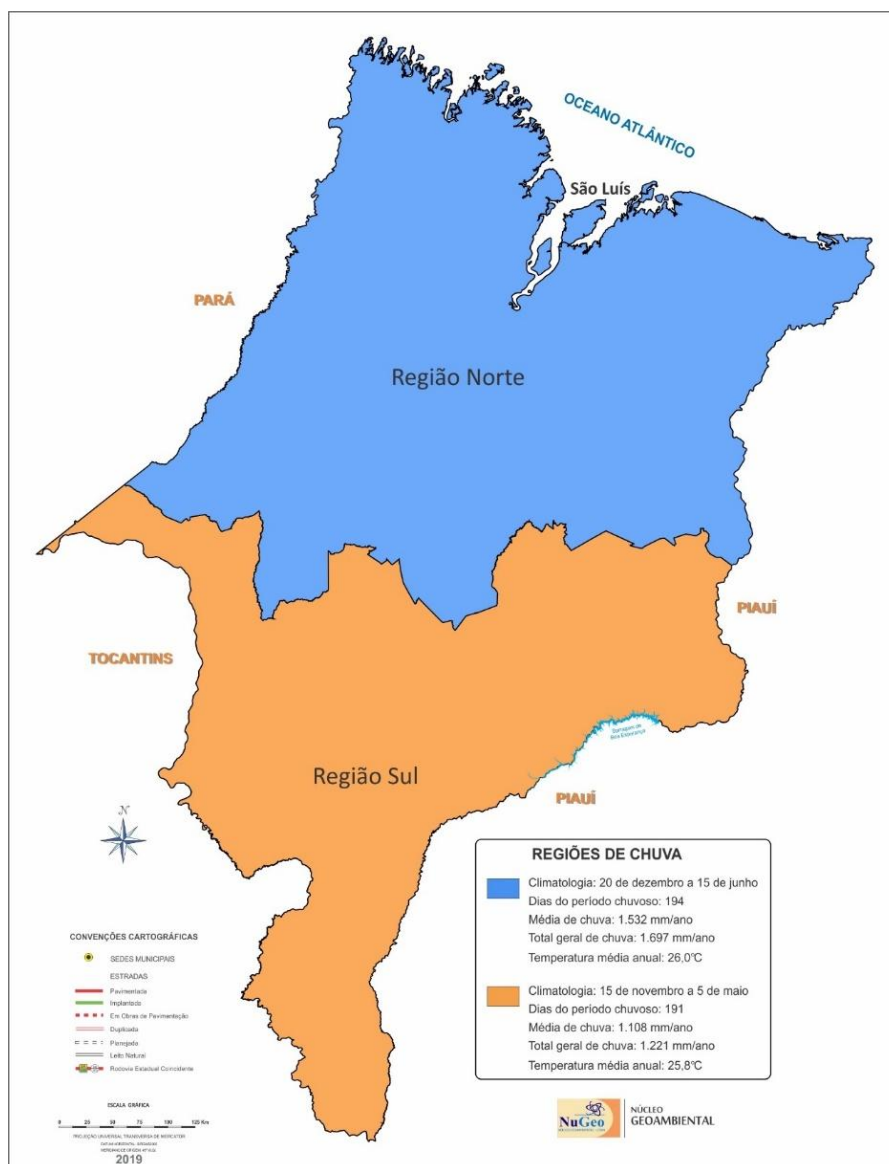
O Maranhão pode ser caracterizado pela diversidade de biomas: o Cerrado corresponde a 64,1% do território do estado, a Amazônia representa 34,8% e a Caatinga cerca de 1,1%, de acordo com o relatório preliminar do Zoneamento Agropecuário do Maranhão (MARANHÃO, 2019) as chuvas no estado apresentam grande variabilidade espaço-temporal de forma que, naquele trabalho, foram identificadas 11 áreas homogêneas de precipitação (figura 1). Essa peculiaridade não poderá ser desconsiderada na elaboração das diretrizes do PECP, podendo-se adotar, no mínimo, calendários diferenciados de acordo com a figura 2.

FIGURA 1. Regiões Homogêneas de Precipitação (RHP) no Estado do Maranhão.



Fonte: Núcleo Geoambiental - UEMA

Figura 2. Mapa de distribuição de chuvas no estado do Maranhão



Fonte: Núcleo Geoambiental - UEMA

Compreende-se que o conhecimento do ciclo biológico e epidemiologia da infecção por NGI em bovino são fundamentais para estabelecer estratégias específicas de controle no rebanho. No entanto, a compreensão completa do sistema de produção de uma fazenda apresenta fundamental influência na prevalência e no nível de coinfeções parasitárias (CHARLIER et al., 2023).

Desta forma, será necessário traçar um planejamento baseado em estudos epidemiológicos desenvolvidos no estado do Maranhão e, posteriormente, propor alternativas de calendários sanitários ou estratégias de controle, definindo as épocas para a realização das atividades essenciais para a manutenção da saúde do rebanho.

RESPONSÁVEL(IS) PELAS AÇÕES:

- PECP em parceria com pesquisadores da Universidade Estadual do Maranhão (UEMA), Universidade Federal do Maranhão (UFMA) e outras instituições de ensino e pesquisa dentro e fora do estado do Maranhão – Análise de dados e elaboração do diagnóstico situacional.
 - Desenvolvimento de pesquisa específica e elaboração do calendário ajustado à realidade do Maranhão.
- Fundeppec – Apoio e custeio das ações da fase de diagnóstico do PECP
- Núcleo Geoambiental – Inserir o PECP no ZAMA e fortalecer a aplicabilidade do zoneamento à pecuária.
- Unidade Local de Sanidade Animal e Vegetal (ULSAV) – Realizar a atividade a campo.
- Coordenadoria de Defesa Sanitária Animal (CDA) – Implantar as diretrizes junto aos chefes de Unidade Regional (UR).

d) Estabelecer medidas de vigilância sanitária em estabelecimentos rurais

Os sistemas de vigilância têm por objetivo caracterizar e conhecer o comportamento e/ou distribuição de doenças, além de contribuir com dados que subsidiem a análise de risco, servindo de embasamento para adoção de medidas sanitárias de controle, erradicação e/ou prevenção das enfermidades, subsidiando a reação do SVO (SOUZA et al., 2018).

Entre as possíveis medidas para a execução da vigilância relacionada ao controle de NGI podem ser executadas: o monitoramento de sinais clínicos relacionados à infecção: diarreia, perda de apetite, pelo seco e sem brilho, mucosas pálidas (anemia), emagrecimento, edema de barbel, debilidade das condições físicas e até mesmo a morte (BIANCHIN et al. 1996; CHARLIER et al., 2020).

No caso específico de controle de NGI em bovinos, a literatura aponta a interrelação entre fatores intrínsecos ao animal, fatores climáticos e do sistema produtivo interferindo na epidemiologia desta infecção.

Seria necessário elaborar um Procedimento Operacional Padrão (POP) para

estabelecer diretrizes da vigilância epidemiológica em propriedades rurais voltada para a infecção por NGI, levando em consideração os fatores que influenciam na enfermidade, tais como:

- Faixa etária dos animais: Bovinos jovens são particularmente mais susceptíveis à infecção por NGI que os adultos (MAIA e de MATTOS, 2020);
- Raça: Bovinos de raças europeias e seus cruzamentos são mais sensíveis à infecção por NGI (RILEY et al., 2020);
- Condições nutricionais: animais com alimentação pobre em nutrientes são mais predispostos às infecções por NGI (CHARLIER et al. 2020);
- Variação sazonal: No período chuvoso tem-se maior número de larvas na fase de vida livre nas pastagens (OLA-FADUNSIN et al., 2020);
- Lotação de pastagens: A densidade de pastagens propicia maior esgotamento da forragem, pastejo mais próximo ao chão e por conseguinte maior chance de infecção por NGI (NAVARRE, 2020);
- Sistema de produção: As criações extensivas, com pastoreio contínuo, sem adequado manejo de pastagem, aumentam o risco de infecção (NAVARRE, 2020)
- Manejo inadequado de pastagens (FILIPE et al., 2023);
- Critério para a aplicação do anti-helmíntico: Aquisição de medicamentos sem a orientação adequada e dosificação indiscriminada de animais, levam à resistência anti-helmíntica (KELLEHER et al., 2020);
- Introdução de animais no rebanho: Compra frequente e indiscriminada de animais pode favorecer a introdução de NGI na propriedade, assim como contribuir com aparecimento de resistência anti-helmíntica (KAPLAN, 2020).

Desta forma, o corpo técnico do PECP deverá elaborar o Plano Operacional Padrão para padronizar a vigilância voltada à utilização indiscriminada de anti-helmínticos e possível ocorrência de resistência parasitária. Assim como, trabalhar as ferramentas de educação continuada aos FEAs das ULSAVs para implantar a vigilância nas ações de rotina de vigilância em propriedades.

RESPONSÁVEL(IS) PELAS AÇÕES:

- PECP – Elaborar o POP de vigilância para utilização racional de anti-helmínticos, a partir do diagnóstico situacional.
- Coordenação de Educação Sanitária e Comunicação – Inserir os treinamentos dos FEAs da AGED-MA, no calendário de formação continuada da AGED-MA, voltada à implantação do PECP.
 - Propor as estratégias educativas para difusão das diretrizes do PECP, para os FEAs da AGED-MA.
- Coordenação e Diretoria de Defesa Sanitária animal – Analisar as estratégias da vigilância epidemiológica para infecções por NGI.
- ULSAVS – Executar a vigilância nas propriedades e orientar produtores rurais.

