

**TALITA OLIVEIRA MACIEL FONTES**

***Eimeria leuckarti* EM EQUÍDEOS DE PROPRIEDADES DA ZONA DA MATA  
MINEIRA**

Dissertação apresentada à  
Universidade Federal de Viçosa, como  
parte das exigências do Programa de  
Pós-Graduação em Medicina  
Veterinária, para obtenção do título de  
*Magister Scientiae*.

Orientador: Artur Kanadani Campos

**VIÇOSA - MINAS GERAIS  
2024**

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central da Universidade  
Federal de Viçosa - Campus Viçosa

T

F683e  
2024  
Fontes, Talita Oliveira Maciel, 1995-  
*Eimeria leuckarti* em equídeos de propriedades da Zona da  
Mata Mineira / Talita Oliveira Maciel Fontes. – Viçosa, MG,  
2024.  
1 dissertação eletrônica (29f.): il. (algumas color.).

Inclui apêndice.  
Orientador: Artur Kanadani Campos.  
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Viçosa,  
Departamento de Veterinária, 2024.  
Referências bibliográficas: f. 25-28.  
DOI: <https://doi.org/10.47328/ufvbbt.2024.395>  
Modo de acesso: World Wide Web.

1. Cavalos - Doenças. 2. Coccidiose. 3. Parasitologia  
veterinária. 4. Protozoologia veterinária. I. Campos, Artur  
Kanadani, 1975-. II. Universidade Federal de Viçosa.  
Departamento de Veterinária. Programa de Pós-Graduação em  
Medicina Veterinária. III. Título.

CDD 22. ed. 636.089696

Bibliotecário(a) responsável: Bruna Silva CRB-6/2552

**TALITA OLIVEIRA MACIEL FONTES**

***Eimeria leuckarti* EM EQUÍDEOS DE PROPRIEDADES DA ZONA DA MATA  
MINEIRA**

Dissertação apresentada à  
Universidade Federal de Viçosa, como  
parte das exigências do Programa de  
Pós-Graduação em Medicina  
Veterinária, para obtenção do título de  
*Magister Scientiae*.

APROVADA: Viçosa, Minas Gerais, 26 de março de 2024.

Assentimento:



Documento assinado digitalmente  
TALITA OLIVEIRA MACIEL FONTES  
Data: 06/09/2024 14:10:21-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

Talita Oliveira Maciel Fontes  
Autor



Documento assinado digitalmente  
ARTUR KANADANI CAMPOS  
Data: 06/09/2024 16:36:22-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

Artur Kanadani Campos  
Orientador

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus.

Aos meus pais.

À Universidade Federal de Viçosa, pela oportunidade de realizar a pós-graduação.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES).

Ao meu orientador Artur Kanadani por toda paciência, profissionalismo e ensinamentos. Sem o senhor, a realização e finalização deste trabalho não seria possível.

Aos colaboradores do Laboratório de Parasitologia Veterinária: Samuel e Calzinho, que em momento algum mediram esforços para ajudar nas tarefas laboriosas e realização dos exames.

Agradeço também aos estagiários que foram de suma importância, desde o trabalho de campo e coletas até a preparação dos exames para leitura. Em especial, posso citar: Fernanda Lara, Ana Flores, Lucas Barros, Stéfany Guimarães, Giovana Kayasima, Pedro, Milena Elissa, Laysa Soares, Jádine Wolff e João Mota.

Aos meus colegas de mestrado e amigas que tornaram a caminhada mais leve e por vezes, divertida: Rachel Tavares (Quequel), Nathalia Rosse (Tuti), Brenda Ventura (Brendinha), Maria Carolina (Maraia), Júlia Parlisiere (Marilene), Nadyne Moreira (Nadylene) e Taynara de Souza (Tay).

A todos os funcionários do DVT, que de alguma forma deixaram sua contribuição e amizade ao longo desses anos.

Agradeço também a Labor Rural e a todos os membros da equipe que são meus companheiros de trabalho do dia a dia e amigos, que me incentivaram a finalizar mais essa jornada da minha carreira.

E por fim, agradeço à Giulia Ornelas e Gabrielle Soares pelo empenho na reta final, que foram extremamente importantes para a entrega deste trabalho.

*“O saber a gente aprende com os mestres e os livros. A sabedoria se aprende é com a vida e com os humildes”*

*Cora Coralina*

## RESUMO

Fontes, Talita O. M., M.Sc, Universidade Federal de Viçosa, março de 2024. ***Eimeria leuckarti* EM EQUÍDEOS DE PROPRIEDADES DA ZONA DA MATA MINEIRA.** Orientador: Artur Kanadani Campos.

O Brasil ostenta uma significativa população de equídeos, conferindo ao setor de equideocultura uma notável influência no Produto Interno Bruto (PIB) nacional. Por conseguinte, as enfermidades parasitárias se manifestam com considerável frequência, sobretudo as de natureza gastrointestinal, as quais podem desencadear cólicas, diarreias e, em casos mais severos, resultar em óbito. Entre essas afecções, destaca-se a presença do protozoário *Eimeria leuckarti*, parasito do intestino delgado em cavalos, muares e zebras, comumente afetando potros. Quando a infecção por *E. leuckarti* se manifesta clinicamente, observa-se a ocorrência de diarreia aguda e crônica, dor abdominal, cólicas e urticária, embora muitas vezes se manifeste de forma assintomática. O estudo analisou 247 potros provenientes de oito haras situados na região da Zona da Mata Mineira (ZMM), abrangendo as cidades de Coimbra, Guaraciaba, Ponte Nova, Ervália, São Geraldo, Ubá, Teixeiras e Viçosa. Para tanto, foram coletadas informações por meio de questionários direcionados aos proprietários acerca do histórico e das características de produção dos animais, além da realização de exames coproparasitológicos mediante a Técnica de Sheather, no Laboratório de Parasitologia e Doenças Parasitárias do Departamento de Veterinária da Universidade Federal de Viçosa. Os dados obtidos foram compilados em planilhas do Microsoft Excel e submetidos à análise estatística por meio do software IBM SPSS Statistics, versão 25, utilizando-se testes de Medidas de Associação e Qui-Quadrado corrigido de Yates, com nível de significância estabelecido em  $p < 0.05$ . A prevalência de *E. leuckarti* na ZMM foi de 7,3%, e um dos fatores de risco associados à eimeriose em potros foi a alimentação com silagem ( $p < 0.01$ ). Outros fatores, como tipos de alimentação, condições de alojamento e descarte de fezes, não demonstraram diferenças estatisticamente significantes.

Palavras-chave: Coccidiose; Eimeriose; Doenças parasitárias.

