

CENTRO UNIVERSITÁRIO SAGRADO CORAÇÃO — UNISAGRADO
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
GRADUAÇÃO EM BIOMEDICINA

GUILHERME JOSÉ DE ALMEIDA PAIVA

PRESENÇA DE FORMAS PARASITÁRIAS DE POTENCIAL ZONÓTICO EM
AMOSTRAS DE FEZES ANIMAL DESTINADAS AO USO AGRÍCOLA

BAURU

2022

GUILHERME JOSÉ DE ALMEIDA PAIVA

PRESENÇA DE FORMAS PARASITÁRIAS DE POTENCIAL ZONÓTICO EM
AMOSTRAS DE FEZES ANIMAL DESTINADAS AO USO AGRÍCOLA.

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado como parte dos requisitos
para obtenção do título de bacharel em
Biomedicina - Centro Universitário
Sagrado Coração.

Orientador: Prof. Dr. Adriano Evandir
Marchello

BAURU

2022

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com
ISBD

P142p

Paiva, Guilherme José de Almeida

Presença de formas parasitárias de potencial zoonótico em amostras de fezes animal destinadas ao uso agrícola / Guilherme José de Almeida Paiva. -- 2022.

53f. : il.

Orientador: Prof. Dr. Adriano Evandir Marchello

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Biomedicina)
- Centro Universitário Sagrado Coração - UNISAGRADO - Bauru - SP

1. Agricultura. 2. Esterco. 3. Parasitos. 4. Poliparasitismo. 5. Zoonoses. I. Marchello, Adriano Evandir. II. Título.

GUILHERME JOSÉ DE ALMEIDA PAIVA

PRESENÇA DE FORMAS PARASITÁRIAS DE POTENCIAL ZONÓTICO EM
AMOSTRAS DE FEZES ANIMAL DESTINADAS AO USO AGRÍCOLA.

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado como parte dos requisitos
para obtenção do título de bacharel em
Biomedicina - Centro Universitário
Sagrado Coração.

Aprovado em: ___/___/___.

Banca examinadora: Prof.^a M.^a Thainá Valente Bertozzo.

Prof. Dr. Adriano Evandir Marchello (Orientador)
Centro Universitário Sagrado Coração

Prof.^a M.^a Thainá Valente Bertozzo
Centro Universitário Sagrado Coração

Dedico este trabalho aos meus pais e
minha irmã, com carinho.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus independente crença ou organização religiosa de qualquer natureza, sendo ele a base de meu alicerce espiritual e meus princípios éticos.

Agradeço de coração a toda minha família; especialmente meu pai, minha mãe e minha irmã, que me presentearam não apenas com a dádiva da vida, como também todo o suporte motivacional, racional e financeiro durante a graduação. Além disso, um agradecimento especial por participarem ativamente neste trabalho, no auxílio da coleta e transporte de amostras utilizadas.

Agradeço imensamente meu orientador o Prof. Dr. Adriano Evandir Marchello por toda orientação e aprimoramento técnico intelectual, desenvolvido não apenas neste trabalho, como também no andamento de outras atividades acadêmicas realizadas em conjunto. É inquestionável que o compartilhamento de seus conhecimentos científicos e experiência em docência, me guiaram por grande parte da graduação e no amadurecendo de minha paixão pela ciência.

Agradeço com imensa satisfação e orgulho, á minha colega de classe e amiga Stephanie Larissa Mendes Rodrigues, que compartilhou não apenas a mesma linha de pesquisa como também parte do seu tempo no desenvolvimento de ambos os trabalhos, em um esforço mútuo para nossa formação. Do mesmo modo agradeço aos meus amigos Amanda G. Pauluci, Heloisa B. Gonçalves, Larissa F. de Jesus e Matheus A. de Moura, pelo apoio durante os experimentos práticos no intuito de aperfeiçoar as atividades experimentais.

Agradeço em especial á Prof.^a M.^a Thainá Valente Bertozzo, á Prof.^a Dr.^a Erica Boarato David e á Prof.^a Dr.^a Ana Carolina Polano Vivan, que prontamente me direcionaram como especialistas da área compartilhando conhecimentos teóricos, material de estudo, e principalmente assistência prática durante as análises. Similarmente, é indispensável o agradecimento á bióloga de formação e técnica de laboratório Fabiane Bortoluci da Silva, que prontamente disponibilizou espaço laboratorial além do preparo de reagentes, os quais foram essenciais para o andamento da pesquisa.

