

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA (UNESP)
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E TECNOLÓGICAS
CAMPUS DE DRACENA**

Gabriel Jabismar Guelpa

Médico veterinário

**DETECÇÃO DE *Strongylus vulgaris* POR MEIO DE
TÉCNICA COPROPARASITOLÓGICA EM EQUINOS
NATURALMENTE INFECTADOS**

Dracena

2023

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA (UNESP)
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E TECNOLÓGICAS
CAMPUS DE DRACENA**

Gabriel Jabismar Guelpa

Médico veterinário

**DETECÇÃO DE *Strongylus vulgaris* POR MEIO DE
TÉCNICA COPROPARASITOLÓGICA EM EQUINOS
NATURALMENTE INFECTADOS**

Dissertação apresentada à Faculdade de Ciências Agrárias e Tecnológicas – Unesp, Câmpus de Dracena como parte das exigências para obtenção do título de Mestre em Ciência e Tecnologia Animal.

Orientador: Prof. Dr. Ricardo Velludo Gomes de Soutello

Coorientadora: Prof.^a Dr.^a Jaqueline Dalbello Biller

Dracena

2023

FICHA CATALOGRÁFICA
Desenvolvida pela Seção Técnica de Biblioteca e Documentação
Campus de Dracena

G925d

Guelpa, Gabriel Jabismar.

Detecção de *Strongylus vulgaris* por meio de técnica coproparasitológica em equinos naturalmente infectados / Gabriel Jabismar Guelpa. -- Dracena: [s.n.], 2023.

46 f. : il.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de Ciências Agrárias e Tecnológicas, Dracena. Área do conhecimento: Produção Animal, 2023.

Orientador: Ricardo Velludo Gomes de Soutello

Co-orientadora: Jaqueline Dalbello Biller

1. Helminto. 2. Equídeo. 3. Parasitologia. 4. Diagnóstico. 5. Prevalência. I. Título.

Bibliotecário Fábio S. Rosas
CRB 8/6665

IMPACTO ESPERADO NA SOCIEDADE

A pesquisa em *Strongylus vulgaris*, parasita que afeta os equinos, pode ter vários impactos na sociedade. Embora os impactos possam não ser tão diretos ou visíveis quanto em algumas outras áreas de pesquisa, são significativos, especialmente para a saúde animal e a indústria equina.

O estudo pode levar ao desenvolvimento de estratégias de controle e tratamento mais eficazes para infecções parasitárias em equinos, promovendo saúde e o bem-estar dos cavalos, reduzindo a morbidade e a mortalidade associadas às infecções pelo helminto.

Na conscientização e educação de veterinários, proprietários e profissionais da indústria equina sobre a importância do controle de parasitas e práticas de manejo adequadas.

Influenciar as regulamentações e diretrizes relacionadas ao controle de parasitas em equinos. Isso pode afetar a forma como os cavalos são criados, tratados e gerenciados em contextos de criação e competições.


CERTIFICADO DE APROVAÇÃO


TÍTULO DA DISSERTAÇÃO: Detecção de *Strongylus vulgaris* por meio de técnica coproparasitológica em equinos naturalmente infectados.

AUTOR: GABRIEL JABISMAR GUELPA

ORIENTADOR: RICARDO VELLUDO GOMES DE SOUTELLO

Aprovado como parte das exigências para obtenção do Título de Mestre em Ciência e Tecnologia Animal, pela Comissão Examinadora:


Prof. Assoc. RICARDO VELLUDO GOMES DE SOUTELLO (Participação Virtual)
Departamento de Produção Animal / Faculdade de Ciências Agrárias e Tecnológicas - FCAT - Unesp - Dracena


Profa. Assoc. FLAVIA THOMAZ VERÉCHIA RODRIGUES (Participação Virtual)
Departamento de Produção Animal / Faculdade de Ciências Agrárias e Tecnológicas - FCAT - Unesp - Dracena

Documento assinado digitalmente
gov.br
JULIO CESAR PEREIRA SPADA
Data: 18/09/2023 10:12:18 -0300
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

Prof. Dr. JULIO CESAR PEREIRA SPADA (Participação Virtual)
Faculdade de Ciências Agrárias de Andradina/FEA

Dracena, 01 de agosto de 2023

DADOS CURRICULARES DO AUTOR

Gabriel Jabismar Guelpa, nascido em 22 de maio de 1995, na cidade de Adamantina/SP. Ingressou no curso de Medicina Veterinária no Centro Universitário de Adamantina, em Adamantina/SP, em Março de 2014, graduando-se em Junho de 2018. Em Agosto de 2021 ingressou no curso de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia Animal, na FCAT/Unesp - Faculdade de Ciências Agrárias e Tecnológicas – Câmpus de Dracena e integrante do EEPPA – Equipe de Extensão e Pesquisa em Parasitologia Animal (grupo de estudo credenciado ao CNPq).

DEDICATÓRIA

Ao meu falecido pai José Alberto Guelpa, minha mãe Marta Cristina Abdalla dos Reis Guelpa, que me educaram e me possibilitaram essa conquista, exemplos fundamentais para a minha vida pessoal e profissional e todo apoio de meus irmãos Luiz Alberto dos Reis Guelpa e Gustavo dos Reis Guelpa.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por ter me mantido na trilha certa durante este projeto de pesquisa com saúde e forças, mediante a todas as dificuldades, para chegar até o final.

Sou grato à minha família pelo apoio que sempre me deram durante toda minha jornada.

Deixo um agradecimento especial ao meu orientador Prof. Dr. Ricardo Velludo Gomes de Soutello pelo incentivo, paciência, inspiração e dedicação do seu tempo ao meu projeto de pesquisa.

Também quero agradecer à Faculdade de Ciências Agrárias e Tecnológicas – Unesp Câmpus de Dracena pela excelente equipe de docentes e gestão, a qual possui uma elevada qualidade do ensino oferecido pelo Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia Animal.

Agradeço a todos os alunos da graduação membros do E.E.P.P.A - Equipe de Extensão e Pesquisa a Parasitologia Animal, que contribuíram para desenvolvimento do meu projeto.

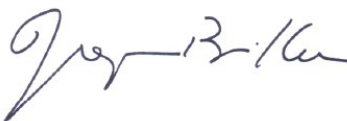
Aos meus amigos da pós-graduação, principalmente Dayane Sargento Romão que compartilhou inúmeros desafios que enfrentamos, sempre com o espírito colaborativo desde o início do mestrado e também a Isabela de Almeida Cipriano, Giordani Mascoli de Favare e Tábata Alves do Carmo que sempre se prontificaram a me ajudar e dar todo apoio. Agradeço a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) pelo apoio ao Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia Animal.

Comissão de Ética no Uso de Animais

Certificado

Certificamos que a proposta intitulada "RT-PCR na detecção de *Strongylus vulgaris* nas infecções helmínticas em equinos" (RT-PCR in the detection of *Strongylus vulgaris* in helminth infections in horses), registrada com o nº 10/2022 – CEUA, sob a responsabilidade do(a) Prof(a). Dr(a). **Ricardo Velludo Gomes de Soutello** – que envolve a produção, manutenção ou utilização de animais pertencentes ao filo Chordata, subfilo Vertebrata (exceto humanos), para fins de **pesquisa** – encontra-se de acordo com os preceitos da Lei nº 11.794, de 8 de outubro de 2008, do Decreto nº 6.899, de 15 de julho de 2009, e com as normas editadas pelo Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal (CONCEA), e foi aprovada pela COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS – CEUA da Faculdade de Ciências Agrárias e Tecnológicas da UNESP - Câmpus de Dracena, em **02/06/2022**.

Dracena, 03 de junho de 2022.



Prof.ª Dra Jaqueline Dalbello Biller

Presidente da Comissão de Ética no Uso de Animais

RESUMO

As infecções por helmintos gastrintestinais prejudicam praticamente todo o rebanho equino criado a pasto. Entre diversas espécies que frequentemente acometem os equinos, destacam-se duas subfamílias de nematoides intestinais, grandes estrôngilos (*Strongylinae*) e os pequenos estrôngilos (*Cyathostominae*). Os pequenos estrôngilos são abundantes e comumente encontrados e diagnosticados. Já os grandes estrôngilos causam maiores danos à saúde animal, sendo seu diagnóstico dificultoso devido ao longo período pré-patente. O objetivo do presente trabalho é avaliar a presença de *Strongylus vulgaris* e a prevalência dos helmintos gastrintestinais em equinos naturalmente infectados, por meio de exame coproparasitológico. O estudo foi realizado em 12 propriedades do Oeste do estado de São Paulo, sendo avaliados 123 equinos da raça Quarto-de-Milha de ambos os sexos, identificados mediante o nome, número ou resenha. Os animais encontravam-se mantidos em pastos ou estabulados sem histórico de controle antiparasitário há pelo menos 90 dias. O método utilizado para quantificação de ovos por grama de fezes (OPG) foi o de GORDON e WHITLOCK. A metodologia de ROBERTS E O'SULLIVAN e MADEIRA DE CARVALHO foi utilizada para a qualificação das larvas infectantes. Os dados das coproculturas foram submetidos à análise estatística com critério de 5% de significância, por meio do programa estatístico SAS OnDemand (Version 9.4) foram utilizados modelos lineares generalizados com distribuição binária para avaliar as respostas dicotômicas e o método de predição condicional para determinação da porcentagem da prevalência as médias dos OPGs, foram obtidos mediante análise descritiva. As médias obtidas de OPG foram 807 (50-650), 1606 (100-1500), 995 (0-1850), 910 (100-850), 1885 (600-2900), 1100 (200-1250), 1075 (500-1750), 945 (100-1050), 623 (200-800), 980 (100-800), 464 (100-450) e 250 (0-650), com intervalo de confiança de 95%. Nas propriedades avaliadas, apenas em quatro (33%), identificou-se a presença de grandes estrôngilos e das 123 amostras de fezes após coprocultura, 25 (20%) apresentavam *Strongylus vulgaris*. Obteve-se prevalência de 93%, 20%, 40% e 60% nas propriedades 5, 7, 10 e 12, para *Strongylus vulgaris*, os helmintos com maior predominância foram os *Ciatostomíneos*, representando maior porcentagem, sendo a grande maioria de 100% nas demais. Conclui-se que os equinos avaliados, de maneira geral, apresentaram alta carga parasitária, havendo presença de *Strongylus vulgaris*, principalmente nos animais das propriedades com intervalos maiores de tratamento anti-helmíntico, independentemente do grau de infecção.