## ABSTRACT

Fontes, Talita O. M., M.Sc, Universidade Federal de Viçosa, March, 2024. ***Eimeria leuckarti* IN EQUIDS FROM PROPERTIES IN THE ZONA DA MATA MINEIRA.**  
Adviser: Artur Kanadani Campos

Brazil boasts a significant population of equids, endowing the equideoculture sector with a notable influence on the national Gross Domestic Product (GDP). Consequently, parasitic diseases manifest with considerable frequency, particularly those of gastrointestinal nature, which can trigger colic, diarrhea, and, in severe cases, lead to fatality. Among these afflictions, the presence of the protozoan *Eimeria leuckarti*, a parasite of the small intestine in horses, mules, and zebras, commonly affects foals. When *E. leuckarti* clinically manifests, acute and chronic diarrhea, abdominal pain, colic, and urticaria are observed, although it often presents asymptotically. The study in question analyzed 247 foals from eight stud farms located in the Zona da Mata Mineira (ZMM) region, encompassing the cities of Coimbra, Guaraciaba, Ponte Nova, Ervália, São Geraldo, Ubá, Teixeiras, and Viçosa. To this end, information was gathered through questionnaires directed to owners regarding the animals' production history and characteristics, alongside coproparasitological examinations using the Sheather Technique at the Laboratory of Parasitology and Parasitic Diseases of the Veterinary Department at the Federal University of Viçosa. The obtained data were compiled into Microsoft Excel spreadsheets and subjected to statistical analysis using IBM SPSS Statistics software, version 25, employing Measures of Association tests and Yates corrected Chi-Square tests, with a significance level set at  $p < 0.05$ . The prevalence of *E. leuckarti* in the ZMM was 7.3%, with silage feeding being identified as one of the risk factors associated with eimeriosis in foals ( $p < 0.01$ ). Other factors, such as types of feeding, housing conditions, and fecal disposal, did not demonstrate statistically significant differences.

Keywords: Coccidiosis; Eimeriosis; Parasitic diseases.

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	8
2. REVISÃO DE LITERATURA	10
2.1 Equídeos	10
2.2 Coccidioses em equinos	11
2.3 <i>Eimeria leuckarti</i>	11
3. Materiais e Métodos	12
3.1 Normas de Conduta para o Uso de Animais no Ensino, Pesquisa e Extensão do DVT/UFV	12
3.2 Normas de Conduta para o Uso de Seres Humanos no Ensino, Pesquisa e Extensão DVT/UFV	13
3.3 Local de realização do experimento	13
3.4 Animais	14
3.5 Coletas e exame	16
3.6 Cálculo de prevalência de <i>Eimeria leuckarti</i>	17
3.7 Histórico e Questionário	17
3.8 Análise dos Dados	17
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	18
4.1 Prevalência de <i>Eimeria leuckarti</i> na Zona da Mata Mineira	18
4.2 Associações dos fatores de risco à infecção por <i>Eimeria leuckarti</i>	19
5. CONCLUSÕES	24
6. REFERÊNCIAS	25
7. Apêndice A – Questionário	29



## 1. INTRODUÇÃO

O rebanho de equinos, conforme estimado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2024), totaliza aproximadamente 5,834 milhões de animais no Brasil, sendo Minas Gerais o estado com a maior tropa, contabilizando 804 mil equídeos. Essa quantidade de equinos gera cerca de 3 milhões de empregos diretos e indiretos, além de uma receita total de 30 bilhões de reais por ano (Lima, 2006).

Historicamente, os equinos desempenham papéis significativos na convivência humana, em que a força de trabalho desses animais proporciona, direta ou indiretamente, desenvolvimento social, agropecuário, esportivo, equoterapêutico, além de atividades de lazer, transporte e tração (Nascimento e Nardi, 2021). Portanto, a criação de equinos integra a trajetória humana, associada ao desempenho de atividades comerciais, constituindo uma fonte de renda para milhões de famílias (Lima, 2006).

Atualmente, a criação de cavalos para lazer, incluindo hipismo, provas, cavalgadas, equoterapias e turismo rural, vem superando a função de trabalho desses animais (Tomljenovic, Boranic-zivoder e Corak, 2018). Diferentemente dos animais de trabalho, o cavalo esportivo ou de lazer requer cuidados mais intensivos e, conseqüentemente, gastos maiores, principalmente devido à participação em eventos e competições, o que atrai um número crescente de pessoas para esse mercado (Lima, 2006). Nesse contexto, os cuidados sanitários com os animais, como vermifugação e vacinação, são extremamente importantes para a saúde do rebanho (Guelpa, 2023).

O parasitismo representa um desafio para a criação de equinos, uma vez que é observado tanto em cavalos mantidos a campo quanto em baias. As principais conseqüências do parasitismo gastrointestinal incluem cólicas, diarreia e, em casos graves, podem levar à morte do animal (Afonso, 2016).

Embora os ciatostomíneos sejam a principal causa de parasitoses gastrointestinais em equinos, protozoários coccídios, como *Eimeria* spp., podem estar presentes no trato digestivo desses animais, principalmente em potros (Bauer, 1988). *Eimeria leuckarti*, um protozoário parasito do intestino delgado em cavalos, mulas e zebras, possui distribuição cosmopolita, embora seja raramente registrado devido à ausência de desenvolvimento clínico da infecção em muitos casos, resultando em

baixa detecção (Studzińska, Tomczuk e Sadzikowski, 2008). Sua ocorrência tem sido relatada em várias regiões, incluindo Europa, América do Norte e do Sul, alguns países da África e Ásia, Austrália e Nova Zelândia, e embora a infecção por *E. leuckarti* tenha sido ocasionalmente detectada em cavalos adultos, sua maior prevalência ocorre em potros (Dubey e Bauer, 2018).

A equideocultura têm papel fundamental na economia e cultura da Zona da Mata Mineira, contribuindo significativamente para as atividades agropecuárias e esportivas da região. A sanidade desses animais é um fator que afeta diretamente a produção e bem-estar dos mesmos, a *Eimeria leuckarti* é agente etiológico de uma coccidiose importante, principalmente em potros, que pode levar a quadros de diarreia, conseqüentemente, a perdas produtivas. Entender a prevalência desse parasito e fatores associados a quadros infecciosos, afim de desenvolver estratégias eficazes de controle e prevenção, pode contribuir melhorando as práticas de manejo sanitário, redução de perdas econômicas, aumentando o bem-estar animal.

O objetivo desse trabalho foi determinar a prevalência de *E. leuckarti* em equídeos na região da Zona da Mata Mineira e identificar fatores de risco associados à infecção. Para isso, foram coletadas amostras fecais de potros de diferentes propriedades da região, que foram submetidas a análise coproparasitológica para diagnóstico da coccidiose. Em cada propriedade, foi preenchido um questionário, com coleta de informações sobre práticas de manejo e condições ambientais características dos animais, que posteriormente foi utilizado, em programa estatístico, para determinação da prevalência e fatores de risco associados.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 Equídeos

A família dos equídeos, composta por cavalos, jumentos, zebras e asnos, possui uma longa história na evolução das espécies, com cerca de 55 milhões de anos, quando surgiu o gênero *Equus* no período mioceno. É um gênero originário da América do Norte, que ao contrário de ruminantes, fazem fermentação no intestino grosso, onde digerem a celulose vegetal, não possuindo estômago compartimentado, além desse aspecto, a evolução fez com que seus membros se equilibrassem em um único dedo, bem evoluído e com casco de queratina sólida, além da modificação na arcada dentária, decorrente de modificações alimentares e anatômicas. Atualmente, os equinos presentes em todo o continente americano, descendem de animais provenientes da Europa, trazidos pelos colonizadores do Novo Mundo (Orlando, 2015).

O Brasil se evidencia como um dos principais países no campo agropecuários em diversos setores, onde grande parte do Produto Interno Bruto (PIB) nacional deve-se a tais ramos: pecuário e agrário (Lima, 2006). Através do censo agropecuário de 2022, a tropa no país continha mais de 5.834 milhões de animais (IBGE, 2024). Segundo a mesma fonte, o estado de Minas Gerais é o maior criador da espécie, com um rebanho entre 443.725 – 804.904 de equinos.