Agradeço com carinho a minha coordenadora Prof.^a Dr.^a Andréa Mendes Figueiredo e aos demais integrantes do corpo docente do curso de Biomedicina pelo imenso conhecimento acadêmico desenvolvido durante a graduação. Por fim meus

mais sinceros agradecimentos para instituição Unisagrado que participou ativamente na minha formação, não apenas intelectual como pessoal, reconhecimento este que me carregarei por todos os momentos de minha vida. Muito obrigado!

“Eu nasci naquela serra, num ranchinho beira chão. Tudo cheio de buraco, onde a lua faz clarão” (OLIVEIRA, 1918).

RESUMO

A cultura rural brasileira engloba atividades principalmente agropecuárias, as quais atualmente demandam de um alto preço ambiental. Sendo assim medidas sustentáveis são necessárias para a eficácia das atividades no campo além da preservação do mesmo. A fertilização de solo com esterco animal compreende umas das metodologias de adubação orgânica mais empregada no âmbito da agricultura familiar, devido seu baixo custo e fácil aquisição, contudo, mesmo não sendo de característica agressora ao ambiente, o esterco constituído de majoritariamente de material fecal pode representar risco de contaminação biológica, no que se refere à infecção por patógenos o que inclui doenças endoparasitárias. Este trabalho objetiva se na avaliação do poliparasitismo de rebanhos e de formas parasitária de potencial zoonótico em amostras de fezes animais destinados ao uso na agricultura familiar como esterco. Os métodos empregados foram as técnicas de centrifugo sedimentação e centrifugo flutuação, ambas contemplando as análises qualitativas de espécies com risco de infecção humana, além de análise quantitativa de poliparasitismo em diferentes animais de criação rural. Os resultados obtidos, concluíram que o poliparasitismo é mais evidente dentre os rebanhos bovinos, sendo visualmente mais acentuado comparado aos demais coletivos analisados, sendo eles de espécies suínas e avícolas. Referente à avaliação qualitativa de risco zoonótico foi identificada quatro principais espécies com potencial de infecção humana, sendo elas: *Fasciola hepatica*, *Toxocara sp.*, *Ascaris suum* e *Capillaria sp.* Outras espécies também foram relatadas como *Hyostromgylus rubidus*, *Denavania proglottina*, e *Eimeria sp.*, contudo estes, de potencial patogênico humano ainda não esclarecido pela literatura atual.

Palavras chave: Agricultura. Esterco. Parasitos. Poliparasitismo. Zoonoses.

ABSTRACT

The Brazilian rural culture encompasses mainly agricultural activities, which currently demand a high environmental price. Therefore, sustainable measures are necessary for the effectiveness of activities in the field in addition to its preservation. Soil fertilization with animal manure is one of the most widely used methods of organic fertilization in family farming, due to its low cost and easy acquisition. represent a risk of biological contamination, with regard to infection by pathogens, which includes endoparasitic diseases. This work is aimed at evaluating the polyparasitism of herds and parasitic forms of zoonotic potential in samples of animal feces intended for use in family farming as manure. The methods employed were centrifugal sedimentation and centrifugal fluctuation techniques, both contemplating qualitative analyzes of species at risk of human infection, as well as quantitative analysis of polyparasitism in different farm animals. The results obtained concluded that polyparasitism is more evident among bovine herds, being visually more accentuated compared to the other collectives analyzed, namely swine and poultry species. Regarding the qualitative assessment of zoonotic risk, four main species with potential for human infection were identified, namely: *Fasciola hepatica*, *Toxocara sp.*, *Ascaris suum* and *Capillaria sp.* Other species have also been reported such as *Hyostromylus rubidus*, *Denavania proglottina*, and *Eimeria sp.*, however these, of human pathogenic potential, have not yet been clarified by the current literature.

Keywords: Agriculture. Manure. Parasites. Polyparasitism. Zoonoses.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