Palavras-chave: Helminto. Equídeo. Parasitologia. Diagnóstico. Prevalência.

ABSTRACT

Gastrointestinal helminth infections affect virtually all pasture-raised horse herds. Among several species that frequently affect horses, two subfamilies of intestinal nematodes stand out, the large strongyles (*Strongylinae*) and the small strongyles (*Cyathostominae*). Small strongyles are abundant and commonly found and reached, large strongyles cause greater damage to animal health, and their diagnosis is difficult due to the long pre-patent period. The objective of the present work is to evaluate the presence of *Strongylus vulgaris* and the prevalence of gastrointestinal helminths in naturally infected horses, through coproparasitological examination. The study was carried out on 12 properties in the west of the state of São Paulo, evaluating 123 Quarter Horses of both sexes, identified by name, number or review. The animals were found on pastures or established without a history of antiparasitic control for at least 90 days. The method used to quantify eggs per gram of feces (OPG) was by GORDON and WHITLOCK. The ROBERTS E O'SULLIVAN and MADEIRA DE CARVALHO methodology was used to qualify the infective larvae. The stool culture data were admitted to statistical analysis with confirmation of 5% significance, through the statistical program SAS OnDemand (Version 9.4) generalized linear models with binary distribution were used to evaluate the dichotomous responses and conditional prediction method for the result of the prevalence as means of the OPGs were passed through descriptive analysis. The OPG transmitted averages were 807 (50-650), 1606 (100-1500), 995 (0-1850), 910 (100-850), 1885 (600-2900), 1100 (200-1250), 1075 (500-1750), 945 (100-1050), 623 (200-800), 980 (100-800), 464 (100-450) and 250 (0-650), with a 95% confidence interval. In the evaluations of characteristics, only four (33%) identified the presence of large strongyles and of the 123 stool samples after stool culture, 25 (20%) had *Strongylus vulgaris*. A prevalence of 93%, 20%, 40% and 60% was obtained in properties 5, 7, 10 and 12, for *Strongylus vulgaris*, the helminths with the highest predominance were *Cyathostomines*, representing the highest percentage, with the vast majority of 100% in the others. It is concluded that the evaluated horses, in general, presented a high parasite load. If *Strongylus vulgaris* is present, especially in animals from properties with longer intervals of anthelmintic treatment, regardless of the degree of infection.

Keywords: Helminth. Equine. Parasitology. Diagnosis. Prevalence.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Ciclo biológico dos estrôngilos	21
Figura 2 - Questionário informativo.....	26
Figura 3 - Coleta de fezes diretamente da ampola retal dos equinos.....	28
Figura 4 - Coproculturas após 14 dias, copo com as fezes preenchido com água e invertido sobre uma placa de Petri, individuais.....	29
Figura 5 - Prevalência de Ciatostomíneos e <i>Strongylus vulgaris</i> nas 12 propriedades avaliadas.....	34
Figura 6 - <i>Strongylus vulgaris</i> , 32 células intestinais.....	35

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1** - Informações retiradas por meio de questionário aplicado nas 12 propriedades estudadas.....32
- Tabela 2** - Média de OPG no D0 com menor e maior valores de OPG, intervalo de confiança 95%, prevalência da coprocultura (%) dos gêneros *Ciatostomíneos* e *Strongylus Vulgaris* nas 12 propriedades da Região Oeste do Estado de São Paulo.....37

LISTAS DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CEUA - Cômite de Ética e Uso de Animais

OPG - Ovos por grama de fezes

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	15
2 OBJETIVOS	17
2.1 Objetivo Geral.....	17
2.1 Objetivos Específicos.....	17
3 REVISÃO DE LITERATURA	17
3.1 Principais Helmintos Gastrintestinais de Equinos.....	17
3.2 Evolução Epidemiológica do Parasitismo Helmíntico dos Equinos	19
3.3 Distribuição Geográfica das Helmintoses Gastrointestinais dos Equinos	19
3.4 <i>Strongylus vulgaris</i> e Ciclo Evolutivo	20
3.5 Controle das Helmintoses	21
3.6 Diagnósticos	23
3.6.1 Exame Coproparasitológico	23
4.1 Avaliação Ética	24
4.2 Local e Período.....	24
4.3 Delineamento Experimental.....	24
4.4 Coleta de Fezes e Exames Coproparasitológicos	24
4.5 Questionário Informativo.....	26
4.3 Análises Estatísticas dos Resultados	27
4.3.1 Método de Predição Condicional	27
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	29
5.1 Ovos por Gramas de Fezes (OPG)	29
5.2 Coproculturas e Identificação de L3	30
5.3 Questionário	35
6 CONCLUSÃO.....	38
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	39

1 INTRODUÇÃO

O rebanho de equinos no Brasil é de aproximadamente 5.777.046 milhões de animais (IBGE, 2021), o que permite ocupar a 3ª posição no ranking dos países com maior número de equinos em âmbito mundial, atrás somente dos Estados Unidos e México (ANUALPEC, 2021). A equideocultura representa um campo repleto de oportunidades econômicas e sociais no agronegócio brasileiro. Com um expressivo rebanho de equídeos, o setor gera mais de 3 milhões de empregos e movimenta R\$ 16 bilhões ao ano (IBEQUI, 2023). No Brasil, grande parte da criação dos equinos é realizada sob regime extensivo, no qual os animais são mantidos em pastagens contaminadas com larvas infectantes de nematoides, o que favorece constantemente as helmintoses (BRAGA, 2009). O parasitismo se ressaí, devido aos prejuízos consequentes da infecção parasitária, como perda de desempenho e bem-estar dos animais, independente do sistema de criação ser a pasto ou estabulados (HEIDI; WARDE, 2009, STOTT, 2017).

A fauna de nematoides dos equinos é vasta e abrange diversas famílias e gêneros. Sua natureza herbívora, torna os equinos, susceptíveis, tendo em vista as formas de manejo que favorecem a contaminação e a transmissão dos helmintos, fatos esses que geram casos de infecções parasitárias, principalmente nas primeiras semanas de vida (MOLENTO, 2005), causando efeito negativo no desenvolvimento desses animais, além de poderem causar desde um pequeno desconforto abdominal até episódios fulminantes de cólicas e morte (KLEI; CHAPMAN, 1999).

As helmintíases intestinais acometem a saúde dos equinos ao redor do mundo, tornando-se um obstáculo para os proprietários e médicos veterinários que trabalham nesta área (ANDRADE *et al.*, 2009; BOTELHO *et al.*, 2012; MOLENTO, 2005).

As espécies mais comuns, destacam-se duas subfamílias de nematoides intestinais, os grandes estrôngilos (*Strongylinae*) e os pequenos estrôngilos (*Cyathostominae*). Os ciatostomíneos causam danos sérios ao intestino, devido a fixação na parede intestinal para ingestão de sangue dos capilares ou se

alimentando da própria parede. Os animais podem apresentar sintomatologia como emagrecimento, anorexia, cólicas e diarreias (TAYLOR *et al.*, 2007).

Os grandes estrôngilos causam maiores danos à saúde animal, sendo estes responsáveis por causar trombose mesentérica, ocasionando cólicas severas e seu diagnóstico muitas vezes é difícil devido ao período pré-patente (PEREIRA; MELLO, 1989; FORGATY; KELLY, 1993).

A infecção por *Strongylus vulgaris* espécie pertencente à família dos grandes estrôngilos pode apresentar um período de infecção subclínica, devido ao longo período pré-patente, com sinais não característicos apenas da cólica verminótica, como: desconforto abdominal, letargia e/ou decúbito, anorexia, diminuição de ganho de peso e anemia (ANDRADE *et al.*, 2009; MORALES *et al.*, 2011; BOTELHO *et al.*, 2012; CARVALHO, 2016).

O exame coproparasitológico tem sido usado como principal método para diagnóstico de *S. vulgaris* por meio de culturas de larvas e identificação microscópica subsequente de L3 usando critérios morfológicos (RUSSELL, 1948; BEVILAQUA *et al.*, 1993). No entanto pode levar a falsos negativos para esse helminto devido à presença de larvas imaturas nas coproculturas (REINEMEYER; NIELSEN, 2013).

Estratégias sustentáveis de controle devem ser aplicadas de maneira racional e métodos de diagnósticos precoce de grandes estrôngilos precisam ser investigados (CANEVER, 2013).

Diante do exposto faz-se necessário o levantamento da prevalência destes helmintos e a utilização de exames coproparasitológicos para possível diagnóstico prévio da presença de grandes estrôngilos, em específico do *Strongylus vulgaris*. Sendo este estudo fundamental para efeito científico, gerando resultados importantes a serem aplicados na sanidade de equinos.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Avaliar a prevalência dos helmintos gastrintestinais e a presença de *Strongylus vulgaris* em equinos naturalmente infectados, por meio de exame coproparasitológico.

2.1 Objetivos Específicos

- Avaliar a carga parasitaria dos animais estudados por meio da contagem de ovos por grama de fezes (OPG).
- Investigar por meio de coproculturas e subsequente identificação da L3, os diferentes gêneros presentes.
- Realizar levantamento da prevalência dos helmintos gastrointestinais em propriedades na região do Oeste Paulista.
- Identificar animais positivos para *Strongylus vulgaris* mediante coproculturas individuais.
- Correlacionar grau de infecção helmíntica através do OPG com os animais positivos para *S. vulgaris*.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Principais Helmintos Gastrintestinais de Equinos

A fauna parasitária que afeta os equinos é composta por diversas famílias e gêneros, dentre eles, os nematoides são os que mais acometem os animais (LICHTENFELS *et al.*, 2008). Os estrôngilos mais comuns em equinos são os pequenos estrôngilos ou também chamados de ciatostomíneos: *Cyathostomum spp.*, *Triodontophorus spp.*, *Cylicostephanus spp.*; seguido dos grandes estrôngilos: *Strongylus vulgaris*, *Strongylus equinus*, *Strongylus edentatus* e ainda, *Parascaris equorum*, *Oxyuris equi*, *Strongyloides westeri*, *Trichostrongylus axei* (MOLENTO, 2005; REHBEIN; RENATE, 2013).