3.2 AÇÕES DE EDUCAÇÃO EM SAÚDE E COMUNICAÇÃO VOLTADAS À IMPLANTAÇÃO DO PECP

A educação em saúde pode ser considerada uma das principais ações de promoção da saúde, constituindo-se na medida preventiva mais barata usada pelos profissionais de saúde, além de despertar responsabilidade pessoal e social relacionada à saúde e formação de multiplicadores (FEIJÃO e GALVÃO, 2007; MAUAD et al., 2013).

Assim sendo, os órgãos oficiais devem trabalhar em conjunto com outros atores da cadeia produtiva, entidades de classe e sociedade para o desenvolvimento de ações de prevenção e controle das enfermidades associada ao estudo do comportamento do produtor na adoção das medidas sustentáveis de controle de NGI (MACIEL & MACIEL, 2011; VELDE et al, 2018).

a) Identificar o público alvo e divulgar o PECP

O PANAFTOSA (2007) assevera que a eficácia dos programas de saúde animal aumenta, se executados concomitantes a programas de educação sanitária e comunicação social, de forma a orientar o rol de atividades que determinem a participação comunitária e interação entre os setores.

Desta forma, é imprescindível uma estratégia de capacitação continuada

voltada para o corpo técnico da agência, visando a compreensão da epidemiologia do parasitismo em bovinos no Maranhão, capacitando os Fiscais Estaduais Agropecuários (FEA) a realizar adequada vigilância em propriedades, através do reconhecimento dos principais fatores de risco e biossegurança relacionados à infecção por NGI de bovinos, orientação ao produtor quanto à seleção do princípio ativo, implementação de proposta do calendário de utilização dos vermífugos e boas práticas de aplicação do produto de forma a possibilitar a máxima eficiência e eficácia do princípio ativo e menor chance de resistência. O FEA ainda deverá ter pleno conhecimento sobre as estratégias estaduais do programa para executar as ações de acordo com a metodologia e metas propostas.

Aos MVA, serão realizadas capacitações em parceria com o Conselho Regional de Medicina Veterinária (CRMV) ou nas ocasiões de treinamento específico de habilitação e/ou cadastramento em outros programas sanitários da defesa agropecuária. Nesses eventos, o conteúdo programático abordará, obrigatoriamente, a epidemiologia da infecção por NGI de bovinos, destacando os fatores de risco associados, a importância da adesão aos pilares do PECP no Maranhão. Assim como, os médicos veterinários extensionistas, quer de instituições públicas ou que representem o setor privado.

Os servidores das casas revendedoras de vacinas e medicamentos também serão alvo da educação sanitária voltada ao PECP, no que tange às normas legais e execução das medidas para comercialização dos produtos no Estado.

Será imprescindível produzir materiais educativos voltados para os produtores rurais esclarecendo-os sobre os prejuízos com a infecção por NGI, perigos de contaminação dos produtos de origem animal pela utilização indiscriminadas de anti-helmínticos e pela resistência do parasito causada pelo princípio ativo aplicado inadequadamente, de acordo com o plano estadual de comunicação para implantação de estratégias de controle de NGI em bovinos.

RESPONSÁVEL(IS) PELAS AÇÕES:

- PECP – elaborar o conteúdo técnico a ser abordado nas ações de educação sanitária

- PECP em parcerias com instituições de ensino superior da medicina veterinária – Aplicação do diagnóstico de identificação das lacunas de conhecimento dos demais públicos alvo do PECP em relação às infecções por NGI.
- Assessoria de Comunicação – divulgação do tema nas redes sociais e atualização de informações no site.
- Coordenadoria de educação sanitária - elaborar as estratégias pedagógicas mais apropriadas para melhor apresentação do tema aos atores envolvidos no programa
- ULSAV – Sensibilização dos produtores e colaboradores das casas de revenda veterinária.

b) Sensibilizar os principais atores do PECP quanto à utilização racional de anti-helmínticos em bovinos

Os anti-helmínticos têm sido tradicionalmente usados para tratar bovinos frente às infecções por NGI, muitas vezes de forma profilática, na ausência de qualquer informação diagnóstica (VELDE et al., 2018; LIBREROS-OSORIO et al., 2021; CHARLIER et al., 2023).

Pesquisas apontam que o controle das infecções por NGI em bovinos, envolve muitas variáveis distintas e interrelacionadas determinando grande dificuldade de implementação adequada para produtores e médicos veterinários (NAVARRE, 2020).

Essa prática indiscriminada associada ao desconhecimento do produtor e/ou falta de gerenciamento da propriedade rural promovem o rápido surgimento de parasitos resistentes aos fármacos, tornando-se problema à produção animal (BIANCHIN et al., 1996; FOX, 2014; HUMBERT et al., 2001; de MELO et al., 2021; do CARMO et al., 2022; DEGLA et al., 2022).

A resistência anti-helmíntica é um problema dificilmente detectado pelos pecuaristas e/ou médicos veterinários, na rotina de campo, por não ser evidente clinicamente ou determinar perdas facilmente perceptíveis na produção. No entanto, uma vez instalada a resistência, ela não será revertida, em virtude da persistência dos genes nos parasitas (KAPLAN, 2020; do CARMO et al., 2022)

Duas principais abordagens têm sido propostas para uso sustentável das drogas anti-helmínticas: a combinação de diferentes princípios ativos e a estratégia

de “*refugia*”, na manutenção de população não exposta ao anti-helmíntico (VELDE et al., 2018, do CARMO et al., 2022).

Desta forma, a produção pecuária tendencia à limitação quantitativa de tratamentos alopáticos, considerando a relação entre os fatores climáticos locais, características do manejo e aspectos intrínsecos aos indivíduos, associados à métodos de diagnóstico práticos, economicamente viáveis, para identificar infecções parasitárias com adoção de planos de controle que mitiguem a transmissão de parasitas e mantenham a eficiência econômico-produtiva da exploração pecuária, assim como bem-estar animal (FOX, 2014; FILIPE et al., 2022; SHEPHARD et al., 2022; CHARLIER et al., 2023).

O SVE, através do PECP, necessitará implementar medidas de controle da utilização de anti-helmínticos nos estabelecimentos rurais, assim como voltadas às revendas agropecuárias que comercializem os antiparasitários.

As medidas devem ser de cunho orientativo/educativo e não restritivo, de forma a manter a sustentabilidade de todo o processo.

RESPONSÁVEL(IS) PELAS AÇÕES:

- PECP – elaborar o conteúdo técnico a ser abordado nas ações de educação sanitária
- PECP em parcerias com instituições de ensino superior da medicina veterinária – Aplicação do diagnóstico de identificação das lacunas de conhecimento dos demais públicos alvo do PECP em relação à utilização de anti-helmínticos;
- Assessoria de Comunicação – divulgar do tema nas redes sociais e atualização de informações no site da AGED-MA;
- Coordenadoria de educação sanitária - elaborar as estratégias pedagógicas mais apropriadas para melhor apresentação do tema aos atores envolvidos no programa

c) Estabelecer parcerias institucionais

A intersetorialidade, na gestão pública, pressupõe a articulação e interação de diferentes setores visando a eficiência das ações, com articulação de diferentes sujeitos e setores de saberes, poderes e vontades diferentes, originando uma nova

estratégia democratizadora, numa visão integrada dos problemas, contando com a participação de cada ator a fim de enfrentar a complexa realidade do controle da infecção por NGI e alcançar as melhores soluções para o problema (MAPA, 2017).

Parcerias com instituições de ensino e pesquisa ampliariam o poder de análise e resolução de problemas que afetam a saúde animal, além da capacitação dos FEA.

Parcerias com Laboratórios veterinários permitiriam troca de informações e alteração na política pública de forma oportuna. No decorrer da implantação do PECP, o produtor, cada vez mais instruído, gradativamente adotaria a prática de realização de exames de diagnóstico da infecção por NGI nas propriedades o que beneficiaria esse segmento.

Parcerias com instituições de promoção da educação rural permitiriam a inclusão do tema nos cursos de formação voltados ao público alvo do programa, além de incentivar a adesão do pequeno produtor rural no PECP, visto que os médicos veterinários destas entidades prestam assistência continuada a propriedades, assim como promovem a formação rural de trabalhadores rurais, que carecem de esclarecimento sobre o assunto.

Parcerias com entidade representativas do setor produtivo, sindicatos de classe, permitiriam maior adesão dos produtores rurais às medidas sugeridas pelo novo plano sanitário, uma vez que trariam ao PECP a percepção do produtor, seriam coparticipes na elaboração das políticas públicas de controle, ao mesmo tempo que levariam a informação aos seus pares, ampliando a discussão do tema.

RESPONSÁVEL(IS) PELAS AÇÕES:

- PECP e Assessoria Jurídica da AGED – elaborar termo de cooperação técnica entre a agência e demais parceiros envolvidos no PECP.
- Diretoria Geral da AGED – estabelecer parcerias e assinar os termos de cooperação técnica institucionais.