| | |
|--|----|
| Gráfico 1 — Representação média de poliparasitismo em bovinos | 29 |
| Gráfico 2 — Representação média de poliparasitismo em suínos. | 29 |
| Gráfico 3 — Representação média de poliparasitismo em avícolas | 30 |
| | |
| Figura 1 — Separação de amostras em triplicatas..... | 25 |
| Figura 2 — Centrifugo sedimentação em tubo Falcon | 26 |
| Figura 3 — Adição de solução de Faust..... | 28 |
| Figura 4 — Larvas de Nematódeo, lâmina B.3.2-s (a) e lâmina B.1.3-s (b). | 32 |
| Figura 5 — Ovos de <i>Toxocara sp.</i> lâmina B.3.1-s (a) e lâmina B.3.2-s (b). | 33 |
| Figura 6 — Ovos de <i>F. hepatica</i> (a) e forma sugestiva (b) em lâmina B.2.1-s. | 34 |
| Figura 7 — Ovos de <i>A. suun</i> , lâmina S.1.1-s (a) e lâmina S.2.3-s (b) | 36 |
| Figura 8 — Larva <i>H. rubidus</i> lâmina S.2.2-s (a); ovo <i>H. rubidus</i> lâmina S.2.3-s (b) . | 37 |
| Figura 9 — Ovos de <i>Capillaria sp.</i> , lâmina A.2.2-s (a) e lâmina A.2.3-s (b). | 38 |
| Figura 10 — Sugestivos de oocistos de <i>Eimeria sp</i> , em amostra bovina (a), (b) e avícola (c)..... | 40 |
| Figura 11 — Macroconídios de <i>Microsporium sp.</i> , em lâmina B.2.3-f (a) e lâmina B.1.1-f (b). | 41 |
| Figura 12 — Ovo de ácaro (a), e ocorrência de <i>Ornithonyssus sp.</i> (b). | 42 |

LISTA DE ABREVIATURAS

| | |
|-------------|--|
| ABPA | Associação Brasileira De Proteína Animal |
| CDC | <i>Centers for Disease Control and Prevention</i> |
| EPI | Equipamento De Proteção Individual |
| IDH | Índice De Desenvolvimento Humano |
| LMV | Larva Migrans Visceral |
| MAPA | Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento |
| UTI | Unidade Terapia Intensiva |

SUMÁRIO

| | | |
|--------------|--|----|
| 1. | INTRODUÇÃO | 12 |
| 2. | OBJETIVOS | 15 |
| 2.1 | OBEJETIVO GERAL | 15 |
| 2.2 | OBJETIVOS ESPECÍFICOS | 15 |
| 3. | EMBASAMENTO TEÓRICO | 15 |
| 3.1 | ENRIQUECIMENTO DE SOLO NA PRÁTICA AGRÍCOLA..... | 15 |
| 3.1.1 | Esterco animal e suas aplicabilidades | 17 |
| 3.2 | PARASITISMO NA PRÁTICA PECUÁRIA | 19 |
| 3.2.1 | Parasitas comuns em bovinos | 20 |
| 3.2.2 | Parasitas comuns em suínos | 21 |
| 3.2.3 | Parasitas comuns em avícolas | 22 |
| 3.3 | ESPÉCIES COM POTENCIAL ZONÓTICO | 23 |
| 4. | METODOLOGIA | 24 |
| 4.1 | COLETA DE AMOSTRAS | 24 |
| 4.2 | PROCESSAMENTO DE AMOSTRA E ANÁLISE | 25 |
| 4.2.1 | Técnica de Centrífugo Sedimentação | 25 |
| 4.2.2 | Técnica de Centrífugo Flutuação | 27 |
| 5. | RESULTADOS E DISCUSSÕES | 28 |
| 5.1 | AVALIAÇÃO DE POLIPARASITISMO POR ESPÉCIE | 28 |
| 5.2 | HELMINTOS DE RISCO ZONÓTICO | 32 |
| 5.2.1 | Amostras Bovinas | 32 |
| 5.2.2 | Amostras suínas | 35 |
| 5.2.3 | Amostras avícolas | 37 |
| 5.3 | PROTOZOÁRIOS DE RISCO ZONÓTICO | 39 |
| 5.4 | OUTROS ACHADOS DE INTERESSE CLÍNICO | 41 |
| 6. | CONCLUSÃO | 43 |
| | REFERÊNCIAS | 45 |

1. INTRODUÇÃO

Doenças tropicais, apesar de serem comuns no Brasil, muitas vezes são negligenciadas por normalmente não manifestarem complicações clínicas severas, além de apresentarem tratamento rápido e de baixo custo. Entretanto o diagnóstico não deve ser relegado, principalmente em áreas endêmicas e na presença de fatores de risco ambientais.