O uso da espécie está associado ao trabalho, geralmente envolvendo criação de bovinos e atividades agrárias, e lazer, onde são utilizados para criação, equitação, provas e cavalgadas (Lima, 2006). Em relação a defesa sanitária, o governo brasileiro dispõe de planejamentos estratégicos para controle e erradicação de algumas doenças, o Programa Nacional de Sanidade dos Equídeos (PNSE), principalmente relacionadas a doenças zoonóticas e prejudiciais à criação, como mormo (MAPA, 2024).

Atrelado ao grande plantel de animais, doenças de diversas etiologias podem comprometer o bem-estar e produção de equídeos, entre elas as doenças parasitárias, como coccidioses.

## 2.2 Coccidioses em equinos

Os coccídeos intestinais são um grupo de protozoários do filo Apicomplexa, que possuem estruturas apicais facilitadoras da invasão da célula hospedeira, podendo ser encontrados em várias espécies de animais. As manifestações clínicas das infecções causadas por esses protozoários variam desde diarreia autolimitada, dor abdominal e febre em indivíduos imunocompetentes, até complicações mais graves, como alterações intestinais que frequentemente resultam na síndrome da má absorção. Esta condição pode causar desnutrição, perda de peso, anemia, diminuição do crescimento e retardo cognitivo na população afetada. Em pacientes imunocomprometidos, a diarreia crônica é comum, muitas vezes associada a distúrbios eletrolíticos, podendo resultar em morte do hospedeiro. O ciclo de vida dos coccídeos intestinais é concluído em um hospedeiro (monoxênico), envolvendo seis estágios de desenvolvimento: excistação, merogonia, gametogonia, fertilização, formação da parede do cisto e esporogonia, esses estágios caracterizam o ciclo dos coccídeos intestinais (Santos e Faria, 2019).

Nos equinos as principais infecções causadas por protozoários possuem como agentes etiológicos *Toxoplasma gondii* (Liang *et al.*, 2022), *Neospora* spp. (Mimoun *et al.*, 2022), *Cryptosporidium* spp. (Santín, 2013) e *Eimeria leuckarti* (Askari *et al.*, 2024), que é a principal espécie relatada nesses animais.

## 2.3 *Eimeria leuckarti*

*Eimeria leuckarti* foi descrita pela primeira vez por Flesch (1883), em Berna, na Suíça, como um grande protozoário localizado em enterócito equino, sendo nomeado à época, *Globidium leuckarti*. Posteriormente, Reichenow (1940) encontrou oocistos em fezes de muares em Hamburgo, na Alemanha, renomeando o parasito como o conhecido atualmente, tal nome dedicado a homenagear Rudolf Leuckart (1822-1898), renomado zoólogo alemão. Esta espécie já foi descrita em várias partes do mundo, sendo considerada de distribuição mundial (Dubey e Bauer, 2018). É considerada a única espécie de *Eimeria* que acomete equídeos (Rehman *et al.*, 2021).

Este coccídeo parasita o intestino delgado de cavalos, muares e zebras. Geralmente, *E. leuckarti* é detectada em potros e animais jovens, enquanto é ocasionalmente relatada em adultos (Bauer, 1988). No Brasil, o primeiro caso foi

descrito por Figueiredo *et al.* (1993) em casos de intuscepção cecocólica em equinos (*apud* De Souza *et al.*, 2009).

Este parasito é encontrado em fezes de equídeos infectados, principalmente, potros, em que a infecção é mais prevalente em animais até um ano de idade (Lyons e Tolliver, 2004; De Souza *et al.*, 2009). Tal infecção ocorre por via oral-fecal, quando os animais ingerem o oocisto infectante em água ou alimentos contaminados (Mesa-Pineda *et al.*, 2021). O ciclo de vida de *Eimeria leuckarti* ainda não é bem descrito, porém, resume-se a liberação do oocisto no ambiente. Após a esporulação, o animal ingere o oocisto esporulado. A liberação de esporozoítos acontece no intestino, ocorrendo, assim, a invasão dos enterócitos, onde se reproduzem assexuadamente. Nesse curso de infecção, os parasitos causam danos ao revestimento intestinal do hospedeiro, o que pode levar ao quadro de diarreias, perda de peso, desidratação, cólicas e desnutrição (Burrell *et al.*, 2019). O período pré-patente varia de 30 a 37 dias, enquanto o período patente é de 12 a 14 dias (Dubey e Bauer, 2018).

O diagnóstico pode ser realizado por meio da detecção de oocistos nas fezes do animal, através de exames coproparasitológicos, como a flutuação, sedimento-flutuação ou quantificação por oocistos por grama de fezes (OOPG) pela técnica de McMaster (Studzińska, Tomczuk e Sadzikowski, 2008) ou em histopatologia do intestino delgado, onde o parasito se desenvolve (Dubey e Bauer, 2018).

O desenvolvimento de sinais clínicos pós-infecção está correlacionado a carga parasitária do animal infectado, principalmente potros jovens sem imunidade estabelecida. A maioria dos cavalos não demonstram sintomatologia, mesmo que libere, nas fezes, os oocistos, em razão da baixa carga parasitária e pelo amadurecimento imunológico (Studzińska, Tomczuk e Sadzikowski, 2008). Entretanto, potros jovens podem apresentar, principalmente, diarreia temporária, sendo caracterizado como um protozoário relativamente inofensivo (Bauer, 1988; Studzińska, Tomczuk e Sadzikowski, 2008; De Souza *et al.*, 2009).

### **3. MATERIAIS E MÉTODOS**

#### **3.1 Normas de Conduta para o Uso de Animais no Ensino, Pesquisa e Extensão do DVT/UFV**

Essa pesquisa foi submetida à Comissão de Ética no Uso Animal (CEUA) da Universidade Federal de Viçosa (UFV) sob o protocolo 50554278388. Os procedimentos foram realizados de acordo com as Normas de Conduta para o Uso de Animais no Ensino, Pesquisa e Extensão do Departamento de Veterinária (DVT) - UFV, o Código de Ética Profissional do Médico Veterinário, os princípios éticos para pesquisa animal, estabelecidos pelo Colégio Brasileiro de Experimentação Animal e a Legislação Brasileira vigente, tendo o professor Doutor Artur Kanadani Campos, CRMV-MG 6.542, como médico veterinário responsável.