3.3 PERSPECTIVAS FUTURAS

a) Instituir política pública de incentivo à adesão ao programa

Políticas públicas a serem discutidas:

- Aumentar o número de trabalhadores e trabalhadoras rurais inseridos no PECP, com assistência técnica pública através das mudanças na política e aumento da disponibilidade dos recursos governamentais para o serviço de assistência técnica e extensão rural aos produtores rurais com menor oportunidade de acesso à orientação veterinária especializada.
- Beneficiar o produtor que aderir ao PECP com incentivos fiscais, agregando valor ao produto originário destes estabelecimentos, assim como incentivar a adesão ao PECP.
- Favorecer de forma mais efetiva e atuante, o diálogo entre a indústria e os produtores rurais sobre as exigências do mercado e a segurança alimentar.
- Incentivar a interação entre o governo, indústrias de produtos de origem animal e produtores rurais visando estabelecer políticas que atendam às estratégias delineadas pelo Programa Sanitário.
- Estabelecer componente de monitoramento de resíduos em carcaças nos estabelecimentos de abate de bovinos.

b) Certificação de propriedade controlada para parasitoses gastrointestinais em bovinos

A certificação de propriedades será de extrema importância para o programa estadual, de forma que o cumprimento das condições sanitárias exigidas os beneficiaria diretamente através do aumento da produção por animal, melhoria na qualidade dos produtos de origem animal sem resíduos de medicamentos e, indiretamente, por agregar valor ao produto no mercado onde os consumidores mostram-se com novos hábitos alimentares, maior conscientização sobre saúde e qualidade de vida.

O setor público atuará como agente certificador do processo. A certificação terá como objetivos:

- Sugerir as formas de controle racionais da infecção por NGI de bovinos nas propriedades;
- Criar um número significativo de propriedades certificadas pelo SVE, que ofereçam ao consumidor produtos de baixo risco ao consumo.

A estratégia de ação do programa poderá ser da seguinte forma:

- Será concedida a certificação de propriedades controladas, com adesão voluntária, sendo um instrumento que os produtores e o setor agroindustrial possam utilizar para agregar valor aos seus produtos.
- O programa de certificação deverá envolver o setor produtivo e suas comunidades, o setor industrial e os consumidores, não esquecendo os médicos veterinários que atuam no setor privado.
- Serão preconizadas medidas sanitárias, de eficácia comprovada, como aplicação de medicamentos de forma estratégica, priorizando a dosificação de animais em faixas etárias de maior risco, em consonância com o calendário definido para os períodos mais adequados do ano.
- Será feito o controle do trânsito de animais, objetivando baixar a prevalência e incidência dessa parasitose.

4. CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO

As ações de implantação do PECP ficarão assim organizadas:

Tabela 1. Cronograma de execução das atividades inerentes à implantação do PECP no estado do Maranhão.

Ação	Período			
	2025	2026	2027	2028
Publicação da portaria estadual da AGED para implantação do PECP	X			
Publicação da ordem de serviço de nomeação da equipe técnica do PECP	X			
Atualização da base cadastral de estabelecimentos rurais com as informações inerentes ao PECP	X	X		
Atualizar o módulo de vigilância do SIGAMA com os fatores que influenciam a infecção por NGI, apontados na literatura e emissão de documento sanitários.	X	X		
Inserir a vigilância do PECP nas metas anuais de ações de campo das ULSAVs		X	X	X
Alterar o formulário do RTM para implantação do PECP	X	X		

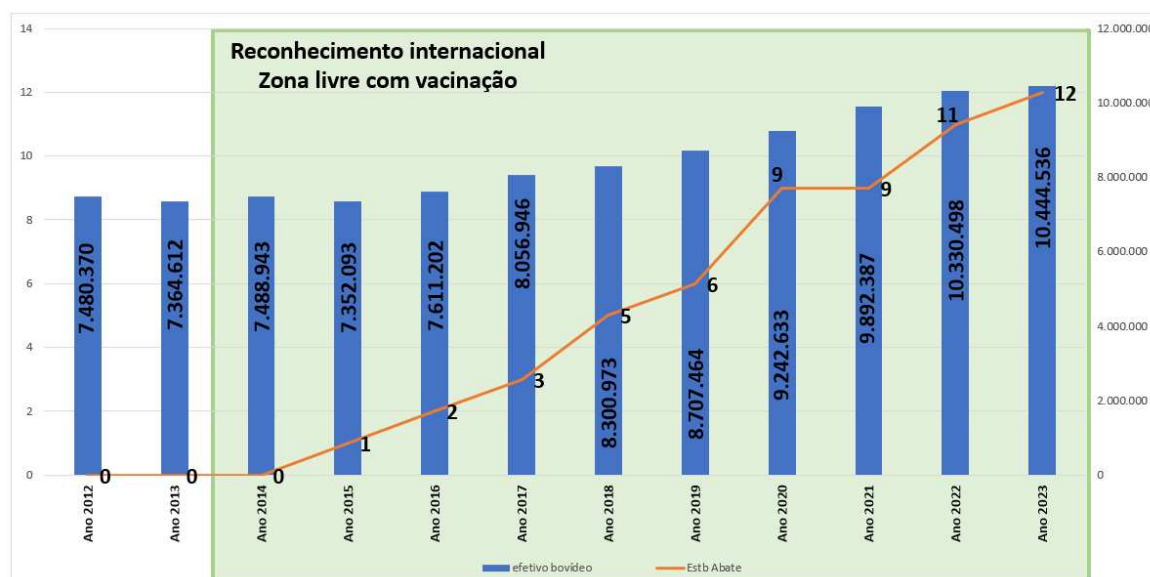
Ação	Período			
	2025	2026	2027	2028
Instituir parcerias interinstitucionais para realização do diagnóstico situacional das infecções por NGL em bovinos no Maranhão	X			
Elaborar o POP de vigilância do PECP	X			
Diagnóstico das lacunas de conhecimento do público alvo do PECP	X			
Planejamento das ações de educação voltadas aos públicos alvo do PECP	X			
Capacitação do corpo técnico da AGED-MA para a implantação do PECP.		X	X	X
Capacitação de MVA para a implantação do PECP.		X	X	X
Educação sanitária voltada aos lojistas de revendas agropecuárias para a implantação do PECP.		X	X	X
Educação sanitária voltada aos produtores rurais para a implantação do PECP.		X	X	X
Instituir parcerias interinstitucionais para fins de vigilância voltada às infecções por NGL em bovinos no Maranhão		X	X	X
Preparar o PECP para implantação das perspectivas futuras do programa				X

5. IMPACTOS ESPERADOS

O Maranhão está em fase de transição para a retirada da vacinação contra febre aftosa, com a perspectiva de ser reconhecido internacionalmente como Zona livre de febre aftosa sem vacinação, em maio de 2025. O avanço na condição sanitária em relação à febre aftosa permitirá a abertura de novos mercados externos, a manutenção de parceiros comerciais já estabelecidos, aquecendo a comercialização dos produtos pecuários maranhenses.

Nas palestras realizadas no VII Fórum Estadual de Vigilância contra febre aftosa, realizado em Açailândia-MA, foi demonstrado que após o reconhecimento internacional do Maranhão como zona livre de febre aftosa com vacinação, em 2014, o rebanho bovínico do estado cresceu 28,3%, o que refletiu na abertura de estabelecimentos de abate animal e por conseguinte fortalecimento da pecuária maranhense, como ilustrado na figura 3.

Figura 3. Crescimento do setor pecuário maranhense após declaração sanitária de zona livre de febre aftosa com vacinação, 2012 a 2023.



Fonte: AGED 2023

Contido, mercados consumidores que pagam melhor também são mais exigentes em relação à qualidade dos produtos. Assim sendo, o Maranhão apresentará um diferencial em relação à defesa agropecuária ao implantar um programa sanitário que atenda às necessidades do produtor, melhorando a produtividade do estabelecimento rural com segurança aos animais; atenda à saúde pública, mitigando o risco de resíduos de medicamentos em carcaça de bovinos; e vá ao encontro dos princípios de bem estar animal, demonstra que a defesa agropecuária no estado está ajustada a novas exigência comerciais externas e internas.

Desta forma, espera-se que a implantação do PECP contribua significativamente com a pecuária maranhense elevando-a ao patamar de saúde única e permitindo incremento e fortalecimento do agronegócio do estado.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA ESTADUAL DE DEFESA AGROPECUÁRIA DO MARANHÃO - AGED. Decreto N. 30.608, de 30 de dezembro de 2014. Regulamenta a Lei nº 7.386, de 16 de junho de 1999, e a Lei nº 9.984, de 11 de fevereiro de 2014, que dispõe sobre a Defesa Sanitária Animal, e dá outras providências. **Diário Oficial Estadual do Poder Executivo**: seção 1, São Luís, MA, ano 108, n. 254, p. 3-10, 30 dez. 2014. Disponível em: <<http://www.aged.ma.gov.br/files/2014/01/decreto-defesa-animal-30.608-de-30-12-2014.pdf>>. Acessado em: 21 jun 2023.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS EXPORTADORAS DE CARNES - ABIEC. **Beef Report 2023 – Perfil da Pecuária no Brasil**. cap 3. 14p. 2023. Disponível em: <<https://www.abiec.com.br/wp-content/uploads/Final-Beef-Report-2023-Cap03.pdf>>. Acesso em: 19 ago 2023.

BIANCHIN, I. et al. Epidemiologia dos nematódeos gastrointestinais em bovinos de corte nos cerrados e o controle estratégico no Brasil. Campo Grande, MS: **EMBRAPA Gado de Corte**, Circular técnica, 24. 122p. 1996. ISSN: 0100-7750. Disponível em <<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/316895/epidemiologia-dos-nematodeos-gastrintestinais-em-ovinos-de-corte-nos-cerrados-e-o-controle-estrategico-no-brasil>>. Acesso em: 08 nov 2021.