Os estrôngilos são normalmente apontados como endoparasitas do intestino grosso dos equídeos, local onde atingem a forma adulta e a maturidade sexual. As larvas em sua fase de desenvolvimento exógeno encontram-se na pastagem e os animais infectam-se durante o pastoreio, visto que, também podem infectar-se no estábulo por consumo da cama e feno contaminados (OGBOURNE, 1978; MADEIRA DE CARVALHO, 2001, 2006). Estes nematoides possuem ciclo biológico direto, não necessitam de hospedeiro intermediário para completar seu ciclo. As fases de desenvolvimento desses nematoides consistem em ovo, larvas de primeiro a quinto estádios (L1 a L5) e parasitos adultos. Quando as condições ambientais se tornam convenientes (temperatura e umidade) o ovo embrionado passa a se desenvolver dando origem a L1, passa para L2 e posteriormente para o estágio L3. A L3 migra para a pastagem que circunda a massa fecal num raio máximo de aproximadamente 30 cm e um máximo de 10 cm de altura, em função das condições climáticas (ENGLISH, 1979; MADEIRA DE CARVALHO, 2001).

Os pequenos estrôngilos, conhecidos como ciatostomíneos, são considerados os helmintos de maior importância, devido a sua prevalência, potencial patogênico e capacidade de desenvolver resistência anti-helmíntica (LESTER *et al.*, 2014). Estes podem parasitar equinos de todas as idades, porém, apresentam maior patogenicidade nos animais jovens (KAPLAN, 2010; LUKSOVSKY *et al.*, 2013). E compreendem 95-100% da carga parasitária total dos equinos (GASSER *et al.*, 2005). São comumente encontrados no intestino grosso de equinos podendo influenciar negativamente à saúde e bem-estar de seus hospedeiros. Devido a estes fatores, os equinos de campo devem receber tratamento anti-helmíntico regularmente seguindo um controle sanitário/parasitário correto.

Durante décadas, os grandes estrôngilos, em especial *Strongylus vulgaris*, foram considerados como uma grande ameaça a vida dos equinos, sendo um dos principais motivos dos programas de controle parasitário. Alguns meios de controle conseguiram reduzir satisfatoriamente a população de *S. vulgaris* (HERD, 1990). Entretanto, resultou em um aumento da prevalência dos

ciatostomíneos, principalmente pelo fato de se adaptarem facilmente às novas moléculas e tipos de tratamentos (KAPLAN; NIELSEN, 2010).

3.2 Evolução Epidemiológica do Parasitismo Helmíntico dos Equinos

Durante décadas apenas os helmintos do gênero *Strongylus*, foram considerados altamente patogênicos, sendo considerados os “Matadores de Cavalos”, devido a sua alta incidência em casos de cólicas (KESTER, 1975). Entretanto, um fenômeno interessante foi constatado no mundo dos parasitos no início dos anos 1990: após os ciatostomíneos tornarem-se os estrôngilos preponderantes nos equídeos, sendo considerados também como importante causa de cólicas nesses animais, relegando para segundo plano os do gênero *Strongylus* (UHLINGER, 1990; HERD, 1990).

Segundo Dipietro, Klei e French, (1990); Love e Duncan, (1991); Madeira de Carvalho (2006) este fenômeno deveu-se aos seguintes fatores: Elevada capacidade de adaptação dos ciatostomíneos às drogas e estratégias de tratamentos anti-helmínticos, comprovada na sua resistência aos benzimidazóis, maior sensibilidade dos nematoides do gênero *Strongylus* à maioria do compostos anti-helmínticos (em particular às lactonas macrocíclicas), grande habilidade de prevalência em todos os equídeos nas mais diversas regiões geográficas, grande número de gêneros e espécies, diversidade na sua biologia e patogenia.

3.3 Distribuição Geográfica das Helmintoses Gastrointestinais dos Equinos

As helmintoses gastrointestinais dos equídeos apresentam distribuição de forma cosmopolita em diferentes condições geográficas e climáticas (BARRET *et al.*, 2004; ANDERSEN *et al.*, 2013), sendo as mesmas espécies de helmintos presentes em todas as regiões do planeta (NIELSEN, 2012). Apesar de as formas de criação dos equídeos favorecerem a grande incidência de infecções

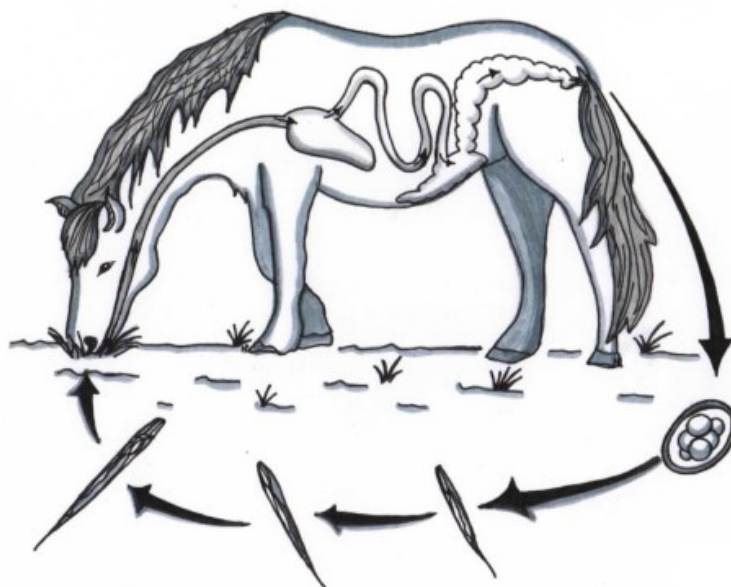
parasitárias, já nas primeiras semanas de vida (MOLENTO, 2005), a distribuição das helmintoses varia de acordo com a espécie parasitária, local, susceptibilidade do hospedeiro, fatores climáticos além da metodologia utilizada na pesquisa (LESTER; MATTHEWS, 2014).

3.4 *Strongylus vulgaris* e Ciclo Evolutivo

Dentre os nematoides que parasitam os equinos o *Strongylus vulgaris* é considerado um dos mais prevalentes e patogênico em todo o mundo (ANDERSEN *et al.*, 2013). A evolução parasitária do *S. vulgaris* é causada por suas larvas durante a migração intra-arterial, onde causam hemorragia na mucosa do íleo, ceco e cólon, edema submucoso e dilatação de pequenas artérias, veias e capilares (ALMEIDA; MELO, 2010). Na submucosa, ocorre a transformação de L3 para L4, quando estas larvas penetram em arteríolas e migram pelo sistema arterial até alcançar as artérias cecais e o ramo cólico da artéria íleo-cólica, promovendo o depósito de fibrina na camada íntima arterial e a formação de lesões nodulares que comprometem a circulação sanguínea do órgão e ocasionam isquemia local ou generalizada das alças intestinais, caracterizando a cólica por artrite verminótica (REICHMANN *et al.*, 2001).

Aproximadamente duas a três semanas após a infecção parasitaria, pode ocorrer infarto do íleo, ceco e cólon, combinado com trombose e espessamento da artéria mesentérica e seus ramos, levando a sinais clínicos de cólica isquêmica, que pode ser fatal em cavalos afetados. (NIELSEN *et al.*, 2012; PILO *et al.*, 2012; BORJI *et al.*, 2014; NIELSEN *et al.*, 2015; NIELSEN *et al.*, 2016). O ciclo biológico dos estrôngilos é esquematizado na Figura 1 (LEOPOLD, 2016).

Figura 1: Ciclo biológico dos estrôngilos .



Fonte: Lepold (2016).

3.5 Controle das Helmintoses

O controle da verminose equina melhora o desempenho dos animais. Este pode ser feito por compostos anti-helmínticos, que em geral apresentam praticidade, eficiência e segurança. Na maioria dos plantéis, utilizam-se intensamente os compostos anti-helmínticos (Febendazol, Mebendazol, Abamectina e Ivermectina) por sua baixa toxicidade (MOLENTO, 2005). Esses medicamentos anti-helmínticos constituem um grupo de compostos utilizados com fins curativos e preventivos desta classe de parasitos, que se localizam principalmente no trato gastrintestinal. (SPINOSA *et al.*, 2014).

Para assegurar um controle efetivo das parasitoses, os técnicos devem propor medidas sanitárias associadas a técnicas de manejo que visem reduzir a contaminação da pastagem com larvas infectantes de nematódeos (AMARANTE *et al.*, 2004). Porém, o controle é complexo e envolve diversos fatores, como: avaliação financeira do proprietário, infraestrutura das instalações, histórico da propriedade, resistências a drogas, localização geográfica e clima, manejo adotado com alimentação, números de cavalos, sistema de criação, peso e idade

de cada animal, e período gestacional das éguas. A realização de um exame parasitológico de fezes (OPG) indicará se a base utilizada está sendo eficiente e se há um nível alto de infecção, facilitando na elaboração ou mesmo alteração de um calendário profilático (VELHO *et al.*, 2007; OLIVEIRA, 2010). Os programas de controle anti-helmíntico devem incluir uma consulta prévia do animal, planificação das medidas a tomar, a administração dos anti-helmínticos, instauração de medidas de manejo higiênico e finalmente o acompanhamento e a avaliação da terapêutica instituída (MADEIRA DE CARVALHO, 2006, 2008).

A prática de quarentena pode ser um manejo eficiente para assegurar a disseminação parasitária no rebanho. Ela consiste em manter separados e em observação os animais de nova aquisição durante um período de tempo relativamente longo (nunca menos de 20 dias) em função da enfermidade que se quer prevenir, neste caso as verminoses. Assim, poderão ser detectadas doenças parasitárias que poderiam estar a incubar no momento da entrada no rebanho. Os locais destinados a quarentena devem ser separados a uma determinada distância das outras pastagens onde permanecem os animais já instalados na propriedade. Durante este período devem ser realizados os eventuais tratamentos antiparasitários. (RODRÍGUEZ *et al.*, 2003). A falta de quarentena em animais recém-introduzidos é uma falha no manejo, que pode acarretar na introdução de cepas resistentes na propriedade (TORRES-ACOSTA; HOSTE 2008). Nos animais adquiridos deve ser realizado um tratamento utilizando alguma classe de anti-helmíntico e só devem ser introduzidos na pastagem após os exames de contagem de ovos nas fezes (OPG) serem negativos (TORRES-ACOSTA; HOSTE 2008).