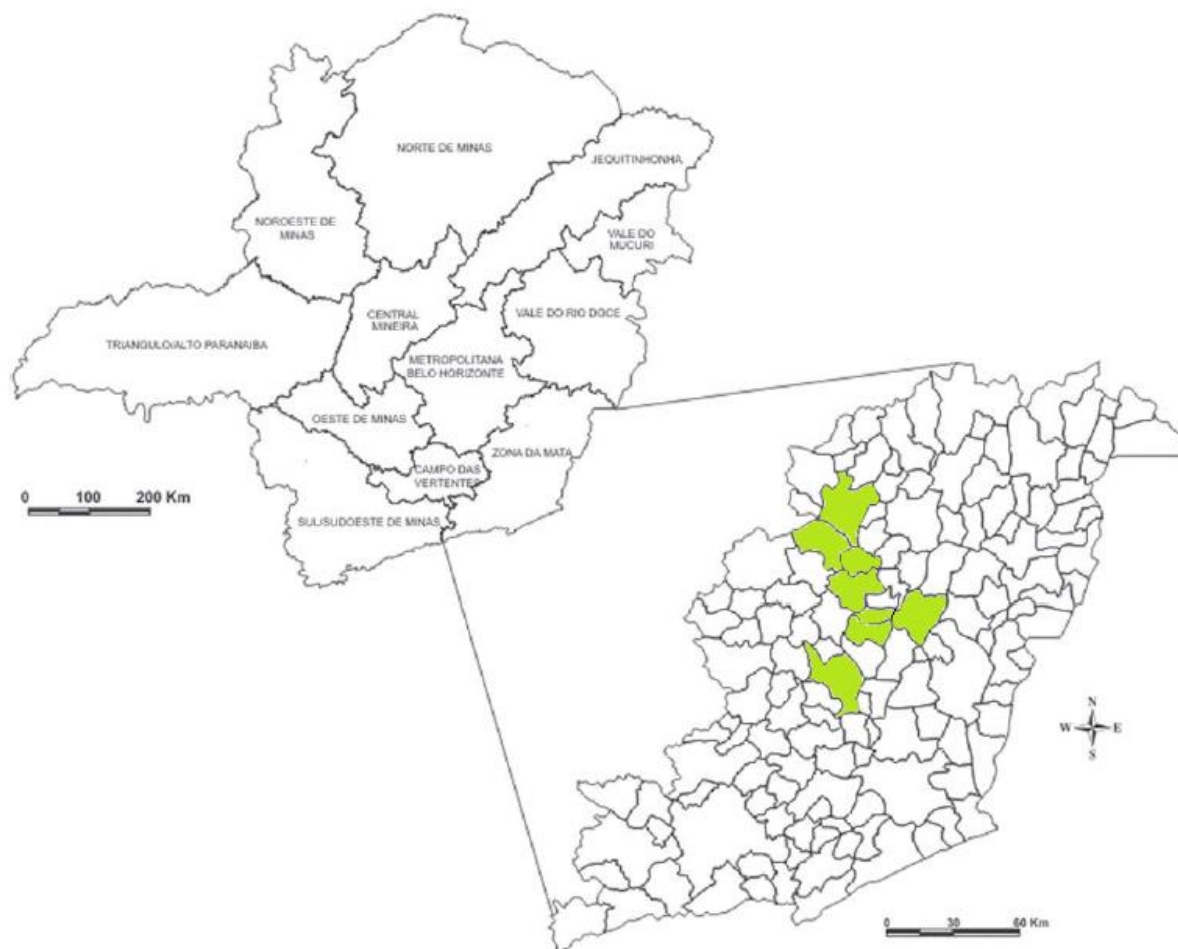
### **3.2 Normas de Conduta para o Uso de Seres Humanos no Ensino, Pesquisa e Extensão DVT/UFV**

A aplicação de questionário para avaliação da propriedade e anamnese dos equídeos aos proprietários ou responsáveis, seguirá as Normas de Conduta para Pesquisa com Seres Humanos, assegurando o respeito aos direitos, privacidade e dignidade dos participantes. Todos os participantes serão informados sobre o objetivo do estudo, métodos, riscos e benefícios, além da participação serem totalmente voluntária. O questionário foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos (CEP-UFV) sob o número de protocolo 59014622.7.0000.5153

### **3.3 Local de realização do experimento**

As coletas ocorreram em haras localizados na Zona da Mata Mineira (ZMM), nas microrregiões de Ubá, Viçosa e Ponte Nova, nos respectivos municípios de Coimbra (Haras 1), Guaraciaba (Haras 2), Ponte Nova (Haras 3), Ervália (Haras 4), São Geraldo (Haras 5), Ubá (Haras 6), Teixeiras (Haras 7) e Viçosa (Haras 8), como demonstrado na Figura 1, sendo sete propriedades especializadas na criação de animais da raça Mangalarga Marchador e uma em jumento e muares. As análises coparasitológicas foram realizadas no Laboratório de Parasitologia e Doenças Parasitárias do DVT/UFV.

Figura 1 – Mapa dos municípios da Zona da Mata Mineira, em que se encontram os haras visitados para a execução do experimento



Fonte: Próprio autor

### 3.4 Animais

Foram colhidas amostras de fezes diretamente da ampola retal de 247 animais (5 muaras, 9 jumentos e 233 equinos) com até 12 meses de idade, provenientes de um total de 8 propriedades criadoras de equídeos.

A distribuição dos animais por propriedade deu-se conforme a disponibilidade destes na faixa etária até 1 ano de idade. Nesse sentido, segue o número de animais coletados, conforme apresentado na Tabela 1, a seguir:

Tabela 1 – Distribuição do número de amostras de animais coletados em cada haras visitado

<b>Haras</b>	<b>Local</b>	<b>Amostras</b>
1	Coimbra	4
2	Guaraciaba	14
3	Ponte Nova	49
4	Ervália	10
5	São Geraldo	54
6	Ubá	92
7	Teixeiras	12
8	Viçosa	12

Para determinar o tamanho da amostra, realizou-se a média das prevalências mencionadas na revisão de Dubey e Bauer (2018), que abrangeu 77 estudos globais, resultando em uma estimativa de 13,04%. Em seguida, utilizando o site OpenEpi ([https://www.openepi.com/Menu/OE\\_Menu.htm](https://www.openepi.com/Menu/OE_Menu.htm)), foi considerada a frequência média calculada, com um intervalo de confiança de 99%, conforme demonstrado na Tabela 2, indicando um número aproximado de 241 animais para coleta. No entanto, as amostras foram coletadas de acordo com a disponibilidade de animais em cada propriedade, resultando na coleta de 6 animais a mais do que o planejado, mas com autorização concedida pelo Comitê de Ética da UFV.

Tabela 2 – Cálculo do tamanho amostral de acordo com o site OpenEpi

<b>Tamanho de Amostra(n) para vários Níveis de Confiança</b>	
<b>Intervalo de Confiança (%)</b>	<b>Tamanho da Amostra</b>
95%	152
80%	71
90%	112
97%	182
99%	241
99,9%	349
99,99%	437
95%	152



80%

71

$$\text{Tamanho da amostra } n = \frac{EDFF \cdot Np(1-p)}{[(d^2/Z_{1-\alpha/2}^2 \cdot (N-1) + p \cdot (1-p))]}$$

Onde:

n é o tamanho da amostra.

EDFF é o Fator de Desenho (Design Effect), que ajusta a fórmula para amostras não aleatórias ou para amostras complexas. Em amostras simples aleatórias, EDFF geralmente é 1.

N é o tamanho da população.

p é a proporção estimada da população que tem a característica de interesse. Se não se tem uma estimativa, ppp pode ser assumido como 0,5 para maximizar o tamanho da amostra.

d é a margem de erro tolerada. Representa a precisão desejada da estimativa.

$Z_{1-\alpha/2}$  é o valor crítico da distribuição normal correspondente ao nível de confiança desejado. Por exemplo, para um nível de confiança de 95%,  $Z_{1-\alpha/2}$  é aproximadamente 1,96.

---

### 3.5 Coletas e exame

Para a realização das coletas, os animais foram contidos com auxílio de um cabresto e alocados em troncos de contenção (quando presentes na propriedade). Após contenção, com auxílio de luvas de látex ou EVA siliconadas, lubrificadas com mucilagem, as amostras de fezes foram coletadas diretamente da ampola retal.