Um estudo de caso coordenado por Oliveira *et al*, (2014) relata o episódio de uma paciente de três anos de idade, que apresentou ao atendimento médico hospitalar do município de Oeiras do Pará-PA, apresentando sintomatologia de febre, mal-estar, recorrentes episódios de vômitos e diarreia, evoluindo para desconforto respiratório, íleo paralítico e presença de circulação colateral abdominal. Foi indicada laparotomia exploratória, um procedimento invasivo de caráter emergencial, indicada em casos no qual não há hipótese diagnóstica aceitável. Durante o procedimento foi relatado abscesso hepático, perfuração de cólon ascendente e transverso, contudo ainda sem diagnóstico conclusivo. Apresentou quadro de sepse grave e foi encaminhada à unidade de terapia intensiva (UTI) com uso de ventilação mecânica e administração terapêutica baseada em antimicrobianos. A paciente apresentou parada cardiorrespiratória evoluindo ao óbito após 30 dias de internação hospitalar, o laudo de análise pós morte concluiu a causa da morte por choque séptico, causado por abscesso hepático. Curiosamente a sintomatologia e evolução ao óbito foram decorrentes de uma parasitose intestinal.

Segundo o mesmo autor a paciente residia na região ribeirinha do município, à beira do rio com mais sete pessoas. A água para consumo era retirada do rio sem tratamento prévio, além da residência não ter acesso a saneamento básico, com dejetos humanos sendo eliminados nos arredores da propriedade. A condição socioespacial relatada é determinante para a incidência de doenças parasitárias principalmente de ocorrência entérica, cuja ocorrência advém da contaminação fecal de recursos hídricos destinados ao abastecimento e o uso do mesmo no cultivo e processamento de alimentos.

A sinergia dos fatores de risco inerentes à incidência de parasitoses pode ser associada aos processos de desmatamento para habitação e do crescimento urbano desordenado, acompanhado da precariedade do sistema sanitário. Entretanto,

apenas a implementação de infra-estrutura sanitária não possui aplicabilidade no combate de doenças parasitárias, sendo insuficiente para uma profilaxia adequada. Sendo assim, é visível um entrave de natureza socioeconômica, uma vez que a educação sanitária, noções de higiene além de aspectos culturais apresentam relevância no controle dessas doenças (VISSER, 2011).

A incidência de enteroparasitas, por sua vez, não é privada apenas no ambiente urbano. O aumento da densidade demográfica em uma porção espacial restrita é um dos fatores de risco da intensificação de parasitoses mais referenciadas na literatura, direcionando a compenetração de estudos da área em centros habitacionais, principalmente localidades com menor índice de desenvolvimento humano (IDH). Contudo, populações residentes de áreas de baixa urbanização também são acometidas por infecções parasitárias, principalmente em áreas rurais onde prevalece a agricultura familiar. Nestes casos os meios de transmissão são difundidos em aspectos intrínsecos do campo, que inclui o não tratamento de água potável, contato direto com o solo de cultivo, e a coabitação com animais domésticos e silvestres aumentando a eventualidade de zoonoses transmissíveis.

Um estudo realizado por Viana, *et al*, (2017) analisou amostras fecais de indivíduos de uma comunidade rural. Da totalidade de amostras coletadas e submetidas à microscopia, 53,9% encontravam-se positivas para formas parasitárias sendo 70,3% para presença de protozoários e 15,3% para ovos de helmintos. Entre os helmintos, ovos de *Ascaris lumbricoides* e de Ancilostomídeos foram os mais frequentes nas amostras. Já entre os protozoários, a espécie *Giardia duodenalis* foi a espécie de potencial patogênico de maior relevância clínica. Outras espécies relatadas com frequência como *Endolimax nana* e *Entamoeba coli*, são considerados microorganismos comensais, de baixo potencial patogênico, entretanto a positividade para estes protozoários é um forte indicio de situações precárias higiene e destinação sanitária inapropriada.

Em relação à transmissão de patógenos de natureza parasitológica no âmbito da cultura rural, a baixa adesão da higiene após a prática de necessidades básicas, a lavagem inadequada dos alimentos, e principalmente o contato direto com solo pelo hábito de andar descalço ou pela manutenção da agricultura, constituem os principais fatores de risco para a infecção por enteroparasitoses (SOUZA, *et al*, 2016). A coabitação com animais, na prática da pecuária também é um fator de risco

na disseminação de zoonoses, não apenas de etiologia parasitária, como também de origem bacteriana e viral. Medidas como o consumo de produtos de origem animal (carnes e leite) e derivados sem devido tratamento térmico ou preparo adequado, comercialização e consumo de animais doentes, a baixa adesão no uso de equipamento de proteção individual (EPI), a manutenção do rebanho com ferimentos e lesões expostas, a não segregação animais saudáveis de animais em processo patológico e o contato direto com dejetos de origem animal, são os principais fatores de risco para zoonoses (MATHEUS; OLIVEIRA, 2021).