Em relação à utilização dos medicamentos, a frequência de sua utilização pode ser de forma supressiva: tratamentos a cada 4-8 semanas, estratégica: tratamentos regulados pelas condições climáticas da região e o possível aumento do número de parasitas no animal, ou curativa: tratamentos quando o animal apresenta alta contagem de ovos nas fezes ou sinais clínicos (SANGSTER, 2003). Não há no Brasil, nenhum estudo amplo a respeito da frequência de tratamento anti-helmíntico realizada em equinos, porém, há algumas recomendações técnicas de esquemas supressivos e técnicas de

esquemas de tratamentos a cada dois meses. O que poderia levar rapidamente à seleção de parasitos resistentes no Brasil (BORGES, 2010).

A sustentabilidade dos esquemas de controle da verminose equina está ameaçada pela seleção de populações de parasitos resistentes, cujo número de relatos é crescente em todo o mundo (KAPLAN, 2004). Outro agravante é o fato de haver pouca perspectiva de surgimento de um novo grupo químico de anti-helmíntico para equinos (NIELSEN *et al.*, 2007).

3.6 Diagnósticos

3.6.1 Exame Coproparasitológico

Atualmente, o único método de diagnóstico para detectar *S. vulgaris* é realizando culturas de larvas e identificação microscópica subsequente de L3 usando critérios morfológicos (RUSSELL, 1948; BEVILAQUA *et al.*, 1993).

Para o diagnóstico da infecção por *S. vulgaris* em cavalos, o exame coproparasitológico tem sido usado como o método preferido. No entanto pode levar a falsos negativos para esse helminto devido à presença de larvas imaturas (REINEMEYER; NIELSEN, 2013).

Embora a L3 de *S. vulgaris* sejam identificáveis no microscópio, este método é limitado pelo fato de que as amostras precisam ser cultivadas por vários dias e essa leitura de amostras não pode ser automatizado, sendo necessário formação e treinamento adequados na realização do diagnóstico. Além disso, as larvas de *S. vulgaris* são frequentemente encontradas em menor número na maioria das amostras fecais e elas podem ser facilmente confundidas entre centenas de larvas de ciatostomíneos frequentemente presentes. Portanto, técnicas de ensaio de PCR em tempo real capaz de detectar e quantificar o DNA de *S. vulgaris* são importantes, além de utilização de possíveis biomarcadores (NIELSEN *et al.*, 2008).

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Avaliação Ética

Os procedimentos de manipulação de animais foram submetidos à Comissão de Ética em Uso de Animais (CEUA) da Faculdade de Ciências Agrárias e Tecnológicas – Unesp, Campus de Dracena e estavam de acordo com os preceitos e normas do Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal (CONCEA).

4.2 Local e Período

O estudo foi realizado no período de Maio de 2021 a Fevereiro de 2023, em 12 propriedades localizadas na região Oeste do estado de São Paulo. Sendo as análises realizadas no laboratório de Parasitologia e Sanidade Animal da Faculdade de Ciências Agrárias e Tecnológicas-UNESP Campus de Dracena, situado a 419 metros de altitude, com as seguintes coordenadas geográficas: Latitude: 21° 29' 0" Sul, Longitude: 51° 32' 1" Oeste.

4.3 Delineamento Experimental

Foram avaliados 123 equinos de ambos os sexos da raça Quarto-de-Milha naturalmente infectados mantidos em pastos ou estabulados, identificados por nome, número ou resenha e sem histórico de controle parasitário por pelo menos 3 meses, sendo as amostras fecais da coprocultura avaliadas individualmente, para as respostas categóricas dicotômicas.

4.4 Coleta de Fezes e Exames Coproparasitológicos

As amostras fecais individuais foram coletadas diretamente da ampola retal, sendo devidamente identificadas e acondicionadas em caixa térmica com gelo reciclável até serem encaminhadas para processamento no Laboratório de

Parasitologia e Sanidade Animal da Faculdade de Zootecnia UNESP / Dracena - SP, onde foram realizadas técnicas coprológicas quantitativas e qualitativas. A técnica coprológica quantitativa para determinar o grau de infecção por helmintos de cada animal, utilizou-se a câmara de MacMaster, segundo a técnica de Gordon e Whitlock (1939) modificada. Esta técnica consiste em misturar 56 ml de solução saturada de cloreto de sódio com 4 g de fezes pesadas em copos de plástico descartáveis com balança de precisão. Após mistura-se bem, filtra-se o conteúdo de um copo para o outro, o conteúdo filtrado do copo é pipetado e retira-se uma alíquota para preencher a câmara de MacMaster onde será realizado a leitura em microscópio óptico no aumento de 100x (objetiva de 10); a quantidade de ovos contada nos dois lados da câmara deve ser somada e esse resultado multiplicado por 50 para determinação do número de ovos por grama de fezes (OPG). O cultivo de larvas infectantes nas fezes e a extração das larvas foram realizados individualmente para cada animal pelo método de Roberts e O'sullivan (1950). Esta técnica consiste em colocar 50-60 gramas de fezes em copos de plástico descartáveis, umedecer e cobrir as amostras com um papel alumínio perfurado e posteriormente colocá-las na estufa (BOD) durante 14 dias à temperatura de 26-28 °C e umidade relativa de 70- 80%. Após os 14 dias, o copo com as fezes é preenchido com água e invertido sobre uma placa de Petri, a qual foi também preenchida por água. Posteriormente acondicionada em um tubo de ensaio e após 24 horas, foram tampados e armazenados em refrigerador a 4-5°C até a contagem e identificação larval. Para diferenciação dessas larvas L3 dos diferentes gêneros/espécies de estrôngilos foi utilizada uma chave dicotômica proposta por (MADEIRA DE CARVALHO, 2001) baseada na observação do número e forma das células intestinais, comprimento total da larva, incluindo a bainha, presença ou ausência de bainha perilarvar e aspecto da cauda da bainha, e em que os diferentes gêneros/espécies são agrupados e identificados, sempre que possível com base na contagem de 100 exemplares para determinação da prevalência.

4.5 Questionário Informativo

Foi aplicado um questionário aos responsáveis das propriedades, com o intuito de obter informações do local tais como: município, latitude, longitude, responsável (proprietário, administradores ou técnico), área, criação, tempo de atividade e o controle sanitário de helmintos tais como: frequência de uso, droga anti-helmíntica e dos animais, tais como: raça e sexo anti-helmínticos utilizados, frequência da utilização. (Figura 1).

Figura 2 - Questionário informativo.

QUESTIONÁRIO PARA DETERMINAÇÃO DA SITUAÇÃO DO CONTROLE DE HELMINTOS DE EQUINOS		
Nome da Propriedade: _____		
Município: _____		
Altitude: _____ Latitude: _____ Longitude: _____		
Responsável pelas informações (proprietário, administrados ou técnico): _____		

Informações sobre a propriedade, rebanho e uso de drogas anti-helmínticas		
1. Área total da propriedade: _____ ha.		
2. Criação: a) () estabulados; b) () extensiva/pasto; c) () semi-intensiva		
3. Há quanto tempo na atividade? _____ anos		
4. Tipo de exploração: a) () compra e venda; b) () reprodução; c) () exporte		
7. Cria outros animais além de equinos? a) () sim; b) () não		
Se a resposta foi positiva, quais espécies? _____		
8. Com qual frequência utilizada drogas anti-helmínticas? a) () 1 vez ao ano; b) () 6 vezes ao ano; c) () 12 vezes ao ano; _____		
9. Quais são as raças de equinos da propriedade? Qual número de fêmeas e de machos?		
RAÇA:	FÊMEAS:	MACHOS:
TOTAL:		

Fonte: Elaborado pelo autor.

4.3 Análises Estatísticas dos Resultados

Os dados obtidos foram submetidos à análise estatística com critério de 5% de significância, por meio do programa estatístico SAS OnDemand (*Version* 9.4). Sendo utilizados modelos lineares generalizados com distribuição binária para avaliar as respostas categóricas dicotômicas que avaliarão animais com ausência ou presença de *S.vulgaris*. Para as respostas de OPG, realizou-se análise de variância (ANOVA), e, quando tratamento for significativo, realizado o teste de Tukey para comparação das médias.

O uso de animais foi aprovado pelo Comitê de Ética e Uso de Animais da Faculdade de Engenharia da UNESP / Dracena, de acordo com as normas internacionais de uso de animais em pesquisa (certificado de autorização número 10/2022. – CEUA).

4.3.1 Método de Predição Condicional

Para descrever estes métodos será considerado o contexto de um estudo transversal em que a variável dependente (Y) representa presença ($Y=1$) ou ausência ($Y=0$) de *S. vulgaris*, a variável dicotômica (x_1) representa sexo (1=masculino, 0=feminino), e a variável x_2 representa idade (quantitativa). Naturalmente, pode ser generalizado para mais preditores. Dada uma amostra aleatória com n indivíduos, obtida por meio de um estudo transversal, deseja-se estimar a prevalência do desfecho para cada categoria da exposição, ajustada pela variável x_2 . O modelo logístico definido na equação [1] pode ser usado para essa finalidade, ou seja,

[1]

$$\log \frac{P[Y = 1 | \mathbf{x}]}{1 - P[Y = 1 | \mathbf{x}]} = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2$$

em que $\mathbf{x}=(x_1, x_2)^t$, representa o vetor de covariáveis do modelo. O método de estimação de máxima verossimilhança pode ser usado para estimar os parâmetros do modelo, obtendo-se o modelo estimado descrito a seguir.

[2]

$$\log \frac{P[Y=1|\mathbf{x}]}{P[Y=0|\mathbf{x}]} = \beta^0 + \beta^1 x_1 + \beta^2 x_2$$

Figura 3 - Coleta de fezes realizada diretamente da ampola retal dos equinos.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 4 – Coproculturas após 14 dias, copo com as fezes preenchido com água e invertido sobre uma placa de Petri, individuais.