Os proprietários dos haras responderam um questionário (Apêndice A), no qual relataram o histórico dos animais, condições de alojamento, alimentação, limpeza e sanidade dos animais. As amostras fecais coletadas foram identificadas e armazenadas em caixas de isopor com gelo reutilizável até chegarem ao Laboratório de Parasitologia e Doenças Parasitárias do Departamento de Veterinária da Universidade Federal de Viçosa, onde, imediatamente, realizou-se a técnica de Sheather (Sheather, 1923) para busca dos oocistos.

A técnica empregada para o diagnóstico de *E. leuckarti* nas amostras do experimento foi o Método de Sheather, que consiste em uma técnica de centrífugo-flutuação criada para detectar a presença de ovos de helmintos e oocistos nas fezes de animais. Nesta técnica, a solução diluente utilizada é uma solução saturada de sacarose com densidade de 1.27 mg/mL (Sheather, 1923).

Para este trabalho foi realizada a Técnica de Sheather, utilizando 5 gramas de fezes pesadas em mini balança digital de LCD (Liquid Crystal Display), diluídas em água destilada e filtrada sem tamis de gaze de 4 malhas. Posteriormente, 10 mL da mistura foi transferida para tubo Falcon e adicionado 10 mL de solução de Sheather preparada no laboratório (500g de açúcar culinário em 320ml de água destilada adicionada de 6g de fenol para conservação). Foi realizada a centrifugação a 2000 rpm por 5 minutos. Finalizado o processo de centrifugação, gotejou-se a solução de

Sheather até formação de menisco, onde uma lâmina de vidro foi posicionada para captura dos oocistos flutuantes. Os oocistos foram identificados com auxílio de microscopia óptica de luz, utilizando um microscópio biológico binocular de especificação fixa CX3, através de objetiva com aumento de 40X.

### **3.6 Cálculo de prevalência de *Eimeria leuckarti***

Para realização do cálculo de eimeriose nos equídeos do presente estudo, os casos positivos de cada haras foram divididos pelo tamanho amostral do mesmo e multiplicado por 100, obtendo-se assim, a porcentagem de cada propriedade, segundo a seguinte fórmula:

$$\text{Prevalência} = (\text{n}^\circ \text{ casos positivos do haras} / \text{n}^\circ \text{ animais do haras}) \times 100\%$$

A fim de calcular os dados de prevalência total, o número de casos positivos totais foi dividido pelo número total de animais coletados e multiplicado por 100, segundo a fórmula:

$$\text{Prevalência} = (\text{n}^\circ \text{ casos positivos total} / \text{n}^\circ \text{ animais do experimento}) \times 100\%$$

### **3.7 Histórico e Questionário**

O histórico dos animais e das propriedades foi obtido por meio da aplicação de um questionário semi-estruturado (Apêndice A). O objetivo do questionário foi coletar dados acerca dos aspectos de manejo sanitários desses animais, a fim de correlacionar tais fatores de risco ao diagnóstico do parasito *E. leuckarti*.

### **3.8 Análise dos Dados**

Os dados foram armazenados em planilhas do Microsoft Excel, versão 2016, e analisados por meio do software IBM SPSS Statistics versão 25. Realizou-se análises descritivas das informações, com o cálculo de frequências simples e frequências relativas, dados em forma de percentuais. Os testes para Medidas de Associação e Qui-Quadrado corrigido de Yates foram utilizados para verificar a associação da taxa de positividade das infecções por *E. leuckarti* com os fatores de risco relacionados à infecção pelo patógeno, como idade, diarreia, alimentação, destino das fezes e alojamento. A força (grau) de associação entre a prevalência das

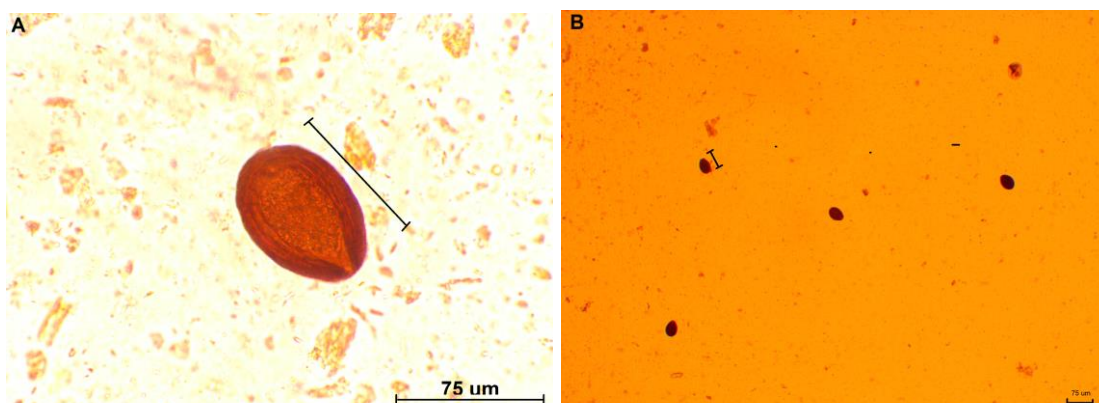
infecções e os fatores associados foi verificada por meio da Razão de Risco (RR) pelo site OpenEpi, com o intuito de compreender a relação entre a exposição da infecção aos fatores de risco em que os animais estiveram expostos. O nível de significância adotado foi de 5%.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1. Prevalência de *Eimeria leuckarti* na Zona da Mata Mineira

A partir do exame coproparasitológico realizado no Laboratório de Parasitologia e Doenças Parasitárias do DVT/UFV, através do Método de Sheather, foram obtidas amostras positivas para *Eimeria leuckarti* (Figura 2).

Figura 2 – *Eimeria leuckarti* diagnosticadas por meio do método de Sheather. (A) Imagem aumentada 100x na qual pode ser observada a parede espessa do coccídeo, (B) Imagem aumentada 10x na qual são visualizados 6 oocistos de *E. leuckarti*.



A partir do número de exames positivos, foi possível determinar a prevalência total de infecção por esse parasito em propriedades da região da Zona da Mata Mineira (ZMM), avaliada em 7,3%. Conseguiu-se definir, também, a prevalência em cada propriedade, em que o Haras 1 (Coimbra) apresentou 7,1% de prevalência, o Haras 3 (Ponte Nova) mostrou prevalência de 14,3% e o Haras 6 (Ubá) apresentou 10,9% de prevalência, os demais haras não apresentaram casos confirmados de *E. leuckarti*, como listado na Tabela 3, a seguir:

Tabela 3 – Prevalência de *E. leuckarti* em haras da região da Zona da Mata Mineira

Haras	Nº Animais	Positivos (%)
1	4	0 (0%)
2	14	1 (7,1%)
3	49	7 (14,3%)
4	10	0 (0%)
5	54	0 (0%)
6	92	10 (10,9%)
7	12	0 (0%)
8	12	0 (0%)
Total	247	18 (7,3%)

A prevalência de *E. leuckarti* nas propriedades da região da Zona da Mata Mineira está abaixo do esperado, alinhando-se com os resultados de Parsani *et al.* (2013), que relataram uma prevalência de 6% na Índia. Estes dados também são consistentes com o estudo de Canestrini-Trotti e Restani (1972), que reportaram uma prevalência de 6% na Itália, e com os achados de Gundlach *et al.* (2004), que identificaram uma prevalência de 6,7% na Polônia (*apud* Dubey e Bauer, 2018).