BRASIL. Decreto nº 5.741, de 30 de março de 2006. Regulamenta os arts. 27-A, 28-A e 29-A da Lei no 8.171, de 17 de janeiro de 1991, organiza o Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária, e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República. 2006. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/decreto/d5741.htm. Acesso em: 3 dez. 2021.

CANTÓN, C. et al. Impact on beef cattle productivity of infection with anthelmintic-resistant nematodes. **New Zealand Vet J**, v. 68, n. 3, p. 187-192, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1080/00480169.2019.1698999>. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00480169.2019.1698999>. Acesso em: 13 nov 2022.

CHARLIER, J. et al. Mind the gaps in research on the control of gastrointestinal nematodes of farmed ruminants and pigs. **Transb Emerg Dis**, v. 65, p. 217-234, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1111/tbed.12707>. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/tbed.12707>. Acesso em 12 nov 2022.

CHARLIER, J. et al. Biology and epidemiology of gastrointestinal nematodes in cattle. *Veterinary Clinics: Vet Clin Food Anim*, v. 36, n. 1, p. 1-15, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cvfa.2019.11.001>. Disponível em: [https://www.vetfood.theclinics.com/article/S0749-0720\(19\)30048-9/abstract](https://www.vetfood.theclinics.com/article/S0749-0720(19)30048-9/abstract). Acesso em: 15 set 2021.

CHARLIER, J., et al. To treat or not to treat: diagnostic thresholds in subclinical helminth infections of cattle, **Trend Parasit**, v. 39, Issue 2, 2023, p 139-151, ISSN 1471-4922. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.pt.2022.11.014>. Disponível em: [https://www.cell.com/trends/parasitology/fulltext/S1471-4922\(22\)00287-2](https://www.cell.com/trends/parasitology/fulltext/S1471-4922(22)00287-2). Acesso em: 07 abr 2023.

das NEVES, J. H. et al. Effect of antihelminths with contrasting efficacy against gastrointestinal nematodes on the live-weight gain of young Nellore cattle. **Vet Parasit Reg Stud Report**, v. 25, p. 100597, 2021. <https://doi.org/10.1016/j.vprsr.2021.100597>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2405939021000691>. Acesso em: 14 mai 2022.

de MELO L. R. B. et al. Resistance of bovine gastrointestinal nematodes to four classes of anthelmintics in the semiarid region of Paraíba state, Brazil. **Braz J Vet Parasitol**. v. 30, n. 3, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1984-29612021077>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbpv/a/wJhhN9jf55fY34BssSbLjZm/?format=pdf&lang=en>. Acesso em: 17 out 2021.

DEGLA, L. H., et al. Use of medical plants as alternative for the control os intestinal parasitoses: assessment and perspectives. **Agrobio. Record**. v. 7, p. 1-9, 2022. Disponível em: <<https://doi.org/10.47278/journal.abr/2021.011>>. Acesso em: 18 dez 2021.

do CARMO, T. A. et al. Prophylaxis of helminths in cattle in Brazil. **Res. Soc. Dev.**, v. 11, n. 14, e527111436638, 2022. DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v11i14.36638>. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/36638>. Acesso em: 09 mar 2023.

EMBRAPA. O futuro da cadeia produtiva da carne bovina brasileira: uma visão para 2040. Campo Grande, MS: **Embrapa-CNPGC**, Fortalecimento e Consolidação do Sistema de Inteligência Estratégica em Carne Bovina – CICARNE, relatório técnico, 136p. 2020. <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1125194>. Acesso em: 21 jun 2023

FEIJÃO, A. R., GALVÃO, M. T. G. Ações de Educação em saúde ne atenção primária: revelando Métodos, Técnicas e Bases Teóricas. **Rev. Rene**. v. 8, n. 2, p 41-49. Disponível em: <[http:// www.periodicos.ufc.br/rene/article/view/5296](http://www.periodicos.ufc.br/rene/article/view/5296)>. Acesso em: 19/11/2019.

FILIPPE, J. A. N. et al. Novel epidemiological model of gastrointestinal nematode infection to assess grazing cattle resilience by integrating host growth, parasite, grass and environmental dynamics. **International Journal for Parasitology**, v. 53, n. 3, p. 133-155, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1101/2022.05.14.491963>. Disponível em: <https://www.biorxiv.org/content/10.1101/2022.05.14.491963v1>. Acesso em: 23 fev 2023.

FOX, M. T. Overview of gastrointestinal parasites of ruminants. **MSD Manual. Veterinary Manual**, 2014. Disponível em: <https://www.msdsvetmanual.com/digestive-system/gastrointestinal-parasites-of-ruminants/overview-of-gastrointestinal-parasites-of-ruminantsgov/pmc/articles/PMC7096307/>>. Acesso em: 09/11/2021.

GRISI, L.; et al. Reassessment of the potential economic impact of cattle parasites in Brazil. **Rev Bras Parasitol Vet**. v. 23. p. 150–156. 2014. DOI:

<http://dx.doi.org/10.1590/S1984-29612014042>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbpv/a/Yvdz46WMYtR8NK43mjN8GLt/?lang=en>. Acesso em: 22 out 2021.

HOSSEINNEZHAD, H. et al., Trichostrongyloid nematodes in ruminants of northern Iran: prevalence and molecular analysis. **BMC Veterinary Research**. v. 17, 12p. 2021. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12917-021-03086-3>. Disponível em: <<https://bmcvetres.biomedcentral.com/track/pdf/10.1186/s12917-021-03086-3.pdf>>. Acesso em: 18 dez 2021.

HUMBERT, J.F. et al. Molecular approaches to studying benzimidazole resistance in trichostrongylid nematode parasites of small ruminants. **Veterinary Parasitology**. v.101, p 405–414, 2001. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0304401701005659?via%3Dihub>>. Acesso em: 10 jan 2022.

KAPLAN, R. M. Biology, Epidemiology, Diagnosis, and Management of Anthelmintic Resistance in Gastrointestinal Nematodes of Livestock. **Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice**, v. 36, n. 1, p. 17-30. 2020. DOI:10.1016/j.cvfa.2019.12.001doi: 10.1016 / j.cvfa.2019.12.001. Disponível em: [https://www.vetfood.theclinics.com/article/S0749-0720\(19\)30056-8/fulltext](https://www.vetfood.theclinics.com/article/S0749-0720(19)30056-8/fulltext). Acesso em: 22 out 2021.

KELLEHER, A. C. et al. Anthelmintic resistance among gastrointestinal nematodes of cattle on dairy calf to beef farms in Ireland. **Irish Vet J**, v. 73, n. 1, p. 1-8, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1186/s13620-020-00167-x>. Disponível em: <https://irishvetjournal.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13620-020-00167-x>. Acesso em: 15 set 2020.

LIBREROS-OSORIO, U. et al. Effect of levamisole on gastrointestinal nematodes and weight gain of grazing livestock in the municipality of San Jose Chiltepec, Oaxaca, Mexico. **Research Square**. 13p. 2021. DOI: <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-897445/v1>. Disponível em: <<https://assets.researchsquare.com/files/rs-897445/v1/73af3eef-830d-4541-8a76-42547ea69efc.pdf?c=1636651212>>. Acesso em: 18 dez 2021.

MACIEL, M. L. T.; MACIEL, C. T. A construção institucional e organizacional do serviço de defesa sanitária animal no Estado de Santa Catarina com vistas à sanidade dos bivalves marinhos. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, v. 10, n. 2, p. 138-144, 2011. Disponível em: <<http://revistas.udesc.br/index.php/agroveterinaria/article/view/5277>>. Acessado em: 19 nov 2019.

MAIA, D.; de MATTOS, M. J. T. Nematodeoses gastrintestinais em bovinos no Brasil: revisão de artigos publicados no período de 2012 a 2020. **Revista Agrária Acadêmica**. Imperatriz, MA. Vol. 3, n. 3 (maio/jun. 2020), p. 296-307., 2020. DOI: 10.32406/v3n32020/296-307/agrariacad. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/216034>. Acesso em: 16 nov. 2022.

MARANHÃO. Zoneamento Agropecuário do estado do Maranhão. Secretaria de

Estado da Agricultura, Pecuária e Pesca / Núcleo Geoambiental - UEMA. São Luís: NUGEO, 2019. Disponível em: <<https://www.sagrima.ma.gov.br/programas-ou-campanhas/zama>>. Acessado em: 20 dez 2022.

MAUAD, J. R. C. et al. A educação sanitária para a promoção da saúde humana e animal como medida preventiva contra doenças infecto-parasitárias. **Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV-SP**, v. 11, n. 3, p. 49-50, 11.2013. Disponível em: <<https://www.revistamvez-crmvsp.com.br/index.php/recmvz/article/view/17402/18246>>. Acessado em: 21 jun 2023.