O esterco animal, por sua vez, é um subproduto da atividade pecuária. É definido como parte residual de dejetos de origem animal, composta predominantemente de matéria orgânica proveniente da digestão de conteúdo vegetal disponibilizado na alimentação do rebanho. O adubo orgânico, assim também denominado, é empregado na agricultura principalmente no cultivo de hortaliças, sendo uma opção de destinação economicamente viável e sustentável reduzindo o uso de fertilizantes químicos (DUARTE, *et al*, 2008). Contudo, aspectos biológicos devem ser considerados na reutilização do material, uma vez que o mesmo apresenta uma rica diversidade de microorganismos, o que inclui espécies potencialmente patogênicas de natureza parasitológica.

Estudos realizados com amostras fecais de suínos comprovaram positividade para ovos de helmintos e oocistos de protozoários, sendo mais frequentes patógenos do gênero: *Taenia*, *Ascaris*, *Trichuris*, *Stephanurus*, *Strongylus*, *Oesophagostomum*, *Globocephalus*, além dos protozoários *Balantidium*, *Eimeriae* e *Isospora* (MACHADO, *et al*, 2022). Referente à pesquisa de formas parasitárias em amostras de fezes da espécie bovina, foram relatadas ovos de gêneros como *Strongyloidea* e oocistos de *Eimeria* sp. com maior frequência. Também foram relatadas formas parasitárias sugestivas de *Oesophagostomum* sp., *Haemonchus* sp. e *Trichostrongylus* sp., mesmo em baixa frequência (PEREIRA, 2019), sendo que o ser humano pode coparticipar do ciclo parasitário e de algumas espécies já encontradas.

Sendo assim, é de grande importância estudos com a pesquisa de formas parasitárias recorrentes em animais de criação rural, a fim de compreender a atual situação do bio-sólido animal destinado ao cultivo, principalmente em propriedade de baixa automação, nas quais o contato direto do ser humano com o material é presumível. Com isso, identificar as principais espécies ocorrentes, cuja

patogenicidade abrange o ser humano é essencial a fim de impossibilitar a contaminação do solo e atuar na profilaxia de futuras enteroinfecções parasitárias.

2. OBJETIVOS

2.1 OBEJETIVO GERAL

O presente estudo se objetiva na pesquisa de formas parasitárias de potencial patogênico em amostras de fezes animal destinado ao enriquecimento de nutrientes em solo de cultivo agrícola, os quais possam apresentar riscos à saúde humana e contaminação ambiental.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analisar a presença de poliparasitismo em comparação de rebanhos de três espécies diferentes
- Avaliar a presença de ovos de helmintos de potencial zoonótico em fezes de animais.
- Identificar a presença de protozoários de potencial zoonótico em fezes de animais.

3. EMBASAMENTO TEÓRICO.

3.1 ENRIQUECIMENTO DE SOLO NA PRÁTICA AGRÍCOLA

O Brasil atualmente é um grande polo comercial no que se refere produção agrícola, sendo responsável pelo abastecimento alimentício de parte considerável de países no mundo. A produção agropecuária do país inclui principalmente a produção de soja, feijão, trigo, leite e produtos cárneos destinados à exportação. Contudo a demanda interna de alimento no país é suprida pela agricultura familiar, a qual persiste com aplicação limitada de recursos e tecnologia de automação (NEPOMOCENO, *et al*, 2022). Dessa forma é necessário desenvolvimento de

metodologias por parte de pequenos produtores rurais no estímulo ao cultivo, cuja potencialização da produção seja alcançada de maneira viável.

O uso de fertilizantes minerais na prática agrícola, principalmente compostos nitrogenados, tem se tornado comum nos últimos anos, estes compostos quando em contato com o ambiente, enriquecem o solo proporcionando a maior disponibilidade de nutrientes no solo, acelerando assim os estágios de crescimento e frutificação (REETZ, 2015). Contudo o uso destes produtos podem representar riscos à biodiversidade uma vez que favorecem seletivamente o crescimento de organismos causando desequilíbrios ecológicos, além de interferir ativamente no microambiente do solo causando perturbações metabólicas negativas na microbiota do ambiente (MORAIS, *et al*, 2015). Outra desvantagem no uso de fertilizantes sintéticos é o seu alto custo de aquisição e aplicação, o que limita o seu uso em pequenas propriedades.