Fonte: Elaborado pelo autor.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Ovos por Gramas de Fezes (OPG)

A quantidade de animais é de aproximadamente 10 equinos por propriedade, as médias obtidas de OPG foram 807 (50-650), 1606 (100-1500), 995 (0-1850), 910 (100-850), 1885 (600-2900), 1100 (200-1250), 1075 (500-1750), 945 (100-1050), 623 (200-800), 980 (100-800), 464 (100-450) e 250 (0-650), respectivamente, das propriedades 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 e 12 apresentando uma média geral de 970 OPG no D0 (Tabela 1). Segundo a classificação de Reinemeyer (2009) e Saes (2022), contagens de ovos de 200 a 500 são consideradas moderadas e acima de 500 podem ser consideradas infecções altas e maciças. Porém, existem controvérsias no que diz respeito à associação entre contagens elevadas de OPG e a ocorrência de problemas clínicos em experimentos com equinos, avaliados por 12 meses, que estavam infectados com ciatostomíneos e *S. vulgaris*, Sartori *et al.* (1993) não detectaram

qualquer problema clínico ou alterações hematológicas em animais de um grupo controle, mantidos sem tratamento com anti-helmíntico, que apresentaram em média contagens entre 840 e 2230 de OPG ao longo do experimento.

Este alto parasitismo na população avaliada concorda com situações de manejo envolvendo pastejo duradouro, em que é realizada vermifugação anual não seletiva (LOURENS *et al.*, 1998; MADEIRA DE CARVALHO, 2008).

5.2 Coproculturas e Identificação de L3

Das 12, em 4 propriedades (33%), representadas na Figura 5, das 123, 25 amostras (20%), avaliadas, foram identificadas e diagnosticadas com a presença de *Strongylus vulgaris*. A prevalência nas propriedades foi de 93%, 20%, 40% e 60% (Figura 5) respectivamente nas propriedades 5, 7, 10 e 12, para *Strongylus vulgaris* (Tabela 1), os helmintos com maior predominância foram os Ciatostomíneos, representando maior porcentagem, sendo 100% nas propriedades 1, 2, 3, 4, 6, 8 e 9, de 60% na 10 e 80% na 12 (Figura 5, Tabela1). Segundo Carmo (2022) observou-se em seu estudo de controle biológico com administração de alguns fungos, quando realizado a coprocultura nos animais que não receberam nenhum tipo de tratamento anti-helmíntico, ou a administração dos fungos por um longo período, foram observados a existência de *Strongylus vulgaris* nos mesmos animais do presente estudo, corroborando com os dados obtidos.

Em estudo realizado por Ramires (2018), a coprocultura e a PCR específica foram negativas para *S. vulgaris*, apesar do elevado número de animais (91,25%) positivos para contagem de ovos (> 50 OPG). As larvas de *S. vulgaris* não foram recuperadas nas coproculturas, nem o DNA amplificado por PCR. Sendo os resultados do ELISA, considerados para infecção / contato de equinos com *S. vulgaris*, contudo apesar da coprocultura e PCR serem negativos, o teste ELISA revelou a presença de anticorpos em 80,0% dos equinos, fato este não corroborando com o estudo e outros que revelaram a presença na coprocultura exame preferido para diagnóstico (RUSSELL, 1948; BEVILAQUA *et al.*, 1993), em animais da região Oeste do estado de São Paulo.

Segundo Vera (2014), identificaram-se a presença das larvas infectantes obtidas das coproculturas, larvas L3 da Família *Strongylidae* e pequenos estrôngilos, presentes antes e depois dos tratamentos com anti-helmínticos. As propriedades 9 e 10, localizadas no oeste do estado de São Paulo onde foram encontradas as maiores proporções de larvas de *S. vulgaris* 4% e 5,66% respectivamente, demonstraram uma correlação positiva com seus intervalos de tratamento, efetuados somente a cada 2 anos.

No presente estudo, os ciatostomíneos foram encontrados em todas as propriedades estudadas, já o *S. vulgaris* (Figura 6) o qual é identificado mediante a critérios morfológicos da L3, devendo este, conter 28-32 células intestinais corpo retilíneo e rígido chegando a 16 mm de comprimento, de cor cinza escuro, o orifício oral é circundado por uma coroa radiada externa franjada (DUARTE *et al.*; 1997), estes considerados sensíveis as lactonas macrocíclicas anti-helmíntico com maior porcentagem de uso nas propriedades (75%), estiveram presentes em apenas quatro. As quatro propriedades utilizavam os maiores intervalos entre tratamentos (Tabela 2), esses resultados revelam que grandes intervalos na utilização dos tratamentos anti-helmínticos, podem favorecer o reaparecimento do *S. vulgaris*, considerado um parasito de alto grau patogênico (AUSTIN, 1994; ANDERSEN *et al.*, 2013a). Outro fator da prevalência dos ciatostomíneos está relacionada aos ciclos de vida rápidos e a capacidade de adaptação a novas moléculas e tipos de tratamentos (KAPLAN; NIELSEN, 2010; KORNÁS *et al.*, 2010). O período pré-patente dos ciatostomíneos é de dois a três meses (PAYNE; CARTER, 2007). Gersão (2010) também encontrou em todos os grupos de equinos estudados, uma abundância de ciatostomíneos nas coproculturas de 40 a 100%, menor em comparação aos *S. Vulgaris* 40 a 93%.

Nas propriedades onde foram encontradas larvas de *S. vulgaris*, os proprietários relatam que a última administração de anti-helmíntico foi realizada a mais de seis meses, o que permitiria ao parasita completar o seu desenvolvimento. Isso pode ter ocorrido devido ao longo período pré-patente dessa espécie, 6 a 7 meses (DUCAN; LOVE, 1990; RODADA, 1969; ANDERSEN *et al.*, 2013a). Esses resultados revelam que longos intervalos entre os tratamentos com anti-helmínticos pode favorecer a manutenção e/ou

reaparecimento de *S. vulgaris*, que é considerado um parasita altamente patogênico (AUSTIN, 1994; ANDERSEN *et al.*, 2013).

Esses resultados podem ser um importante alerta para utilização das novas propostas de tratamentos seletivos em animais com alta contagem de OPG (NIELSEN, 2006), considerando que, os animais que estiverem se mantendo com baixa carga parasitária, sem tratamento anti-helmíntico, podem estar sendo um reservatório desses parasitos de maior patogenicidade. A conservação da refúgio também pode contribuir para o reaparecimento do *S. vulgaris*.

Tabela 1 - Média de OPG no D0 com menor e maior valores de OPG, intervalo de confiança 95%, prevalência da coprocultura (%) dos gêneros *Ciatostomíneos* e *Strongylus Vulgaris* nas 12 propriedades da Região Oeste do Estado de São Paulo.

Propriedades			Cultura de Larvas				
N	OPG DO	Último Tratamento (Meses)	Intervalo de Confiança 95%	Ciatostomíneos		S. Vulgaris	
				(%)	(%)	(%)	(%)
1	7	807 (50-650)	2	94 -58	100	0	0
2	9	1606 (100-1500)	3	94 62	100	0	0
3	10	995 (0-1850)	2	60 -108	100	0	0
4	10	910 (100-850)	2	73 -10	100	0	0
5	14	1885 (600-2900)	24	96 79	7	93	93
6	10	1100 (200-1250)	4	97 64	100	0	0
7	8	1075 (500-1750)	12	97 76	40	60	60
8	10	945 (100-1050)	3	100 98	100	0	0
9	17	623 (200-800)	6	98 83	100	0	0
10	10	980 (100-800)	6	98 60	60	40	40
11	11	464 (100-450)	4	100 92	100	0	0
12	7	250 (0-650)	6	100 90	80	20	20

#Método de Predição Condicional para determinar a prevalência.

Fonte: Elaborado pelo autor.

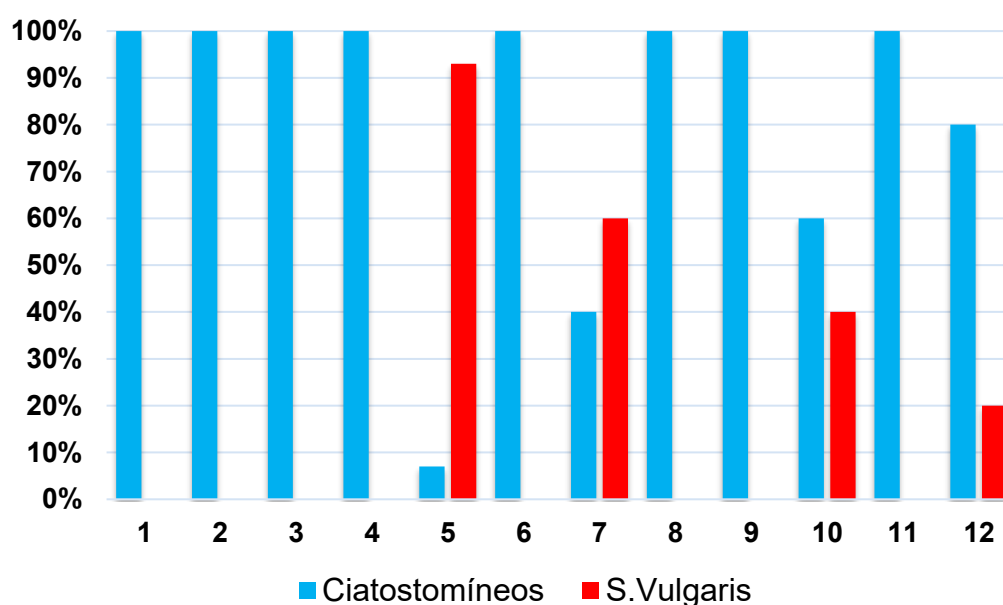
Estudos sobre a prevalência de helmintos em equinos, desenvolvidos em diferentes partes do mundo, apontam que de acordo com o manejo, sistema de controle parasitário adotado e condições climáticas, podem-se encontrar diferentes realidades de prevalência. Umar *et al.* (2013) encontraram 65,5% de cavalos positivos para as helmintoses na Nigéria, sendo que 70,8% dos animais apresentaram ovos de estrôngilos nas fezes, 68,8% *Strongylus* spp., 27,1% ovos de *Oxyuris equi* (27,1%), 25% ovos de *Strongyloides* spp. (25%), 10,4% ovos de *Dictyocaulus* spp. e 6,3% ovos de *P. equorum*. Em outro estudo realizado na Grécia, Papazahariadou *et al.* (2009) encontraram uma prevalência de 34,5% de equinos, de estábulo e pastejo, positivos para, pelo menos, uma espécie de helminto. Desses, 42% eram positivos para grandes estrôngilos, 1,8% *Strongyloides* spp., 8,5% para *Anoplocephala* spp, 0,9% para *Habronema* spp., 0,4% para *Parascaris equorum*.