Mee, J. F. et al. Ruminant health research – progress to date and future prospects, with an emphasis on Irish research. **IJAFR**, v. 61, p 1-32. 2022. Disponível em: <https://t-stor.teagasc.ie/handle/11019/2915>. Acesso em: 20 dez 2023

MESQUITA, F. E. K, et al. Desafios para Constituição dos Organismos Estaduais de Defesa Agropecuária: Interesse Nacional ou Direcionamento da Classe Rural Hegemônica?. **Novos Cadernos NAEA**, v. 26, n. 1, 2023. Disponível em: <https://periodicos.ufpa.br/index.php/ncn/article/view/13429>. Acessado em: 30 mai 2023.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA PECUÁRIA E ABASTECIMENTO - **MAPA**. Plano Estratégico 2017-2026 Programa Nacional de Erradicação e Prevenção da Febre Aftosa – PNEFA - Versão 1.0. Brasília, DF: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 125p. 2017. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sanidade-animal-e-vegetal/saude-animal/programas-de-saude-animal/febre-aftosa/FEBREAFTOSAV6.pdf>. Acesso em: 01 mai. 2023.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA PECUÁRIA E ABASTECIMENTO - MAPA. Secretaria De Defesa Agropecuária. **Manual Padronização do Cadastro Agropecuário**. Brasília, 2023. disponível em: https://wikisda.agricultura.gov.br/pt-br/Sa%C3%BAde-Animal/Padroniza%C3%A7%C3%A3o_Cadastro_Agropecu%C3%A1rio>. Acessado em: 21 jun 2023.

NAVARRE, C. B. New era of parasite control: BMPs for beef cattle. In: American Association of Bovine Practitioners Conference Proceedings. p. 103-109. 2019. DOI: <https://doi.org/10.21423/aabppro20197105>. Disponível em: <<https://bovine-ojs-tamu.tdl.org/bovine/index.php/AABP/article/view/7105>> Acesso em: 07 mai 2022.

NAVARRE, C. B. Epidemiology and Control of Gastrointestinal Nematodes of Cattle in Southern Climates. **Vet Clin Food Anim**. v. 36, p. 45–57, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cvfa.2019.11.006>. Disponível em: <[https://www.vetfood.theclinics.com/article/S0749-0720\(19\)30053-2/abstract](https://www.vetfood.theclinics.com/article/S0749-0720(19)30053-2/abstract)>, Acesso em: 09/11/2021.

OLA-FADUNSIN, S. D. et al. Helminth infections of great concern among cattle in Nigeria: Insight to its prevalence, species diversity, patterns of infections and risk factors. **Vet. World**. v. 13, n. 16, p. 338-344, 2020. DOI: [www.doi.org/10.14202/vetworld.2020.338-344](https://doi.org/10.14202/vetworld.2020.338-344). Disponível em: <

www.veterinaryworld.org/Vol.13/February-2020/16.pdf >. Acesso em: 10 nov 2021.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE ANIMAL - **OMSA**. Terrestrial Animal Health Code 2019: Chapter 3.4. Veterinary legislation. 28ed. Vol I. 8p. 2019. Disponível em: <https://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Health_standards/tahc/2016/en_chapitre_vet_legislation.htm>. Acessado em: 21 jun 2023.

Centro Panamericano de Febre Aftosa - PANAFTOSA. Guia de comunicação social e comunicação de risco em saúde animal. Rio de Janeiro, RJ: Organização Pan-Americana da Saúde, Série de Manuais Técnicos, 10. 112p. 2007.

QUINTAM, C. P. R., de ASSUNÇÃO, G. M. Perspectivas e Desafios do Agronegócio Brasileiro Frente ao Mercado Internacional. **RECIMA21 - Revista Científica Multidisciplinar** - ISSN 2675-6218. v.4. n.7. e473641. 21p. 2023. DOI: <https://doi.org/10.47820/recima21.v4i7.3641>. Disponível em: <https://recima21.com.br/index.php/recima21/article/view/3641>. Acesso em: 18 ago 2023.

RASHID, M. et al. A systematic review on modelling approaches for economic losses studies caused by parasites and their associated diseases in cattle. **Parasitology**, v. 146, n. 2, p. 129-141, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1017/S0031182018001282>. Disponível em: <https://www.cambridge.org/core/journals/parasitology/article/abs/systematic-review-on-modelling-approaches-for-economic-losses-studies-caused-by-parasites-and-their-associated-diseases-in-cattle/2133CBFEC56B4CCD419F2084AD90CD29>. Acesso em: 22 out 2021.

RILEY, D. G.; SAWYER, J. E.; CRAIG, T. M. Shedding and characterization of gastrointestinal nematodes of growing beef heifers in Central Texas. **Veterinary Parasitology**, v. 277, p. 100024, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.vpoa.2020.100024>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2590138920300023?via%3Dihub>. Acesso em: 07 mai 2022.

ROJAS. H. El papel de los médicos veterinarios privados en programas del Servicio Veterinario Oficial: mecanismos de interacción, acreditación y control de calidad en un mundo globalizado. In: **COMISIÓN REGIONAL OIE**. 2018, 24.^a Conferencia de la Comisión Regional de la OIE para las Américas (Punta Cana, República Dominicana, 19-23 de noviembre de 2018). Disponível em: <https://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Publications_%26_Documentation/docs/pdf/TT/2018_AME1_Rojas_E.pdf>. Acesso em: 17 ago 2023

SHEPHARD, R. W. et al. A systematic review and meta-analysis of impact of strongyle parasitism on growth rates in young cattle. **Vet Parasit.** p. 109760, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2022.109760>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304401722001145?via%3Dihub>. Acesso em: 23 fev 2023.

SOUZA, G. N. et al. Epidemiologia veterinária aplicada ao desenvolvimento de programas sanitários e controle de focos. **Embrapa Gado de Corte-Documents (INFOTECA-E)**, 2018. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1056164>

/1/Propostadecontroledecarrapatos.pdf>. Acessado em: 21 nov 2019.

SZEWC, M.; DE WAAL, T.; ZINTL, A. Biological methods for the control of gastrointestinal nematodes. **Vet J**, v. 268, p. 105602, 2021. Doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.tvjl.2020.105602>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1090023320301799?via%3Dihub>. Acesso em: 01 nov 2022.

VELDE, F. V. et al. Farmer Behavior and Gastrointestinal Nematodes in Ruminant Livestock—Uptake of Sustainable Control Approaches. **Front. Vet. Sci.** v. 5, n 255, p 1-12, 2018. DOI: 10.3389/fvets.2018.00255. Disponível em: <<https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fvets.2018.00255/full>>. Acesso em: 18 nov. 2021.

FÓRUM ESTADUAL DE VIGILÂNCIA PARA FEBRE AFTOSA DO MARANHÃO, 7., 2023, Açailândia. **Palestra**: Relação entre o avanço sanitário e o agronegócio maranhense: Arquivo do Programa Estadual de vigilância para febre aftosa no Maranhão. São Luís: Agência Estadual de Defesa Agropecuária do Maranhão, 2023.

**CAPÍTULO VI. Portaria do Programa Estadual de Controle de Parasitoses no
Maranhão (PECP)**

Minuta da portaria estadual de implantação do PECP.

ESTADO DO MARANHÃO
SECRETARIA DE ESTADO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA
AGÊNCIA ESTADUAL DE DEFESA AGROPECUÁRIA DO MARANHÃO

PORTARIA Nº XXX DE xx DE xxxxxxxx DE 20xx

Dispõe sobre a implementação de Programa Estadual de Controle de parasitoses no Maranhão (PECP).

A DIRETORA GERAL DA AGÊNCIA ESTADUAL DE DEFESA AGROPECUÁRIA DO MARANHÃO – AGED/MA, no uso de suas atribuições legais que lhe conferem o Art. 8º da Lei Estadual nº 7.386, de 16 de julho de 1999 e Art. 5º Inciso III do Decreto Estadual nº 30.608, de 30 de dezembro de 2014,

Considerando a Portaria Ministerial nº 51, de 06 de maio de 1986 que institui o Plano Nacional de Controle de Resíduos e Contaminantes (PNCRC) em todo território nacional;

Considerando a Instrução Normativa da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) nº 51, de 19 de dezembro de 2019, que estabelece a lista de limites máximos de resíduos (LMR), Ingestão Diária Aceitável (IDA) e dose de referência aguda (DRfA) para Insumos Farmacêuticos Ativos (IFA) de medicamentos veterinários em alimentos de origem animal;

Considerando CAC/GL 71-2009 do Codex Alimentarius que Guia para o Desenho e Implementação de Programas Nacionais Regulamentares para Assegurar a Inocuidade Alimentar Relacionados com o Uso de Medicamentos Veterinários em Animais Destinados à Produção de Alimentos.

Considerando a Instrução Normativa Nº 35 de 11 de setembro de 2017, do MAPA estabelece os procedimentos para a comercialização das substâncias sujeitas a controle especial, quando destinadas ao uso veterinário.

Considerando a Lei Estadual nº 7.386 de 16 de junho de 1999, que dispõe sobre a defesa sanitária animal no Maranhão, que atribui ao estado a responsabilidade pela normatização e regulamentação dos serviços da legislação de defesa sanitária animal e execução das funções de fiscalização, apoio, incentivo e planejamento, sendo este último determinante, para o setor público e indicativo para o setor privado.

Considerando o Decreto estadual nº 30.608, de 30 de dezembro de 2014 que estabelece entre as competências da AGED, contribuir para o desenvolvimento econômico e social do estado.

RESOLVE:**CAPÍTULO I****DO OBJETO E CAMPO DE APLICAÇÃO**

Art. 1º Instituir diretrizes relativas ao controle racional e sustentável de parasitos nas propriedades do Maranhão, a partir da adoção das boas práticas pecuárias, uso responsável de medicamentos e insumos veterinários, promovendo a segurança química dos alimentos de origem animal, oriundos de estabelecimentos com Serviço de Inspeção Estadual (SIE), a sanidade e bem estar animais.