Uma solução exequível é o uso de fertilizantes de origem orgânica, os quais fornecem riscos relativamente menos severos ao meio ambiente comparados a produtos químicos minerais, além de serem economicamente viáveis na produção de baixa escala. O adubo orgânico, assim também chamado, é proveniente de matéria orgânica residual, a qual pode ser obtida no âmbito da propriedade não sendo necessária a demanda complexa de tratamento prévio (FERREIRA, *et al*, 2013). A composição de nutrientes de restos vegetais, dejetos de animais, sobras alimentares e esgoto doméstico, quando adicionados ao solo de cultivo, proporciona a disponibilidade de substrato necessário no desenvolvimento vegetal o longo da cultura (SOUZA, *et al*, 2010) semelhante em comparação a produtos comercializados para este fim:

A utilização de resíduos orgânicos pode ser uma forma de reduzir os custos com adubação, além de criar um descarte apropriado para os mesmos. [...] a adubação proveniente de dejetos de animais pode ser uma ótima alternativa para pastagens, oferecendo boas concentrações de nutrientes, principalmente do N. É uma alternativa de custo bem inferior a adubos formulados [...] (CASTRO, *et al*, 2016, p. 49).

Para o uso agrícola, a matéria orgânica obtida passa na maioria dos casos por processos relativamente simples precedentemente a introdução no solo de cultivo. Tanto a compostagem quanto a biodigestão são processos que proporcionam condições ideais para a decomposição aeróbica ou anaeróbica por

organismos decompositores, os quais degradam e estabilizam a matéria orgânica de forma controlada (GOMES, 2019). Ambos, adubo orgânico sólido e o biofertilizante líquido são produtos destes processos, a sua utilização é sujeita as características do cultivo sendo mais amplamente utilizados preferencialmente em determinadas culturas do que outras (FINATTO, *et al*, 2013). Entretanto, o emprego de adubação orgânica não representa sinônimo de plena autonomia, uma vez que tais processos de tratamento requerem instalações apropriadas não disponíveis em algumas propriedades. Sendo assim, o produtor tende a optar por metodologias menos processuais.

3.1.1. Esterco animal e suas aplicabilidades

Dentre as metodologias de adubação orgânica, a adição de esterco animal junto ao solo de cultivo é a prática mais empregada em pequenas propriedades, uma vez que tal fertilização não demanda de processamento prévio do material a ser utilizado. O esterco animal é formado pelo biossólido animal residual da prática da pecuária, na qual é reaproveitada massas de material fecal principalmente de origem bovina e avícola. Possui composição rica em matéria orgânica e compostos minerais essenciais para a absorção por plantas e enraizamento da cultura no solo:

Os dejetos de aves e bovinos são excelentes fontes de nutrientes, especialmente nitrogênio (N), e quando manejados adequadamente, podem suprir, parcial ou totalmente, o fertilizante químico [...]. Além do benefício como fonte de nutrientes, o uso de dejetos animal aumenta os teores de matéria orgânica e melhora a estruturado solo aumentando a capacidade de retenção de umidade, infiltração da água da chuva, atividade microbiana e capacidade de troca de cátions, solubilizando ou complexando alguns metais tóxicos ou essenciais às plantas [...] (GUARESCHI, *et al*, 2012, p. 30).

O esterco mais utilizado na prática agrícola no país provém de origem bovina. O Brasil, majoritariamente por parte do setor agropecuário, possui o maior rebanho comercial de bovinos do mundo com cerca de 214 milhões de animais segundo dados do Departamento de Saúde Animal do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) referente ao ano de 2022, sendo país de maior exportação de carne do mundo (CARAMORI, *et al*, 2022). Contudo, a grande massa de subprodutos da pecuária pode contribuir para uma série de problemas sanitários, sendo que a destinação incorreta de dejetos de origem animal possa eventualmente

contaminar recursos de abastecimento hídricos, contribuir na propagação de vetores e na transmissão de doenças (SILVA, *et al*, 2010). O emprego do esterco bovino na agricultura se prova uma opção logisticamente viável e de rendimento econômico, uma vez que o material pode ser comercializado para finalidade de adubação, dando assim um destino ecologicamente sustentável ao mesmo.

Outra espécie, também economicamente importante na atividade de criação de animais de corte, é a suína. Segundo a Embrapa (2021) utilizando dados obtidos pela Associação Brasileira De Proteína Animal (ABPA), o Brasil se situa no quarto lugar do ranking mundial na produção de carne suína destinada ao consumo humano, com cerca de 4,7 milhões de toneladas produzidas nos últimos anos. Contudo, os mesmos dados demonstram uma logística divergente comparado à produção bovina, sendo que 76% da produção de granjas suínas são direcionadas ao abastecimento do mercado interno.