No Brasil, em estudos realizados com equinos relatam uma prevalência elevada de helmintos gastrintestinais. Martins *et al.* (2001), no Rio de Janeiro, em um estudo com 30 cavalos naturalmente infectados, relataram prevalência de 6,7% para *Strongyloides westeri*, 20% para *Parascaris equorum*, 36,7% para *Strongylus equinus*, 40% para *Triodontophorus* sp, 53,3% para *Oxyuris equi*, 56,7% para *Strongylus vulgaris*, valor próximo ao encontrado nas 4 propriedades avaliadas, 70% para *Strongylus edentatus* e 100% para ciatostomídeos. Martins *et al.* (2009), avaliando 366 éguas da raça Mangalarga Marchador no Rio de Janeiro, encontraram 96% parasitados com pelo menos uma espécie de helminto, sendo 94,6% da ordem *Strongylida*, 13% de *Anoplocephalideos*, 14,1% de *O. equi*, 7,9% de *P. equorum*, entre outros.

Samson-Himmelstjerna *et al.* (2009) realizaram um estudo envolvendo haras da Alemanha, Itália e Reino Unido que continham no mínimo 16 equinos. Este estudo revelou que as variáveis, idade do equino e frequência de vermifugação, estavam significativamente relacionadas com a prevalência da infecção, sendo a prevalência menor nos adultos, e, as propriedades que tratavam os animais mais de uma vez ao ano apresentavam menos animais infectados. Na Espanha, Francisco *et al.* (2009) analisando equinos, considerando a raça, idade e sexo dos animais, apontaram que as fêmeas foram

significativamente mais parasitadas, identificaram uma correlação negativa entre a idade do equino e a liberação de ovos de ascarídeos e de estrôngilos , e encontraram algumas raças mais predispostas à infecção que outras. Por outro lado, Saeed *et al.* (2010), estudando equinos do Paquistão, demonstraram que não houve associação da prevalência de estrôngilos entre as idades dos equinos, entre sexo dos equinos e nem entre as estações do ano que foram realizadas as coletas. Já em relação ao OPG, os equinos mais jovens estavam com a contagem de OPG significativamente maior que os equinos adultos. No presente estudo não houve associação entre o grau de infecção parasitaria do equino e a liberação de ovos nas fezes consequentemente refletiu-se nas coproculturas, porém esta pode ter sido afetada pela estação do ano em que foi realizada a coleta.

Figura 5 – Prevalência de *Ciatostomíneos* e *Strongylus vulgaris* nas 12 propriedades avaliadas.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Dados sobre a prevalência de helmintos em equinos são de grande importância pelo fato destes refletirem a intensidade da infecção e auxiliar no delineamento de um programa de controle adequado à cada realidade

(PAPAZAHARIADOU *et al.*, 2009; SHARMA *et al.*, 2011), o que demonstrar a importância do presente estudo.

Figura 6 – *Strongylus vulgaris*, 32 células intestinais.



Fonte: Elaborado pelo autor.

No presente estudo nenhum dos animais apresentou sinais clínicos de verminose, concordando com as observações de Sartori *et al.* (1993). Em casos de infecções fatais causadas por ciatostomíneos, diarreia líquida, aumento abdominal, inapetência, polidipsia e fraqueza são os principais sinais relatados (BIANCHI *et al.*, 2019).

As propriedades estudadas possuíam sistemas de criação distintos, com a manutenção dos equinos estabulados ou em pastagens, os quais independentemente do sistema de produção não interferiram nos resultados, o que também foi observado em estudos realizados por Bowman (2009), Seyoum *et al.*, (2017) e Raza *et al.* (2019).

5.3 Questionário

Das 12 propriedades avaliadas o questionário foi aceito e respondido. Sendo observado nas respostas que 8 propriedades realizam criação dos equinos à pasto (66%) e 4 em cocheira (34%), o controle parasitário das propriedades é realizado em média 3 vezes ao ano (4/4 meses), em 2 propriedades (17%) é realizado 5 vezes ao ano (2/2 meses) e nas demais propriedades 4 (3/3 meses), 3 (4/4 meses) , 2 (6/6 meses) e 1 (12/12 meses) representando 17%, 17%, 25% e 17% das propriedades, respectivamente,

apenas 1 propriedade (7%) observou-se que não realiza ou realizou controle contra helmintos. A maioria das propriedades (75%) utiliza anti-helmíntico a base de ivermectina (Tabela 2).

O tratamento anti-helmíntico, de um modo geral, não tinha fundamento estratégico, sendo realizado na maioria das vezes em meses em que a aplicação não corresponderia necessariamente as épocas de maior eliminação de ovos nas fezes. Em nenhuma propriedade foi observado o monitoramento da eliminação de ovos nas fezes e de eficácia dos tratamentos anti-helmínticos. Os proprietários, ainda utilizam um produto comercial sem avaliar a sua eficácia. Para que sejam evitadas perdas é imprescindível que a eficácia dos anti-helmínticos seja avaliada por exames coproparasitológicos periódicos. Esses devem ser selecionados de acordo com a sua eficácia em relação aos grandes e pequenos estrôngilos, e potencial de ação em larvas encistadas. Fatores estes que favorecem o aparecimento de larvas infectantes nas fezes, além de colaborar com o intuito do período pré-patente do *S. vulgaris* para sua detecção; A avaliação do poder larvicida irá reduzir as futuras populações de ciatostomíneos adultos, diminuir a contaminação ambiental, proporcionar uma melhor saúde intestinal, melhorar a imunidade do hospedeiro, evitar o desenvolvimento da resistência anti-helmíntica e reduzir os gastos com tratamentos anti-helmínticos. (REINEMEYER, 1998). No que concerne, o sistema e manejo sanitário errôneo de criação dos equinos favorecem uma elevada prevalência de infecção helmíntica sejam os animais mantidos à pasto ou estabulado (ALMEIDA; SILVA, 2010; ANZIANI *et al.*, 2013). As infecções parasitárias nos equinos são problemas frequentes em países temperados e tropicais (LYON *et al.*, 2001; SANTOS *et al.*, 2011; MATTO *et al.*, 2015), especialmente na época de chuva, onde existe uma alta disponibilidade de pastos, o que favorece a disseminação dos parasitos e a ingestão de gramíneas contaminadas principalmente por estrôngilos (BEZERRA *et al.*, 2007).

Tabela 2 – Informações do questionário aplicado nas 12 propriedades estudadas.

Propriedade	Histórico de Tratamento		
	Sistema de Criação	Tratamento/Ano	Anti-helmínticos
1	Pasto	5	Iver/Fbz/Aba
2	Pasto	4	Iver/Dora/Moxi
3	Estabulo	6	Iver/Dora
4	Estabulo	5	Iver/Fbz/Dora
5	Pasto	0	-
6	Pasto	3	Iver/Oxfen+Triclor
7	Pasto	1	Moxi
8	Pasto	4	Iver/Oxfen+Triclor/Fbz
9	Estabulo	2	Iver/Moxi
10	Pasto	2	Iver/Fbz
11	Pasto	3	Aba/Moxi
12	Estabulado	2	Iver/Dora/Fbz

*Iver: Ivermectina, *Dora: Doramectina, *Fbz: Fembendazol, *Moxi: Moxidectina, *Aba: Abamectina

*Oxfen: Oxfendazol, *Triclor: Triclorform.

Fonte: Elaborado pelo autor.

6 CONCLUSÃO

A partir dos resultados apresentados, pode-se afirmar que os equinos avaliados apresentaram alta carga parasitária, com a presença de *Strongylus vulgaris*, principalmente nos animais das propriedades com intervalos maiores de tratamento anti-helmíntico, independentemente do grau de infecção, evidenciando a necessidade de controle e diagnóstico prévio, sendo a maior prevalência de ciastostomíneos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, F. Q.; SILVA V. Progresso científico em equideocultura na 1ª década do século XXI. **Revista Brasileira de Zootecnia**, [s./l.], v. 39, n. 9, p. 119-129, 2010.

ALMEIDA, T. L.; MELLO, J. M. Arterite verminótica em equinos: revisão. **PUBVET**, Londrina, v. 4, p. 789, 2010.

AMARANTE, A. F. T. Controle integrado de helmintos de bovinos e ovinos. **Rev. Bras. Parasitol. Vet.**, [s. l.], v. 13, Supl. 1, p. 68-71, 2004.

ANDERSEN, U. V.; HOWE, D. K.; OLSEN, S. N.; NIELSEN, M. K. Recent advances in diagnosing pathogenic equine gastrointestinal helminths: the challenge of prepatent detection. **Veterinary Parasitology**, [s./l.], v. 192, p. 1-9, 2013.

ANDRADE, R. L. F. S.; SOBRAL, J. C.; SILVA, K. M. G. Avaliação clínica, hematológica e parasitária em equinos de tração na cidade de Aracajú, Sergipe. **Acta Veterinária Brasileira**, [s./l.], v. 3, n. 3, p. 138-142, 2009.

ANUALPEC - ANUÁRIO DA PECUÁRIA BRASILEIRA. 20. ed. São Paulo: Instituto FNP, 2021.

ANZIANI, O.; CAFFE, G.; CARACOSTANTOGOLO, J. L.; CASTAÑO, R.; CUTULLÉ, C.; DOMINGUEZ, M. Importancia, prevención y control de las helmintiasis que afectan principalmente a pequeños productores de ganado en Latinoamérica y el Caribe. *In*: CONFERENCIA ELECTRÓNICA DE LA RED DE HELMINTOLOGÍA PARA AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE, 2013. **Anais [...]**. [S./l.]: INTA – FAO, 2013. p. 45- 50.

AUSTIN, S. M. Large strongyles in horses. **Compendium on Continuing Education for the Practicing Veterinarian**, v. 16, n. 5, p. 650-657, 1994.

BAILEY, M.; KENT, J.; MARTINS, S. C.; LLOYD, S.; SOULSBY, E. J. Hematologic parameters in horses naturally infected with strongyles. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 22, p.179-181, 2001.

BALIC, A.; CINNINGHAM, C. P.; MEEUSEN, E. N. Eosinophil interactions with *Haemonchus contortus* larvae in the ovine gastrointestinal tract. **Parasite Immunology**, [s. l.], v. 28, p. 107-115, 2006.

BARRET, E. J.; FARLAM, J.; PROUDMAN, C.J. Field trial of the efficacy of a combination of ivermectin and praziquantel in horses infected with roundworms and tapeworms. **Veterinary Record**, [s. l.], v. 154, n. 11, p. 323-325, 2004.