Art. 2º Os objetivos do PECP:

- I - Estimular a pecuária responsável no Maranhão;
- II - Favorecer o uso responsável de medicamentos veterinários e insumos pecuários no estado;
- III - Promover a oferta de alimentos seguros aos consumidores;
- IV - Fortalecer a agroindústria maranhense;
- V - Incrementar o agronegócio maranhense tornando-o competitivo;
- VI - Agregar valor ao produto de origem animal do Maranhão;
- VII - Suscitar a abertura de novos mercados consumidores às indústrias de produtos de origem animal no estado.

Art.3º Serão alvo do PECP os produtos veterinários cujos resíduos:

- I - Determinem efeito adverso à saúde humana associada ao consumo de alimentos de origem animal;
- II - Favoreçam a persistência do resíduo nos produtos animais;
- III - Gerem embargos ao comércio nacional e internacional;
- IV - Não ter o uso aprovado e autorizado pelo Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento;

CAPÍTULO II**DOS SUBPROGRAMAS**

Art. 5º O PECRC/MA será dividido em subprogramas com escopo de atuação distintos. São eles:

- I - Subprograma de controle do comércio de medicamentos e insumos veterinários;

II - Subprograma de controle em propriedades rurais;

III - Subprograma de educação em saúde animal voltado para utilização racional de anti-helmínticos e controle de resíduos na carcaça de bovinos.

SEÇÃO I

SUBPROGRAMA DE CONTROLE DO COMÉRCIO DE MEDICAMENTOS E INSUMOS VETERINÁRIOS

Art. 6º Os estabelecimentos que comercializem medicamentos e/ou insumos veterinários deverão, obrigatoriamente, ser cadastrados na AGED-MA e integrados ao sistema informatizado de controle agropecuário da Agência.

Art. 7º A AGED/MA expedirá a lista de medicamentos e insumos sob controle especial no Estado.

§ 1º A lista será atualizada de acordo com a demanda do PECP.

§ 2º A lista de medicamentos e insumos sob controle especial no Estado será publicada no site da AGED-MA e encaminhada oficialmente aos estabelecimentos comerciais cadastrados.

Art. 8º As revendas veterinárias e distribuidores de imunógenos e medicamentos devem ter disponíveis os documentos auditáveis e comprobatórios do estoque e comercialização de produtos sujeitos a controle especial do PECP, por um período não inferior a três anos.

Art. 9º A revenda que descumprir as normas do PECRC/MA serão autuadas consoante Decreto Estadual nº 30.608, de 30 de dezembro de 2014.

Art. 10º Fica determinada a fiscalização pela AGED-MA, dos estabelecimentos mencionados no caput do artigo, do controle de entrada e saída de medicamentos, estoque e conservação.

§ 1º A revenda veterinária deverá registrar no sistema da AGED-MA o número da nota fiscal de saída dos referidos produtos identificando o nome e CPF do produtor rural, nome da propriedade rural, espécie(s) animal(is) a serem medicadas.

§ 2º As informações servirão de base para a vigilância do SVE em propriedades e estabelecimento de produtos de origem animal.

SEÇÃO II

DO SUBPROGRAMA DE CONTROLE EM PROPRIEDADES RURAIS

Art. 11 O proprietário de explorações pecuárias que queira aderir ao PECP deverá:

I – Preencher o formulário de solicitação de credenciamento;

II – Assinar o termo de compromisso do PECP;

III – Apresentar a Declaração de prestação de assistência veterinária em estabelecimentos rurais, fornecida por MVA habilitado pelo PECP;

Art. 12 A portaria de habilitação de propriedade será fornecida pela AGED-MA após a análise dos documentos constantes do Art 11 e Laudo de vistoria assinado pelo Fiscal Estadual Agropecuário da ULSAV em que a propriedade está cadastrada.

Parágrafo único – a desabilitação da propriedade ocorrerá em virtude da inobservância reiterada das normas estabelecidas nesta portaria

Art. 13 As propriedades habilitadas deverão ser supervisionadas anualmente para fins de comprovação dos dados apresentados pelos RTs habilitados no PECP.

Art. 14 Serão consideradas propriedades alvo de vigilância ativa no programa aquelas que apresentem:

I – Notificações internacionais relacionadas a resíduos em produtos exportados pelo Brasil.

II - Notificações no PNCRC relacionadas a resíduos em produtos de origem animal.

III - Aquelas que apresentem elevado registros de compra de medicação controlada pelo PECP identificadas no monitoramento de vendas veterinárias.

Art. 15 Nas inspeções em propriedades o FEA deve:

I- Vistoriar e contar toda as explorações pecuárias existentes na propriedade;

II- Analisar os registros de utilização de medicamentos nos rebanhos animais;

III- Auditar a atividade e assiduidade do Responsável Técnico (RT) da propriedade.

SEÇÃO III

DO SUBPROGRAMA DE EDUCAÇÃO EM SAÚDE ANIMAL

Art. 16 Instituir a Equipe Gestora de Sanidade Animal do Estado do Maranhão – EGSA-MA.

Art. 17 Integrarão a EGSA-MA as instituições públicas e privadas ligadas ao setor pecuário e/ou cadeia produtiva da produção de alimentos de origem animal no estado e demais atores diretamente beneficiados pelos resultados.

Art. 18 Serão as atribuições da EGSA-MA:

I - Discutir a política pública de controle de parasitoses de interesse econômico e sanitário para o Maranhão.

II – Debater as estratégias de controle de resíduos e contaminantes no estado e propor

adequação à realidade estadual;

III - Propor e acompanhar as ações e cumprimento das metas do PECP.

IV - Promover atividades educativas sanitária sobre controle de parasitoses aos pecuaristas, produtores de subsistência, empresários, consumidores, etc., despertando a consciência participativa.

V - Incentivar a adesão de médicos veterinários e produtores rurais ao programa;

VI - Atuar no fortalecimento político do programa.

VII - Promover a pesquisa científica sobre os impactos e consequências do uso indiscriminado de produtos e insumos veterinários

Art. 19 Promover um trabalho educativo continuado aos MVs visando garantir o uso racional de produtos alvo do PECP.

Art. 20 Será elaborado em parceria com a Coordenadoria de Educação Sanitária da AGED-MA o plano de educação em saúde animal com ações e materiais educativos específicos e apropriados aos seguintes públicos:

I - **Produtor rural** - visando o uso racional de medicamentos veterinários, importância da prescrição veterinária de insumos e medicamentos, impactos sanitários, econômicos e de saúde pública do uso indiscriminado de medicamentos e insumos veterinários nos rebanhos.

II - **Revendas veterinárias e seus RTs** - visando implantar as diretrizes de monitoramento do PECP, responsabilidade técnica e impactos sanitários, econômicos e de saúde pública do uso indiscriminado de medicamentos e insumos veterinários nos rebanhos.

III - **Médicos veterinários autônomos** - comunicação de ocorrência de enfermidades animais de notificação obrigatória, sobre a importância do RT em propriedades rurais e impactos sanitários, econômicos e de saúde pública do uso indiscriminado de medicamentos e insumos veterinários nos rebanhos.

IV - **Estabelecimentos produtores de produtos de origem animal** - impactos sanitários, econômicos e de saúde pública do uso indiscriminado de medicamentos e insumos veterinários nos rebanhos.

V - **Consumidores de produtos de origem animal** - impactos sanitários, econômicos e de saúde pública do uso indiscriminado de medicamentos e insumos veterinários nos rebanhos.

VI - **Servidores da AGED/MA** - serão abordados as diretrizes, objetivos e metas do PECP para atuar em todos os elos da cadeia produtiva, assim como os impactos sanitários, econômicos e de saúde pública do uso indiscriminado de medicamentos e insumos veterinários nos rebanhos.

Parágrafo único - As estratégias de ação de educação em saúde deverão ser constantemente avaliadas pela EGSA de forma que os materiais educativos estejam

adequados à realidade estadual e fase do programa estadual.

CAPÍTULO V

DAS DISPOSIÇÕES FINAIS

Art. 21 Os casos omissos nesta portaria serão disciplinados em atos normativos os futuros.

Art. 22 Esta portaria entra em vigor no ato da sua publicação.

CAPÍTULO VI. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerações finais sobre a caracterização epidemiológica das infecções por nematódeos gastrointestinais de bovinos e importância da implementação de uma política pública estadual para controle de NGI em bovinos no Maranhão.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados desta pesquisa indicam que o pecuarista maranhense, realiza o controle de infecções por nematódeos gastrointestinais de bovinos de forma rotineira na propriedade. Entretanto, essa prática encontra-se eivada de equívocos determinados pelo desconhecimento da epidemiologia desta enfermidade, à prática do manejo oportunista associado às ações compulsórias de determinados programas sanitários, sendo possível identificar a existência de lacunas de conhecimento graves a gravíssimas sobre o assunto, relacionadas a quase todos os parâmetros analisados nesta pesquisa.