O rejeito de dejetos da suinocultura também representa desafios, uma vez que o mesmo não descartado possa causar efeitos prejudiciais ao rebanho e na localidade:

Manter a propriedade limpa é a chave para criar animais saudáveis e prósperos. Deve-se diariamente remover os resíduos dos abrigos e celeiros dos suínos, porque eles atraem moscas e insetos. Durante o calor do verão, é benéfico colocar um ventilador dentro de abrigos ou galpões dos suínos para promover uma boa ventilação e diminuição dos odores. Os suinocultores devem analisar as maneiras como eles podem aproveitar os resíduos dos animais. Eles podem usá-los como fertilizantes na agricultura, doá-los a uma união de agricultores locais ou vendê-los aos comerciantes locais (MORTARI, *et al*, 2022, p. 407).

A utilização do esterco suíno como substrato de fertilização de solo de plantio atinge as especificidades adequadas para uma boa adubação e reaproveitamento do bio sólido gerado, não só por granjas comerciais, como também para pequenos produtores, contudo é necessário o cuidado em sua aplicabilidade, uma vez que sua utilização em quantidades não previamente calculadas, possa eventualmente causar a contaminação da cultura e causar danos ao meio ambiente (SEDIYAMA, *et al*, 2008). Dentre as origens de adubos orgânicos, a de origem suína necessita de maior uso em questão de massa para obter equivalência aos fertilizantes minerais, além disso, o elevado conteúdo de água no material impõe o armazenamento como biofertilizante na forma líquida, e conseqüentemente o transporte de cargas

volumosas gera custo mais elevado a ser pago pelo produtor, inviabilizando a sua utilização em propriedades afastadas do local de origem (SCHERER, 2005).

A avicultura por sua vez também representa parte considerável do agronegócio brasileiro, estabelecendo-se como a segunda maior produção de animais para o abate. Utilizando os mesmos dados da ABPA, a Embrapa (2021) estima cerca de 14,3 milhões de toneladas de carne de frango foram produzidas no intervalo de 12 meses, garantindo o terceiro lugar no ranking mundial. A produção avícola é consideravelmente mais expressiva comparada à produção de suínos no país.

O subproduto da avicultura também denominado de “cama de frango” é composto por material fecal, contudo não representa sua massa total, sendo na maioria dos casos associados com material residual vegetal, a mesma utilizada como forragem de superfície para acomodação dos animais. Essa composição diferencial garante uma boa disponibilidade de nutrientes essenciais disponibilizado pela mineralização da matéria orgânica, além da retenção de umidade no solo, corroborando para o crescimento mais acelerado da cultura (GONÇALVES, *et al*, 2013).

Um estudo coordenado por Filho, *et al*, (2013), avaliou a produtividade de cultura de alface com doses de diferentes tipos de esterco, variando das espécies de frango, bovinos e ovinos. Os resultados obtidos mostraram que nos dois primeiros cultivos, a adição de cama de frango apresentou produtividade maior comparado aos demais adubos orgânicos testados, incluído o adubo mineral o qual foi necessária reaplicação em menos cultivos. Sendo assim, é compreensível o uso amplo deste material em culturas de características de pequena extensão, principalmente em ambientes semiáridos ou de disponibilidade de água controlada. Além disso, o material é facilmente obtido, originado não somente de granjas que destinam o material para comercialização, como também no âmbito de pequenas propriedades onde a criação de galinhas é culturalmente difundida (SOUZA, *et al*, 2016).

3.2 PARASITISMO NA PRÁTICA PECUÁRIA

A incidência de doenças parasitárias na atividade pecuária é relacionada principalmente ao aspecto e estado sanitário dos rebanhos, o que se refere as

medida preventivas, administrativas ou ambientais, aplicadas aos animais. Dentre as doenças de natureza parasitária, as verminoses são as mais relevantes uma vez que sua ocorrência tem elevado potencial em prejuízo econômico (FUNARI, *et al*, 2021). Sendo assim os impactos econômicos gerados são aferíveis em diversos aspectos, sendo na rentabilidade de produção ou no próprio manejo de controle destas doenças:

As parasitoses assumem papel importante num rebanho devido aos prejuízos econômicos, proporcionados pelas altas taxas de morbidade e mortalidade, custos adicionais com medicamentos e honorários de mão de obra profissional, fatores como redução do ganho de peso, queda da produção de leite e diminuição da qualidade e do rendimento de carcaça. [...] Esses parasitos competem com o hospedeiro e dependendo da quantidade, juntamente com a falta de controle desta, podem acarretar retardo do crescimento e desenvolvimento do animal (SILVA, 2018, p.12).