BERNE, M. E. A. Parasitoses gastrintestinais de equinos. *In*: RIET-CORREA. **Doenças de ruminantes e equinos**. 2. ed. São Paulo: Varela, 2007. p. 134-146.

BEVILAQUA, C. M. L.; RODRIGUES, M. L.; CONCORDET, D. Identification of infective larvae of some common nematode strongylids of horses. **Rev. Med. Vet.**, [s. l.], v. 12, p. 989–995, 1993.

BEZERRA, S.; COUTO, Q. M.; C, SOUZA, T. M.; BEVILAQUA, C.; ANJOS, M. L.; SAMPAIO, I. B. M.; RODRIGUES, M. L. A. – Ciatostomíneos (StrongylidaeCyathostominae) parasitos de cavalos: Ecologia experimental dos estágios pré-parasíticos em gramínea tifton 85 (*Cynodon* spp. cv. Tifton 85) na baixada Fluminense, RJ, Brasil. **Parasitologia Latino-americana**, [s. l.], v. 62, n. 1-2, p. 27-34, 2007.

BORJI, H.; MOOSAVI, Z.; AHMADI, F. Cranial mesenteric arterial obstruction due to *Strongylus vulgaris* larvae in a donkey (*Equus asinus*). **Iranian Journal of Parasitology**, [s. l.], v. 9, p. 441-444, 2014.

BOTELHO, G. G.; CASSIANO, A. L. V.; BOTELHO, C. F. M.; Análise hematológica, bioquímico-sérica e coproparasitológica de equinos criados à pasto. Seropédica, RJ. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**, [s. l.], v. 34, n. 1, p. 69-72, 2012.

BRAGA, F. R.; ARAÚJO, J. V.; SILVA, A. R.; ARAUJO, J. M.; CARVALHO, R. O.; TAVELA, A. O.; CARVALHO, G. R.; CAMPOS, A. K. Biological control of horse cyathostomin (Nematoda: Cyathostominae) using the nematophagous fungus *Duddingtonia flagrans* in tropical southeastern Brazil. **Veterinary Parasitology**, [s. l.], v. 163, p. 335-340, 2009.

BRICARELLO, P. A.; ZAROS, L. G.; COUTINHO, L. L.; ROCHA, R. A.; SILVA, M. B.; KOOYMAN, F. N. J.; DE VRIES, E.; YATSUDA, A. P.; AMARANTE, A. F. T. Immunological responses and cytokine gene expression analysis to *Cooperia punctata* infections in resistant and susceptible nelore cattle. **Parasitologia Veterinária**, [s. l.], v. 155, p. 95-103, 2008.

BUSTIN, S. A.; NOLAN, T. Pitfalls of quantitative real-time reverse-transcription polymerase chain reaction. **Journal of Biomolecular Techniques**, [s. l.], v. 15, p. 155–166, 2004.

CANEVER, R. J.; BRAGA, P. R. C.; BOECKHC, A.; GRYCAJUICKA, M.; BIER, D.; MOLENTO, M. B. Lack of *Cyathostomin* sp. reduction after anthelmintic treatment in horses in Brazil. **Veterinary Parasitology**, [s. l.], v. 194, p. 9-39, 2013.

CARMO, T. A. **Controle biológico de nematoides gastrintestinais de equinos mantidos a pasto com associação dos fungos nematógafos *Duddingtonia flagrans* e *Pochonia Chlamydosporia***. 2022. 51 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia Animal) - Universidade Estadual Paulista (UNESP), 2022.

CARTER, G. R.; PAYNE, P. A.; DAVIS, E. **Parasitic diseases**: helminths. a concise guide to the microbial and parasitic diseases of horses. Ithaca: International Veterinary Information service, 2007.

CARVALHO, R. S.; MACEDO, L. P.; TEIXEIRA, F. A.; BINDA, M. B.; COELHO, C. S. Mean corpuscular volume (mcv) and Red Blood Cell Distribution Width (RDW) in Quarter Horses used for barrel racing. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, [s. l.], v. 17, p. 411-417, 2016.

DIPIETRO, J. A.; KLEI, T. R.; FRENCH, D. D. Contemporary Topics in Equine Parasitology. **Compendium on Continuing Education for the practicing Veterinarian**, [s. l.], v. 12, n. 5, p. 713-721, 1990.

DUARTE, A. N.; RODRIGUES, M. I. A.; BELLO, A. R.; MOURA, H.; FERREIRA, L. F. Diagnostico molecular de *Strongylus* spp. Pela reação em cadeia da polimerase. Revista. Brasileira. **Veterinary Parasitology**, [s. l.], v. 6, n. 1, 39-43, 1997.

DUNCAN, J. L.; LOVE, S. Preliminary observations on an alternative strategy for the control of horse strongyles. **Equine Veterinary Journal**, [s. l.], v. 23, n. 15, p. 226-228, 1991.

DUNCAN, J. L.; LOVE, S. Strongylose équine à *S. vulgaris*. **Veterinary Parasitology**, [s. l.], v. 126, p. 17-25, 1990.

FABIANI, J. V.; LYONS, E. T.; NIELSEN, M. K. Dynamics of *Parascaris* and *Strongylus* spp. parasites in untreated juvenile horses. **Veterinary Parasitology**, [s. l.], v. 230, p. 62-66, 2016.

FERRARO, C. C.; KLOSS, A. B.; SOUZA, D. F.; IVAN DECONTO, I.; BIONDO, A. W.; MOLENTO, M. B. Prevalência parasitológica de cavalos de carroceiros em Curitiba, Paraná. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, Jaboticabal, v. 17, n. 1, p. 175-177, 2008.

FORGATY, U. M. G.; KELLY, J. C. Outbreak of larva cystostomiasis on a thoroughbred stud farm. **Irish Veterinary Journal**, [s. l.], v. 46, p. 133-136, 1993.

FRANCISCO, I.; ARIAS, M.; CORTIÑAS, F. J.; FRANCISCO, R.; MOCHALES, E.; DACAL, V.; SUÁREZ, J. L.; URIARTE, J.; MORRONDO, P.; SÁNCHEZ-ANDRADE, R.; DÍEZ-BAÑOS, P.; PAZ-SILVA, A. Intrinsic factors influencing the infection by helminth parasites in horses under an oceanic climate Area (NW Spain). **Journal of Parasitology Research**, Berlin, v. 2009, p. 1-5, 2009.

GASSER, R. B.; WILLIAMSON, R. M. C.; BEVERIDGE, I. *Anoplocephala perfoliata* of horses: significant scope for further research improved diagnosis and control. **Parasitology**, [s. l.], v. 131, p. 1-13, 2005.

GERSÃO, S. G. **Controlo da ciatostominose equina**: uma abordagem integrada. Portugal: [s.n.], 2010.

HEIDE, A. B.; WADE, T. N. J. **Equine Vet. Science.**, [s. l.], v. 29, n. 5, p. 285–295, 2009. DOI 10.1016/j.jevs.2009. 04.186.

HERD, R. P. A 10-point plan for equine worm control. **Veterinary Medicine**, [s. l.], v. 223, p. 481-485, 1995.

HERD, R. P. The changing world of worms: the rise of the cyathostomes and the decline of *Strongylus vulgaris*. **Compendium on Continuing Education for the Practicing Veterinarian**, [s. l.], v. 12, n.5, p. 732-736, 1990.

IBEQUI - INSTITUTO BRASILEIRO DE EQUIDECULTURA. **Perfil**

Institucional. 2023. Disponível em:

www.gov.br/agricultura/ptbr/assuntos/camaras-setoriais-tematicas/documentos/camarassetoriais/equideocultura. Acesso em:20.Jun. 2023.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censos 2021**: efetivo dos rebanhos, por tipo de rebanho, segundo o Brasil, as Grandes Regiões e as Unidades da Federação. Rio de Janeiro: IBGE, 2021.

KAPLAN, R. M. Anthelmintic resistance in nematodes of horses. **Veterinary Research**, Les Ulis, v. 33, n. 5, p. 491-507, Sept./Oct. 2002.

KAPLAN, R. M.; NIELSEN, M. K. An evidence-based approach to equine parasite control: itain't the 60s anymore. **Equine Veterinary Education, Newmarket**, [s. l.], v. 22, n. 6, p. 306-316, jun. 2010.

KAPLAN, R.M.; KLEI, T.K.; LYONS, E.T. Prevalence of anthelmintic resistant cyathostomes on horse farms. **Journal America Veterinary. Med. Assoc.** v. 225, p. 903-910, 2004.

KESTER, W.O. *Strongylus vulgaris* – the horse killer. **Mod. Vet. Pract.**, [s. l.], v. 56, p. 569–572, 1975.

KLEI, T. K.; CHAPMAN, M. R. Immunity in equine cyathostome infections. **Veterinary Parasitology**, [s. l.], v.85, p.123–136, 1999.

LESTER, H. E.; SPANTON, J.; STRATFORD, C. H.; BARTLEY, D. J.; MORGAN, E. R.; HODGKINSON, J. E.; COUMBE, K.; MAIR, T.; SWAN, B.; LEMON, G.; COOKSON, R.; MATTHEWS, J. B. Anthelmintic efficacy against cyathostomins in horses in Southern England. **Veterinary Parasitology**, [s. l.], v. 197, n. 1–2, p. 189-196, 2014.

LUKSOVSKY, J.; CRAIG, T. M.; BINGAM, G. M.; CIR, T.; FORRETS, D. Determining treatment to control two multidrug-resistant parasites on a texas

horse farm. **Journal of Equine Veterinary Science**, Wildomar, v. 33, n. 2, p. 115-119, 2013.

LYONS, E. T.; TOLLIVER, S. C.; DRUDGE, J. H.; COLLINS, S. S.; SWERCZEK, T. W. Continuance of studies on Population benzimidazole-resistant small strongyles in a Shetland pony herd in Kentucky: effect of pyrantel pamoate (1992–1999). **Veterinary Parasitology**, [s. l.], v. 94, n. 4, p. 247–256, 2001.

MADEIRA DE CARVALHO, L. M. **Strongilidose dos equídeos**: biologia, patologia, epidemiologia e controle. Cap.6, p. 277-326, 2008. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/247777715_estrongilidose_dos_equideos_biologia_patologia_epidemiology_and_control. Acesso em: 17 jun. 2023.