Apesar de a média de prevalência ser abaixo do esperado, na maioria das propriedades não foi detectada a presença de *E. leuckarti*, e onde houve detecção há associação de fatores de risco que podem predispor a infecção e manutenção do patógeno.

#### 4.2. Associações dos fatores de risco à infecção por *Eimeria leuckarti*

Foi realizada a associação de fatores de risco das propriedades à ocorrência de infecção por *E. leuckarti* em potros, utilizando os dados obtidos do questionário aplicado para os proprietários dos haras visitados. Considerando a característica de transmissão oral-fecal, optou-se por associar as características alimentares, de manejo e apresentação de quadro diarreico, a seguir a Tabela 4 demonstra os fatores associados:

Tabela 4 – Fatores associados à eimeriose em potros de propriedades da região da Zona da Mata Mineira

Variável	RR (IC 95%)	P-valor	FEP	FEE
<b>Idade</b>	2,333 (0,9 - 6,0)	0,0585	38,1%	57,14%

<b>Alimentação</b>				
Silagem	12,78 (1,7 - 94,0)	0,0010**	87,05%	92,18%
Cana	2,09 (0,8 - 5,2)	1,884	31,88%	52,16%
Ração	5,073 (3,1 - 8,7)	0,248	75,09%	80,29%
Capim picado	0,3049 (0,2 - 0,3)	0,241	52,13%	69,51%
<b>Diarreia</b>				
	1,859 (0,7 - 4,5)	1,149	17,96%	46,2%
<b>Destino das fezes</b>				
Pasto	0,02926 (0,009 - 0,071)	0,574	34,95%	97,07%
Feno	0,1438 (0,094 - 0,212)	0,477	38,53%	85,62%
Capineira	2,767 (2,1-3,5)	0,751	26,11%	63,86%
Compostagem / Outro	5,88 (4,5 - 7,5)	0,751	49,39%	82,99%
<b>Acesso dos animais</b>				
Baia	41,62 (29,62 - 59,76)	0,061	82,98%	97,6%
Piquete	0,5819 (0,33 - 0,95)	0,983	4,181%	41,81%

---

RR - Razão de Risco; IC - Intervalo de Confiança; FEP - Fração Etiológica na População; FEE - Fração Etiológica nos Expostos; \*\* p ≤0.01

Estudos mostram que potros são mais predispostos a apresentarem manifestação clínica por *E. leuckarti* (Dubey e Bauer, 2018), portanto, realizou-se a associação desse fator ao resultado positivo dos animais do experimento, separando-os em fase de aleitamento (0 a 6 meses) e desaleitados (7 a 12 meses), visto que, como discutido, animais nos primeiros dias e meses de vida possuem infecção diagnosticada mais facilmente através do exames coproparasitológicos (Studzińska, Tomczuk e Sadzikowski, 2008). Dos 247 potros utilizados no experimento, 114 possuíam idades entre zero a 6 meses de idade, enquanto 133 estavam entre 7 e 12 meses. Doze potros (10,5%) com a menor faixa etária foram positivos para *E. leuckarti*, enquanto 6 potros (4,5%) com a maior faixa etária apresentaram a infecção.

No caso do experimento, não houve associação da faixa etária do animal à infecção pelo parasito. Tal dado vai na contramão dos autores citados, o que pode estar relacionado a prevalência encontrada (7,3%) abaixo da estimada (13,04%) antes de começarem as coletas. Além disso, os trabalhos tendem a comparar a infecção

entre potros e adultos, não entre animais dentro da mesma faixa etária, o que ocorreu neste experimento, comparando animais entre fase de aleitamento e desaleitamento. Apesar de haver mais potros até seis meses apresentado positividade, é válido lembrar que todos os animais utilizados no experimento estão dentro da faixa etária de maior ocorrência de desenvolvimento clínico pós-infecção, que compreende animais de até um ano de idade.

Outro fator que podem influenciar na persistência de infecção e, até mesmo, desenvolvimento da doença a depender do patógeno, é a microbiota intestinal, que pode ser modulada através da alimentação do hospedeiro (Julliard e Grimm, 2017). Beyhan e Yildiz (2023), descrevem que a microbiota intestinal pode mudar a sobrevivência, reprodução e virulência de parasitos, influenciando na proliferação de seus elementos componentes, modulando a susceptibilidade às infecções patogênicas, interferindo no desenvolvimento do sistema imune do hospedeiro.

Considerando esse contexto, avaliou-se a relação entre a alimentação dos potros e os resultados do experimento. Todos os potros tiveram acesso à pastagem e, por isso, essa variável não foi correlacionada. Avaliou-se o consumo de silagem, capim picado, feno e cana-de-açúcar. Nos haras 3 (Ponte Nova) (14,3%) e 6 (Ubá) (10,9%) que ofereciam silagem como fonte de alimentação aos animais, foram observadas as maiores taxas de prevalência de *E. leuckarti*, havendo correlação desse alimento à positividade, enquanto os outros alimentos, não demonstraram. A associação entre a silagem e a positividade dos resultados está demonstrada na Tabela 4, havendo alta associação ( $p \leq 0,01$ ) entre essas variáveis. A ação da silagem e sua modulação na microbiota gastrointestinal de equinos, inclusive potros, já foi relatada na literatura (Zhu *et al.*, 2021). Dos 247 animais, 141 foram alimentados com silagem, dentre eles, 17 animais do total de 18 positivos para *E. leuckarti* estavam entre as tropas dos haras 3 e 6.

A utilização da silagem como alimento para equinos tem sido discutida por diversos autores, havendo divergências de opiniões. Alguns autores defendem seu uso, especialmente quando não é a única fonte de nutrientes, devido ao seu alto teor de carboidratos e valor energético. No entanto, a silagem é pobre em proteínas, cálcio e potássio (Bernardes *et al.*, 2018). Entretanto, por ser um alimento fermentado, a silagem pode ter proliferação de microrganismos danosos à saúde, principalmente, quando mal ensilada (Uzal e Kelly, 1997), o que pode gerar doenças graves e

intoxicações (Jobim, Gonçalves e Santos, 2001). Porém, apesar dos riscos, pode ser alternativa em épocas de estiagem.

Outro aspecto relevante é a elevada concentração de amido presente na silagem, o que pode resultar em sérios problemas nutricionais, incluindo lesões na mucosa do trato gastrointestinal, cólicas ou laminites (Zeyner et al., 2004). Além disso, o aumento de microrganismos amilolíticos pode elevar os níveis de lactato, levando à acidose intestinal, o que por sua vez reduz a população de bactérias celulolíticas e a digestibilidade das fibras alimentares (Miraglia et al., 2006). Essa disbiose poderia criar um ambiente propício para a proliferação de *E. leuckarti* e a subsequente liberação de oocistos nas fezes.

Peachey, Jenkins e Cantacessi (2017) discutem que a redução ou aumento de população bacteriana simbiótica às infecções parasitárias podem influenciar na patogênese. Estudos realizados com *Trichuris* spp., *Heligmosomoides polygyrus* e *Haemonchus contortus* em hospedeiros suínos (Wu et al., 2012), murinos (Houlden et al., 2015) e caprinos (Kreisinger et al., 2015) demonstraram alteração da microbiota simbiote, havendo prejuízos digestivos, porém ainda são necessários estudos para avaliar se tais alterações são causadas diretamente pela interação do parasita à microbiota, ou indiretamente, havendo modulação da resposta imunológica do hospedeiro.