Considerando que uma política pública ganha mais adesão das partes interessadas quando estas encontram-se esclarecidas sobre o assunto e são coparticipes do processo de formulação das diretrizes de ação, a proposta de implantação do PECP deste estudo foi baseada em:

- Intervenções educativas e de comunicação imprescindíveis para a proposição e promoção de mudanças comportamentais dos responsáveis pela atividade produtiva;
- Foco nos resultados positivos sanitários e econômicos, advindos da prática correta do controle de nematódeos gastrointestinais para a bovinocultura possibilitando maior efetividade de implantação e adesão às suas diretrizes;
- Engajamento participativo do setor privado, nas políticas públicas público, como alicerce da estruturação do programa de controle de nematódeos gastrointestinais de bovinos, de forma colaborativa, construtiva, sem aplicação de medidas coercitivas ao punitivas, promovendo a adesão voluntária e o envolvimento de todos através da compreensão e solução racional do problema;
- Implantação um comitê de sanidade animal no estado do Maranhão com várias instituições públicas e entidades representantes do setor produtivo privado com o objetivo de implementar políticas que atendam às reais necessidades do setor produtivo pecuários maranhense;
- Elaboração de peças publicitárias e de comunicação considerando as lacunas de conhecimento dos produtores de forma a promover o uso racional de anti-

helmínticos e mitigar os riscos decorrentes do uso abusivo destes medicamentos;

- Realização parcerias interinstitucionais para ampliação da divulgação da informação voltada ao produtor rural, através da veiculação e distribuição das peças publicitárias e meios instrucionais propostos na SOCO, prevenindo a resistência anti-helmíntica e otimizando os recursos financeiros aplicados na produção pecuária;
- Desenvolvimento de pesquisas científicas que auxiliem na condução das ações, permitindo a reestruturação do PECP à medida que o programa for avançando em sua implantação.

Com essas medidas acredita-se que o PECP trará benefícios diretos aos produtores rurais, tais como:

- Aumento da produtividade da exploração pecuária: O controle eficaz dos nematódeos gastrointestinais em bovinos resultará em melhoria na eficiência de conversão alimentar e otimização da produção animal, com aumento da produtividade, já que os animais sofrerão menos perda de peso, manterão a produção de leiteira e equilibrarão a taxa de desfrute da propriedade.
- Redução dos custos de tratamento do rebanho: O tratamento eficaz e o controle preventivo dos nematódeos gastrointestinais reduzirão os custos associados à medicação excessiva e desnecessárias.
- Melhoria na qualidade dos produtos de origem animal e segurança alimentar: Animais saudáveis produzem carne e leite de melhor qualidade, determinando melhores margens de lucro em suas operações pecuárias e alimentos mais seguros para o consumo humano.
- Melhoria do bem-estar animal: Ao garantir a saúde e o bem-estar dos animais, o programa sanitário estadual voltado ao controle de nematódeos contribui para a sustentabilidade a longo prazo da pecuária, promovendo práticas de produção responsáveis e éticas.
- Diminuição da resistência a medicamentos: Práticas adequadas de controle de parasitas ajudam a diminuir o desenvolvimento de resistência a medicamentos, o que é benéfico tanto para os animais quanto para os humanos.

Em médio e longo prazo, aprimorando a defesa agropecuária do estado, fortalecendo os avanços na condição sanitária em relação a outras enfermidades animais, o PECP traria ganhos ao estado e à pecuária maranhense, tais como:

- Aumento da competitividade: Em muitos mercados, os consumidores estão cada vez mais exigentes em relação à qualidade e segurança dos produtos de origem animal, um programa sanitário deste nível, contribui para o acesso a esses mercados e oportuniza maior valor agregado à pecuária maranhense.
- Desenvolvimento de novas parcerias comerciais: Ao demonstrar um compromisso com altos padrões de saúde animal e segurança alimentar, o Maranhão pode estabelecer parcerias comerciais mais sólidas e duradouras com países que valorizam tais padrões.
- Valorização dos produtos: políticas sanitária diferenciadas, que caracterizem um diferencial na produção pecuária, podem determinar demandas crescentes por esses produtos nos mercados internacionais, por apresentarem distinção em relação aos demais produtos de origem animal do país, por sua vez, pode resultar em preços mais altos e maior rentabilidade para os produtores.

Desta forma, esta pesquisa apresenta um caráter inovador, que pode servir de modelo nacional, cuja metodologia pode ser replicada e adaptada às múltiplas realidades nacionais.

ANEXOS

ANEXO A - Normas de publicação na Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária

APRESENTAÇÃO DO MANUSCRITO

Formato do arquivo a ser submetido:

Os trabalhos devem ser submetidos em inglês, de forma concisa, com linguagem impessoal e com os sinais de chamadas de rodapé em números arábicos, lançados ao pé da página em que estiver o respectivo número e em ordem crescente. Os trabalhos deverão ser apresentados em formato Word, fonte "Times New Roman", tamanho 12, com margem superior e inferior de 2,5 cm, esquerda e direita com 3 cm e espaçamento entre linhas de 1,5 cm com as páginas numeradas.

O arquivo principal não deve conter os nomes dos autores, filiações, agradecimentos, declaração de ética, declaração de conflito de interesse, etc., para facilitar a revisão às cegas pelos pares. Inserir estas informações em uma Página de Título, em arquivo separado.

Características dos elementos de um trabalho científico

Título Original/Título Traduzido

O título "cheio" e o subtítulo (se houver) não devem exceder 25 palavras. Não deverá aparecer nenhuma abreviatura, e os nomes de espécies ou palavras em latim deverão vir em itálico. Evitar (por exemplo) títulos que iniciem com: Estudos preliminares; Observações sobre. Não usar o nome do autor e data de citação em nomes científicos.

Título resumido

Enviar um título resumido para o cabeçalho das páginas.

Autor(es)/Filiação Institucional

Na identificação, deve constar: nome completo e por extenso de todos os autores (sem abreviação), separados por ponto e vírgula. A Filiação Institucional deve informar os nomes próprios de todas as instituições e não suas traduções:

Laboratório, Departamento, Faculdade ou Escola, Instituto, Universidade, Cidade, Estado e País, exatamente nessa ordem. No rodapé, deve constar as informações do autor para correspondência: e-mail atualizado e ORCID.

Abstract/ Resumo

Devem conter no máximo 200 palavras, em um só parágrafo sem deslocamento. Não devem conter citações bibliográficas. Siglas e abreviações de instituições, ao aparecerem pela primeira vez no trabalho, serão colocadas entre parênteses e precedidas do nome por extenso, por exemplo, Indirect Fluorescence Assay (IFA). Devem ser informativos, apresentando o objetivo do trabalho, metodologia sucinta, os resultados mais relevantes e a conclusão. O abstract redigido em língua inglesa e o resumo em língua portuguesa, ambos seguidos por keywords e palavras-chave, respectivamente.

Keywords/ Palavras-chave

As palavras-chave devem expressar com precisão o conteúdo do trabalho. São limitadas em no máximo 6 (seis), e separadas por vírgula.

Introdução

Explicação clara e objetiva do estudo, da qual devem constar a relevância e objetivos do trabalho, restringindo as citações ao necessário.

Material e Métodos

Descrição concisa, sem omitir o essencial para a compreensão e reprodução do trabalho. Métodos e técnicas já estabelecidos devem ser apenas citados e referenciados. Métodos estatísticos devem ser explicados ao final dessa seção.

Resultados

O conteúdo deve ser informativo e não interpretativo: sempre que necessário devem ser acompanhados de tabelas, figuras ou outras ilustrações autoexplicativas.

Discussão

Deve ser limitada aos resultados obtidos no trabalho e o conteúdo deve ser interpretativo. Poderá ser apresentada como um elemento do texto ou juntamente aos resultados e conclusão. Enfatizar a importância de novos achados e novas hipóteses identificadas claramente com os resultados.

Conclusões

As conclusões podem estar inseridas na discussão ou em resultados e discussão, conforme a escolha dos autores. Nesse caso, esse item não será necessário.

Agradecimentos

Colaboradores que não atendam aos critérios de autoria, poderão ser listados nesta seção. Poderá haver agradecimento a pessoa ou instituição que forneceu auxílio técnico, sugestões, correção ou sugestão na escrita ou que de alguma forma colaborou para a elaboração do trabalho. Todo o suporte financeiro recebido deverá ser apresentado nesta seção.

Declaração de Ética

Os autores devem apresentar o número de protocolo de submissão e aprovação dos trabalhos em uma seção própria no final do artigo, antes das referências.

Declaração de Conflito de Interesse

O autor correspondente deve enviar uma declaração divulgando quaisquer potenciais conflitos de interesse, podendo ser eles de natureza pessoal, comercial, política ou acadêmica, envolvendo ou não compensação financeira, ou mesmo quando não houver qualquer conflito, para todos os autores.

Referências

Citações

As citações devem seguir o sistema autor-data:

Um autor: nome do autor e ano de publicação

Levine (1985) ou (Levine, 1985)

Dois autores: os nomes dos autores e ano da publicação

Paim & Souza (2011) ou (Paim & Souza, 2011)

Três ou mais autores: nome do primeiro autor seguido de "et al." e o ano de publicação

Araújo et al. (2002) ou (Araújo et al., 2002)

Só serão admitidas referências de fácil acesso aos leitores. Referências de difícil

acesso poderão ser solicitadas aos autores, e em caso de não disponibilidade, deverão ser retiradas do texto. Não serão aceitas citações de trabalhos publicados em anais de congressos, e as teses devem estar disponíveis para consulta em sites oficiais, por exemplo, Banco de Teses da Capes:

<http://www.capes.gov.br/servicos/banco-de-teses>. Todas as citações no texto devem ser cuidadosamente checadas em relação aos nomes dos autores e datas, exatamente como aparecem nas referências. Apresentar a lista de referências em ordem alfabética e, se necessário, em ordem cronológica. Mais de uma referência do(s) mesmo(s) autor(es) no mesmo ano deve ser identificada pelas letras "a", "b", "c", etc., inseridas após o ano de publicação. Títulos de periódicos devem ser abreviados conforme Index Medicus -

<http://www2.bg.am.poznan.pl/czasopisma/medicus.php?lang=eng>.