MADEIRA DE CARVALHO, L. M. **Epidemiologia e controlo da estrongilidose em diferentes sistemas de produção equina em Portugal**. Lisboa: Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Técnica de Lisboa, 2001.

MAPA - MINISTÉRIO DA AGRICULTURA PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **Estudo do complexo do agronegócio cavalo no Brasil**. Brasília: Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil (CNA), 2016. p.1-56.

MARTINS, I. V. F.; CORREIA, T. R.; SOUZA, C. P.; FERNANDES, J. I.; SANT'ANNA, F. B.; SCOTT, F. B. Frequência e distribuição de larvas de ciatostomíneos encistadas nas mucosas intestinais de equinos oriundos de apreensão, no Estado do Rio de Janeiro. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, São Paulo, v. 10, n. 1, p. 45-47, fev. 2001.

MOLENTO, M. B. Resistência parasitária em helmintos de eqüídeos e propostas de manejo. **Ciência Rural**, [s. l.], v. 35, n. 6, p. 1469-1477, 2005.

MOLENTO, M. Naturally infected beef heifers with gastrointestinal parasites: epidemiology and selective treatment. **Archives of Veterinary Science**, Curitiba, v. 10, n. 1, p. 45-50, Mar. 2005.

MORALES, A.; BELLO, H.; VALLEJO, M. Prevalence of gastrointestinal parasites in thoroughbred horses (*Equus caballus*) during the period of 2011 in the racetrack “Larinconada”, Caracas, Venezuela. **Revista Ibero-Latinoamericana de Parasitología**, [s. l.], v. 71, p. 115-119, 2012.

NIELSEN, M. K.; JACOBSEN, S.; OLSEN, S. N.; BOUSQUET, E.; PIHL, T. *Strongylus vulgaris* associated with usage of selective therapy on Danish horse farms-Is it reemerging? **Veterinary Parasitology**, [s. l.], v. 182, p. 260-266, 2012.

NIELSEN, M. K.; JACOBSEN, S.; OLSEN, S. N.; BOUSQUET, E.; PIHL, T. Nonstrangulating intestinal infarction associated with *Strongylus vulgaris* in

referred Danish equine cases. **Equine Veterinary Journal**, [s. l.], v. 48, p. 376-379, 2015.

NIELSEN, M. K.; JACOBSEN, S.; OLSEN, S. N.; BOUSQUET, E.; PIHL, T. Nonstrangulating intestinal infarction associated with *Strongylus vulgaris* in referred Danish equine cases. **Equine Veterinary Journal**, [s. l.], v. 48, p. 376-379, 2016.

NIELSEN, M. K.; PETERSON, D. S.; MONRAD, J.; THAMSBORG, S. T.; OLSEN, S. N.; KAPLAN, R. M. Detection and semi-quantification of *Strongylus vulgaris* DNA in equine faeces by real-time PCR. **Int. J. Parasitol.**, [s. l.], v. 38, p.443–453, 2008.

NOLAN, T.; HANDS, R. E.; BUSTIN, S. A. Quantification of mRNA using real-time RT-PCR. **Nature Protocols**, [s. l.], v. 1, n. 3, p. 1559–1582, 2006.

PAPAZAHARIADOU, M.; PAPADOPOULOS, E.; DIAKOU, A.; PTOCHOS, S. Gastrointestinal parasites of stabled and grazing horses in Central and Northern Greece. **Journal of Equine Veterinary Science**, Wildomar, v. 29, n. 4, p. 233-236, 2009.

PEREIRA V. S.; MELLO M. J. Papel da predisposição do hospedeiro na produção da habronemose Cutânea (ESPONJA) dos Eqüídeos. **Arquivos do Instituto Biológico de São Paulo**, [s. l.], v. 18, p. 363-379, 1989.

PICCOLI, C.; MARQUES, S. M. T.; APPEL, G.; SILVEIRA, E.; SIQUEIRA, G. B.; LOOS, D. E.; MATTOS, M. J.T. Helintos intestinais em cavalos de trabalho e de lazer de Porto Alegre/RS. **Science and animal health**, [s. l.], v. 3, n. 1, p. 56-64, 2015.

PILO, C.; ALTEA, A.; PIRINO, S.; NICOLUSSI, P.; VARCASIA, A.; GENCHI, M.; SCALA, A. *Strongylus vulgaris* (Loss, 1900) in horses in Italy: Is it still a problem? **Veterinary Parasitology**, [s. l.], v. 184, p. 161-167, 2012.

RAZA, A.; QAMAR, A.; HAYAT, K.; ASHRAF, S.; WILLIAMS, A. Anthelmintic resistance and novel control options in equine gastrointestinal nematodes. **Parasitology**, [s. l.], v. 146, n. 4, p. 425-437, 2019.

REICHMANN, P.; LISBOA, J. A. N.; BALARIN, M. R. S.; PEREIRA, A. B.L.. Valores hematológicos em equinos naturalmente infectados por estrôngilos . **Semina: Ciências. Agrárias**, Londrina, v. 22, n.2, p. 179-181, 2001.

REICHMANN, P.; LISBOA, J. A. N.; BALARIN, M. R. S.; PEREIRA, A. B. L. Valores hematológicos em eqüinos naturalmente infectados por estrôngilos . **Semana de Ciência Agrárias**, Londrina, v. 22, n.2, p. 179-181, jul./dez. 2001.

REINEMEYER, C. R.; NIELSEN, M. K. Handbook of equine parasite control. 1 ed. Iowa: Wiley-Blackwell, 2013. p.24-25.

RENDLE, D.; AUSTIN, C.; BOWEN, M.; CAMERON, I.; FURTADO, T.; HODGKINSON, J.; MCGORUM, B.; MATTHEWS, J. Equine de-worming: a consensus on current best practice. **UK-Vet Equine**, [s. l.], v. 3, n. 1, p. 1–14, 2019.

RIET-CORREA, F. **Doenças de ruminantes e equinos**. 2. ed. São Paulo: Varela, 2006.

RODADA, M. C. O período pré-patente de alguns nematóides cavalo determinadas pela infecção experimental. **J. Helminthol.**, [s. l.], v. 43, n. 1, p. 185-192, 1969.

RUSSELL, A. F. The development of helminthiasis in Thoroughbred foals. **Comp. Pathol. Therap.**, [s. l.], v. 58, p. 107–127, 1948.

SAEED, K; QADIR, Z; ASHRAF, K; AHMAD, N. Role of intrinsic and extrinsic epidemiological factors on strongylosis in horses. **Journal of Animal & Plant Science**, Lahore, v. 20, n. 4, p. 277-280, 2010.

SAMBROOK, J. E.; RUSSEL, D. W. **Molecular cloning: a laboratory manual**. 3. ed. New York: Cold Spring Harbor Laboratory Press, 2002. 2700 p.

SANTOS, C. N.; SOUZA, L. S.; QUINELATO, S. B.; COUTO, M. C. M.; PINHEIRO, J.; RODRIGUES, M. L. A. Seasonal dynamics of cyathostomin (Nematoda-Cyathostominae) infective larvae in *Brachiaria humidicola* grass in tropical southeast Brazil. **Veterinary Parasitology**, [s. l.], v. 180, n 3-4, p. 274-278, 2011.

SHARMA, S. Prevalence of gastrointestinal helminths in horses in Malwa region of Madhya Pradesh. **Veterinary Practitioner**, Rajasthan, v. 12, n. 1, p. 68-69, 2011.

SPINOSA, H. S.; GÓRNIK, S. L.; BERNARDI, M. M. **Farmacologia aplicada à medicina veterinária**. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2014. p. 501-530.

STOTT, J. Influence of an Internal Parasite Control on Cattle Grazing Behavior and Production. **Theses, Dissertations, and Student Research in Agronomy and Horticulture**. 133 f. 2017. Disponível em: <http://digitalcommons.unl.edu/agronhortdiss/133>. Acesso em: 25 jul. 2023.

TAYLOR, M. A.; COOP, R. L.; WALL, R. L. **Veterinary Parasitology**. 3. ed. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan, 2007. p. 768.

TIZARD, I. R. **Imunologia veterinária**. 5. ed. São Paulo: Elsevier, 2008. 587 p.

UHLINGER, C. Effects of three anthelmintic schedules on the incidence of colic in horses. **Equine Veterinary Journal**, [s. l.], v. 22, n. 4, p. 251-254, 1990.

UMAR, Y. A.; MAIKAJE, D. B.; GARBA, U. M.; ALHASSAN, M. A. F. Prevalence of gastro-intestinal parasites in horses used for cadets training in Nigeria. **Journal of Veterinary Advances**, Oxford, v. 3, n. 2, p. 43-48, 2013.

VERA, J. H.; FACHIOLLI, D. F.; RAMIRES, L. M.; SAES, I. L.; YAMADA, P. H.; GONÇALVES, J. A.; OLIVEIRA, K.; AMARANTE, A. F. T.; SOUTELLO, R. V. G. Efficacy of ivermectin, moxidectin and febendazole in equine in Brazil. **Veterinary Parasitology: Regional Studies and Reports**, [s. l.], v. 20, 2020. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/201601>.

VON SAMSON-HIMMELSTJERNA, G.; TRAVERSA, D.; DEMELER, J.; ROHN, K.; MILILLO, P.; SCHURMANN, S.; LIA, R.; PERRUCCI, S.; FRANGIPANE DI REGALBONO, A.; BERALDO, P.; BARNES, H.; COBB, R.; BOECKH, A. Effects of worm control practices examined by a combined faecal egg count and questionnaire survey on horsefarms in Germany, Italy and the UK. **Parasites & Vectors**, London, v. 2, n. 2, p. S3, Sept. 2009.

WELLS, D.; KRECEK, R.; WELLS, M.; GUTHRIE, A.; LOURENS, J. Helminth levels of working donkeys kept under different management systems in the Moretele 1 district of the North-West Province, South Africa. **Vet. Parasitol.**, [s. l.], v. 77, p. 63-177, 1998.

ZAROS, L. G.; NEVES, M. R. M.; BENVENUTI, C. L.; NAVARRO, A. M. C.; SIDER, L. H.; COUTINHO, L. L.; VIEIRA, L. S. Response of resistant and susceptible Brazilian Somalis crossbreed sheep naturally by *Haemonchus contortus*. **Parasitology Research**, [s. l.], v. 1, p. 1432-1955, 2014.