Nesse ínterim, a associação da silagem e *E. leuckarti* nos potros do experimento pode estar relacionada à alteração na microbiota intestinal do animal, podendo favorecer a proliferação desse microrganismo. Como observado na Tabela 4, a RR dos animais que consomem a silagem é quase 13 vezes (12,7) mais elevada do que a RR dos que não consomem.

O fornecimento de cana-de-açúcar, outro alimento incomum na alimentação de equinos, foi observado como fonte alimentar nos haras 2 (Guaraciaba) e 6 (Ubá) do presente estudo. Alguns autores desestimulam o uso da cana, devido à sua alta fração fibrosa, elevada concentração de sacarose, baixo teor de proteína e alta porcentagem de lignina, o que favorece o surgimento de cólicas (Albuquerque et al., 2022). No entanto, durante o período seco, pode ser uma alternativa devido à escassez de alimentos, apresentando como vantagem uma alta palatabilidade (Pereira, 2014). Apesar dessas características, que possivelmente podem estar associadas a mudanças na microbiota (Albuquerque et al., 2022), a cana-de-açúcar, no presente estudo, não está associada a positividade de potros para *E. leuckarti*, portanto, não

se enquadraram como fator de risco de infecção, bem como o capim picado e feno, que não demonstraram aumentar as chances de apresentação do parasito.

A eimeriose equina causada por *E. leuckarti* em potros também não apresentou correlação com o surgimento de diarreia, corroborando com alguns autores que discutem a ausência de sinais clínicos em animais infectados (Gorji, Sadr e Borji 2023). Inclusive, dos 247 animais avaliados, apenas 63 apresentavam diarreia no momento da coleta, dos quais somente 7 foram positivos no diagnóstico.

Outras correlações realizadas basearam-se no destino das fezes dos animais, visto que a transmissão é oral-fecal e a eliminação do oocisto é através de fezes, que contaminam o ambiente. Neste estudo, os locais de destinação das fezes eram distintos, inclusive dentro da mesma propriedade, sendo que em alguns casos eram empregados como fertilizante. Os locais descritos para o despejo dos dejetos foram pasto, capineira, feno e compostagem/outro. Apesar de nenhuma das correlações apresentarem p-valor estatisticamente significativo, pasto (0,029) e feno (0,14) apresentaram valores de RR menores que 1. O fenômeno analisado refere-se à associação entre o destino das fezes e a ocorrência de eimeriose em potros. Essa RR é utilizada para quantificar a magnitude dessa associação, quando apresenta valores inferiores a 1 indica uma associação inversa, ou seja, um menor risco de eimeriose associado a esses destinos das fezes, sugerindo um risco reduzido de eimeriose nesse cenário. Além disso, as FAP e FEE oferecem uma medida da proporção da doença que pode ser atribuída ao destino específico das fezes. No caso do pasto, uma FAP de 34,95% indica que aproximadamente um terço dos casos de eimeriose na população podem ser atribuídos ao fato das fezes serem depositadas no pasto, enquanto uma FEE de 97,07% sugere que a grande maioria dos casos de eimeriose entre os potros é devido ao uso do pasto para deposição de fezes. Esses achados destacam a importância do manejo adequado das fezes e do ambiente de criação na prevenção da eimeriose em potros. Isso pode indicar um padrão que merece atenção, já que os valores podem estar dentro dessa tendência simplesmente pelo acaso, ou podem sugerir aumento do risco de exposição ao patógeno pela exposição.

Por fim, realizou-se correlações com as instalações em que os animais eram mantidos, como baia ( $p=0,061$ ) e piquete ( $p=0,983$ ), não havendo nenhum valor significativo. Além disso, vários estabelecimentos utilizavam mais de uma instalação, onde animais poderiam ser mantidos em baias por determinados períodos, sendo



alocados posteriormente em piquetes, em ambos casos tendo contato com áreas de pastagem.

## **5. CONCLUSÕES**

O parasito *Eimeria leuckartii* foi encontrado em equídeos na região da ZMM. Observou-se que potros alimentados com silagem estão mais suscetíveis a ter infecção por *E. leuckartii*, possivelmente devido à disbiose intestinal ocasionada pelas características fermentativas e alteração da microbiota que este alimento pode causar. No entanto, são necessários estudos para caracterizar o papel da silagem na microbiota intestinal de equinos, com o objetivo de entender a modulação da microbiota para a instalação desse coccídeo.

## REFERÊNCIAS

- AFONSO, A. L. A. **Parasitas intestinais e seu controlo numa população de equídeos estabulados na Escola das Armas em Mafra, Portugal**. 2016. Tese de Doutorado. Universidade de Lisboa (Portugal).
- ALBUQUERQUE, C. V. *et al.* Síndrome cólica em equinos induzida por ingestão de cana de açúcar. **Acta Scientiae Veterinariae**, v. 50, n. 1, p. 806, 2022.
- ASKARI, Zeynab *et al.* *Eimeria leuckarti* in equid coprolites from the Sassanid Era (2nd–6th century CE) excavated in Chehrabad Salt Mine archaeological site, Iran. **International Journal of Paleopathology**, v. 44, p. 27-32, 2024.
- BAUER, C. Prevalence of *Eimeria leuckarti* (Flesch, 1883) and intensity of faecal oocyst output in a herd of horses during a summer grazing season. **Veterinary Parasitology**, v. 30, n. 1, p. 11-15, 1988.
- BERNARDES, T. F.; DANIEL, J. L. P.; ADESOGAN, A. T.; MCALLISTER, T. A.; DROUIN, P.; NUSSIO, L. G.; HUHTANEN P.; TREMBLAY G. F.; BÉLANGER G.; CAI, Y. (2018). Silage review: Unique challenges of silages made in hot and cold regions. **Journal of Dairy Science**, 101(5), 4001–4019. doi:10.3168/jds.2017-13703
- BEYHAN, Y. E.; YILDIZ, M. R. Microbiota and parasite relationship. **Diagnostic Microbiology and Infectious Disease**, v. 106, n. 4, p. 115954, 2023.
- BURRELL, A.; TOMLEY F. M.; VAUGHAN S.; MARUGAN-HERNANDEZ V. Life cycle stages, specific organelles and invasion mechanisms of *Eimeria* species. **Parasitology**, v. 147, n. 3, p. 263-278, 2020.
- DE SOUZA, P. N. B. *et al.* Natural infection by *Cryptosporidium* sp., *Giardia* sp. and *Eimeria leuckarti* in three groups of equines with different handlings in Rio de Janeiro, Brazil. **Veterinary Parasitology**, v. 160, n. 3-4, p. 327-333, 2009.
- DUBEY, J. P.; BAUER, C. A review of *Eimeria* infections in horses and other equids. **Veterinary Parasitology**, v. 256, p. 58-70, 2018.

GORJI, F. F.; SADR, S.; BORJI, H.. Epidemiological study on equine coccidiosis in North and Northeast of Iran. **Veterinary Medicine and Science**, v. 9, n. 5, p. 2038-2041, 2023.

GUELPA, G. J. **Detecção de *Strongylus vulgaris* por meio de técnica coproparasitológica em equinos naturalmente infectados**. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia Animal). Faculdade de Ciências Agrárias e Tecnológicas - Unesp, Dracena – SP, 2023.