Para referências com 6 ou mais autores, apresentar os seis primeiros nomes seguidos da expressão et al.:

Livros

Levine JD. Veterinary protozoology. Ames: ISU Press; 1985.

Capítulo de livro

Menzies PI. Abortion in sheep: diagnosis and control. In: Youngquist RS, Threlfall WR. Current therapy in large animal theriogenology. 2nd ed. Philadelphia: Saunders; 2007. p. 667-680.

Artigo de periódico

Munhoz AD, Simões IGPC, Calazans APF, Macedo LS, Cruz RDS, Lacerda LC, et al. Hemotropic mycoplasmas in naturally infected cats in Northeastern Brazil. Rev Bras Parasitol Vet 2018; 27(4): 446-454. <http://dx.doi.org/10.1590/s1984-296120180074>

Tese e Dissertação

Araujo MM. Aspectos ecológicos dos helmintos gastrintestinais de caprinos do município de patos, Paraíba - Brasil [Dissertação]. Rio de Janeiro: Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro; 2002.

Documento eletrônico

Centers for Disease Control and Prevention. Epi Info [online]. 2002 [cited 2003 Jan 10]. Available from: <http://www.cdc.gov/epiinfo/ei2002.htm>.

Tabelas

Elaboradas apenas com linhas horizontais de separação no cabeçalho e no final. A legenda (título) é precedida da palavra Tabela, seguida pelo número de ordem em algarismos arábicos, devendo ser descritivas, concisas e inseridas acima das mesmas. As tabelas devem estar limitadas a um número mínimo necessário.

Figuras

Figuras e elementos gráficos, utilizados ou elaborados pelos autores, devem seguir todas as orientações das seções abaixo.

Citações no texto

Gráficos, fotografias, esquemas, ilustrações etc. devem ser citados como figuras (Figura 1, Figura 2, Figuras 1, 2, 5-7, etc.) em ordem crescente à suas citações.

Resumo dos requisitos

A tabela abaixo resume os principais requisitos técnicos para arquivos de figuras.

Formato TIFF ou JGP

Dimensões Largura máxima: 2250 pixels (em 300 dpi). Altura máxima: 2625 pixels (em 300 dpi).

Resolução 300 – 600 dpi

Tamanho <10 MB

Fontes Arial, Helvetica, Times New Roman, Cambria Math ou Symbol em tamanho de 7,5 a 10 pt.

Nome Fig1.tif, Fig2.tif, etc. Deve seguir a identificação das legendas.

Legenda Deve estar inserida no texto do manuscrito e não dentro das figuras.

Uso de Cores

Embora a utilização de cores seja permitida, é importante que os autores se esforcem para garantir que o uso de cor não irá prejudicar o entendimento para leitores com algum distúrbio de visão. Recomendamos que os seguintes recursos sejam consultados antes de preparar figuras ou tabelas utilizando cores:

- How to make scientific figures accessible to readers with color-blindness (2019, Science News, The American Society for Cell Biology)
- Wong, B. Points of view: Color blindness. Nat Methods 8, 441 (2011).
<https://doi.org/10.1038/nmeth.1618>

Edição e manipulação

Ao preparar suas imagens tome cuidado ao utilizar filtros ou outro tipo de edição para incluir destaques etc. As imagens não devem ser manipuladas ou ajustadas em excesso, de forma que possam causar a má interpretação das informações.

Recomendamos que os autores observem as dicas e exemplos a seguir:

- "What's in a picture? The temptation of image manipulation" (Mike Rossner, Kenneth M. Yamada. J Cell Biol 5 July 2004; 166 (1): 11–15. doi: <https://doi.org/10.1083/jcb.200406019>).
- Digital Images and Misconduct. (Council of Science Editors, White Paper on Publication Ethics)
- Preparing a Manuscript for Submission to a Medical Journal > Illustrations (Figures). (International Committee of Medical Journal Editors)

Dimensões, resolução e formatos

Gráficos, fotografias, esquemas, ilustrações etc. devem ser enviados nos formatos TIFF ou JPG, com alta resolução (300 ou 600 dpi) de acordo com o tipo e tamanho em que ela será utilizada na página, conforme requisitos abaixo:

- Largura máxima: 17,5 cm $\Rightarrow$ 2100 pixels (em 300 dpi), 4500 pixels (em 600 dpi) ou 9000 pixels (em 1200 dpi).
- Altura máxima: 24,0 cm $\Rightarrow$ 2850 pixels (em 300 dpi), 5650 pixels (em 600 dpi) ou 11300 pixels (em 1200 dpi).
- Resolução de 1200 dpi (1 bit/canal): adequada para desenhos, gráficos ou diagramas de linha monocromáticos (apenas em preto e branco).
- Resolução de 300 dpi (RGB 8 bits/canal ou escala de cinza): utilize para imagens coloridas ou em escala de cinza em que predominam meios tons ou gradientes, como em fotos, micrografias etc. e que não incluem muito texto.
- Resolução de 600 dpi (RGB 8 bits/canal ou escala de cinza): mesma indicação anterior, mas para os casos de imagens que incluem mais texto ou para

painéis ou combinações de imagens de meios tons combinados com desenhos, gráficos ou diagramas de linha.

- Compressão: Para imagens JPG use a menor compressão possível para preservar a qualidade e para imagens em formato TIFF, se o seu programa de edição de imagens permitir, utilize a compactação de arquivos LZW para reduzir o tamanho do arquivo.

Texto dentro das figuras

Ao elaborar suas figuras, procure utilizar tipos e tamanhos de modo consistente entre todas as imagens, além de seguir as recomendações abaixo:

- Fonte: as fontes relacionadas abaixo são indicadas pois apresentam melhor legibilidade em diferentes meios e se enquadram ao estilo adotado pela revista:
 - o Arial ou Helvetica: para textos e eixos, exceto fórmulas matemáticas.
 - o Times New Roman: textos, eixos e fórmulas matemáticas.
 - o Cambria Math e Symbol: símbolos.
- Tamanho: ao incluir textos nas figuras mantenha consistência entre todas e use tamanhos entre 7,5 pt e 10 pt e tenha certeza de que mesmo o menor texto permite a perfeita leitura de todos os textos e símbolos utilizados
- Separadores decimais e de milhar: em artigos em inglês, se houver uso de marcador de casa decimal, este deve ser indicado por ponto e, havendo marcador de casa de milhar, este deve ser indicado por vírgula.
- Destaques como setas, símbolos, abreviações não convencionais etc.: certifique-se de identificar seu uso claramente na legenda.
- Não inclua legendas, citações ou indicação de fonte: essas informações devem ser incluídas da legenda da figura, enviadas com o manuscrito.

Legendas

As legendas devem ser explicativas, iniciando pela identificação em negrito, seguida por um ponto e texto descritivo. Caso necessário, incluir após a descrição uma explicação para eventuais destaques como setas, símbolos (*, †, ‡, §, etc.), letras, números etc. que tenham sido utilizados, incluindo a indicação da fonte e citações, quando pertinente.

Quando necessário, os autores são responsáveis por obter a correta autorização para uso das imagens, fotos, ilustrações etc. de outras fontes, diretamente com o proprietário do copyright, e incluir a citação correspondente.

Exemplo:

Figura 1.

Comparação entre uma figura original de outra fonte e a versão elaborada pelos autores após obter a correta autorização. (A) Figura original tal como publicada no artigo original de Silva et al. 2015. (B) Figura adaptada pelos autores após obtenção de autorização do detentor do copyright. Fonte: Silva et al. 2015.

Espaço em branco

Elimine espaços em branco em excesso no entorno do conteúdo de suas imagens, mas mantenha uma pequena margem de segurança de ~5 pixels.

Figuras múltiplas ou painéis

Painéis, pranchas ou imagens com múltiplas partes (a, b, c, etc.) devem sempre ser combinadas em um único arquivo.

Usando softwares especializados

Para imagens geradas ou preparadas com softwares ou ferramentas especializadas

como Matlab, Prism, Stata, ChemDraw, PyMol, SPSS, GeneSpring ou Minitab, aconselhamos os autores a seguir a orientação da PLOS ONE disponível em <https://journals.plos.org/plosone/s/figures#loc-creating-source-images-with-specialized-software>.

Políticas

Representação de humanos ou animais

Imagens contendo fotos de pessoas devem garantir que elas não possam ser identificadas, exceto nos casos em que a sua utilização tenha sido autorizada especificamente para publicação no artigo.

Adicionalmente, os autores devem se certificar de que as imagens estão de acordo com nossas políticas sobre proteção dos direitos humanos e dos animais.

Licenças e copyright

Sempre que os autores utilizarem imagens de terceiros, seja na íntegra, redesenhada em nova versão, ou apenas como inspiração é necessário que seja obtida a devida autorização por escrito do detentor do copyright e incluída a respectiva citação e indicação da fonte. Veja mais em nossas políticas de Licenças e copyright.