HOULDEN, A. *et al.* Chronic *Trichuris muris* infection in C57BL/6 mice causes significant changes in host microbiota and metabolome: effects reversed by pathogen clearance. **PloS One**, v. 10, n. 5, p. e0125945, 2015.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção Agropecuária**. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/>>. Acesso em: 4 mar. 2024.

JOBIM, C. C.; GONÇALVES, G. D.; SANTOS, G. T. Qualidade sanitária de grãos e de forragens conservadas “versus” desempenho animal e qualidade de seus produtos. In Anais: **Simpósio sobre produção e utilização de forragens conservadas**, v. 1, p. 242-261, 2001.

JULLIAND, V.; GRIMM, P. The impact of diet on the hindgut microbiome. **Journal of Equine Veterinary Science**, v. 52, p. 23-28, 2017.

KREISINGER, J. *et al.* Interactions between multiple helminths and the gut microbiota in wild rodents. **Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences**, v. 370, n. 1675, p. 20140295, 2015.

LIMA, R.A.S., SHIROTA, R., BARROS, G.S.C., Estudo do complexo do agronegócio cavalo no Brasil. CEPEA–ESALQ/USP, Piracicaba, 250 pp. 2006.

LIANG, W.; ZHAO S.; WANG N.; TANG Z.; ZHAO F.; LIU M.; JIN W.; MENG Y.; JIA L. Molecular occurrence and risk factors for *Toxoplasma gondii* infection in equids in Jilin, China. **Scientific reports**, v. 12, n. 1, p. 13121, 2022.

LYONS, E. T.; TOLLIVER, S. C. Prevalence of parasite eggs (*Strongyloides westeri*, *Parascaris equorum*, and *strongyles*) and oocysts (*Eimeria leuckarti*) in the feces of Thoroughbred foals on 14 farms in central Kentucky in 2003. **Parasitology Research**, v. 92, p. 400-404, 2004.

MESA-PINEDA, C.; NAVARRO-RUÍZ J. L.; LÓPEZ-OSORIO S.; CHAPARRO-GUTIÉRREZ J. J.; GÓMEZ-OSORIO L. M. Chicken coccidiosis: from the parasite lifecycle to control of the disease. **Frontiers in Veterinary Science**, v. 8, p. 787653, 2021.

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Brasil). (2024). Programa Nacional de Sanidade de Equídeos (PNSE). Brasília, DF: **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**. Disponível em: <<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sanidade-animal-e-vegetal/saude-animal/programas-de-saude-animal/sanidade-de-equideos>>. Acesso em: 8 maio. 2024.. Acesso em: 8 de maio de 2024.

MIMOUN, L.; STEINMAN A.; KLIACHKO Y.; TIROSH-LEVY S.; SCHVARTZ G.; BLINDER E.; BANETH G.; MAZUZ M. L. *Neospora* spp. Seroprevalence and Risk Factors for Seropositivity in Apparently Healthy Horses and Pregnant Mares. **Animals**, v. 12, n. 19, p. 2699, 2022.

MIRAGLIA, N. *et al.* The effects of a new fibre-rich concentrate on the digestibility of horse rations. **Livestock Science**, v. 100, n. 1, p. 10-13, 2006.

NASCIMENTO, A. J. S.; NARDI JUNIOR, G. A cultura equina e sua evolução. **Tekhne e Logos**, v. 12, n. 3, p. 37-48, 2021.

ORLANDO, Ludovic. Equids. **Current Biology**, v. 25, n. 20, p. R973-R978, 2015.

PEACHEY, L. E.; JENKINS, T. P.; CANTACESSI, C. This gut ain't big enough for both of us. Or is it? Helminth–microbiota interactions in veterinary species. **Trends in Parasitology**, v. 33, n. 8, p. 619-632, 2017.

PEREIRA, R. V. G. **Cana-de-açúcar in natura ou hidrolisada com óxido de cálcio para equinos adultos estabulados**. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Programa de

Pós-Graduação em Zootecnia da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais, 2014.

REHMAN, T. U.; SAEED Z.; ZAMAN M. A.; SIKANDAR A.; ALI H. M. Factors influencing the incidence of *Eimeria leuckarti* in horses. **Agrobiological records**, v. 6, p. 13-17, 2021.

SANTÍN, M. Clinical and subclinical infections with *Cryptosporidium* in animals. **New Zealand Veterinary Journal**, v. 61, n. 1, p. 1-10, 2013.

SANTOS R. P.; FARIA A. R. Atualização em coccidioses intestinais: uma abordagem crítica. **Revista Brasileira de Análises Clínicas**, v.51, p. 290-295, 2019.

SHEATHER, A. L. The detection of worm eggs in the faeces of animals, and some experiments in the treatment of parasitic gastritis in cattle. **Journal of Comparative Pathology and Therapeutics**, v. 36, p. 71-90, 1923.

STUDZIŃSKA, M. B.; TOMCZUK, K.; SADZIKOWSKI, A. B. Prevalence of *Eimeria leuckarti* in young horses and usefulness of some coproscopical methods for its detection. **Bulletin of the Veterinary Institute in Pulawy**, v. 52, p. 541-544, 2008.

TOMLJENOVIĆ, R. *et al.* HorseRiding Tourism—Definitional Conundrum. In: **4th International Rural Tourism Congress, Congress Proceedings**. 2018. p. 278-287.

UZAL, F. A.; KELLY, W. R. Effects of the intravenous administration of *Clostridium perfringens* type D epsilon toxin on young goats and lambs. **Journal of Comparative Pathology**, v. 116, n. 1, p. 63-71, 1997.

WU, S. *et al.* Worm burden-dependent disruption of the porcine colon microbiota by *Trichuris suis* infection. **PloS One**, v. 7, n. 4, p. e35470, 2012.

ZEYNER, A.; GEIBLER, C.; DITTRICH, A. Effects of hay intake and feeding sequence on variables in faeces and faecal water (dry matter, pH value, organic acids, ammonia, buffering capacity) of horses. **Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition**, v. 88, n. 1-2, p. 7-19, 2004.

ZHU, Y. *et al.* Effects of pasture grass, silage, and hay diet on equine fecal microbiota. **Animals**, v. 11, n. 5, p. 1330, 2021.

**APÊNDICE A – Questionário**

## Histórico e manejo sanitário das propriedades visitadas

Propriedade:                      Data:                      Responsável:

1. Idade;
2. Número de animais na propriedade;
3. Raça;
4. Sexo;
5. Histórico de diarreia:
  - a. Há quanto tempo foi o episódio;
  - b. Episódios recorrentes;
  - c. Histórico de tratamento;
  - d. Tratamento utilizado;
- e. Aspecto das fezes;
6. Histórico de vermifugação;
7. Idade de realização da primeira vermifugação;
8. Base utilizada para vermifugação;
9. Critério de seleção para a base utilizada;
10. Alimentação:
  - a. Alimentação dos potros;
  - b. Alimentação da mãe.
11. Manejo: baia ou piquete/pasto;
12. Baias: método de limpeza e qual frequência;
13. Destino das fezes + cama;
14. Vacinação;
15. Piquete maternidade;
16. Doadora/Receptora;
17. Acesso à água (origem e se passou por algum tratamento).
18. Manejo de desmame (idade, como é feito).