Dentre as estratégias de controle de verminoses e outras endoparasitoses, destacam se a administração fármacos antiparasitários. Benzimidazóis, Lactonas Macroclínicas e Imidotiazóis são exemplos de antiparasitários, cuja escolha farmacológica será determinada de acordo com os aspectos fisiológicos do hospedeiro e ciclo biológico do parasito (MOLENTO, *et al*, 2013). Na maioria dos casos, a administração destes fármacos possui caráter profilático e não necessariamente terapêutico, contudo outras medidas podem ser adotadas como a higienização dos currais, o ideal balanceamento nutricional e a segregação e tratamento de animais acometidos (AZEVEDO, *et al*, 2008).

O rastreio de endoparasitas em rebanhos varia do ciclo biológico do parasito, contudo a ocorrência gastrointestinal da maior parte das verminoses proporciona a eliminação de formas para o ambiente por via fecal, o que por sua vez viabiliza a pesquisa de formas biológicas neste material.

3.2.1 Parasitos comuns em bovinos

Na espécie bovina a ocorrência de vermes nematóides é a mais prevalente nos rebanhos, os quais podem desenvolver baixa sintomatologia ou inexistente, no entanto outras espécies de parasitos podem levar o animal ao óbito antes mesmo que a sintomatologia seja observada. No Brasil, os gêneros *Haemonchus* e *Cooperia* representam as infecções, cujas espécies apresentam maior intensidade de infecção

e patogenicidade ao indivíduo acometido (HECKLER, 2015). O *Haemonchus sp.* é um verme nematóide gastrointestinal de dimensão de aproximadamente 2 cm quando adulto, estágio no qual se encontra aderido à mucosa intestinal alimentando-se de sangue. Sua infecção geralmente é associada às anemias agudas graves. Outra espécie prevalente é a *Dictiocaulus viviparus*, um verme de ocorrência no tecido pulmonar. No entanto a liberação de larvas do mesmo segue por via intestinal, a qual está associada intensa diarreia e desidratação o que pode evoluir ao óbito do animal por enterite (AZEVEDO, *et al*, 2008).

Outros gêneros, de infecção menos frequente, como *Ostertagia*, *Trichostrongylus* e *Oesophagostomum*, também podem ser ocorrentes no Brasil, no entanto de patogenicidade menos observável.

3.2.2 Parasitos comuns em suínos

A ocorrência de parasitos em suínos é diretamente relacionada com as condições sanitárias dos criadouros, condicionamento e alimentação dos animais. A limpeza dos recintos é fundamental uma vez que os animais são habituados evolutivamente na busca de subsolo úmido para auxílio da regulação térmica, utilizando para isso a remoção da porção superficial do solo com auxílio da cabeça (LEITE, *et al*, 2006). Essa proximidade do solo e a eventual ingestão do mesmo favorece a deglutição de formas parasitárias infectantes. Segundo levantamentos, os parasitos mais ocorrentes a infecção suína estão relacionadas com as espécies helmínticas *Ascaris suum*, *Oesophagostomum spp.*, *Strongyloides ransomi*, *Trichuris suis*, *Metastrongylus sp.* e *Hyostrongylus rubidus*. Já os parasitos de natureza protista que acometem os suínos estão relacionados aos gêneros *Eimeria*, *Isospora*, *Balantidium*, *Chilomastix*, *Giardia*, *Tritnchomonas*, *Entamoeba* e *Iodamoeba* (AGUIAR, 2009).

Um estudo coordenado por Santos (2013) analisou 70 amostras de fezes suínas de localidades distintas, as quais 91,4% foram classificadas como positivas para diversas espécies, como *Strongylida* (81,3%), *Eimeria spp* (50%), *Ascaris suum* (39,1%), *Balantidium coli* (26,6%), *Isospora spp* (9,4%), *Trichuris suis* (6,3%), *Metastrongylus spp.* (3,1%), *Moniezia expansa* (1,6%) e *Heterakis gallinarum* (1,6%); revelando um grande número de indivíduos parasitados e o potencial risco de contaminação ambiental.

3.2.3 Parasitos comuns em avícolas

A avicultura por sua vez também sente impactos econômicos ligados com o acometimento de animais por endoparasitoses de ocorrência entérica, a contaminação não só dos indivíduos como do ambiente é ligado à alta densidade populacional de animais em proximidades limitadas pelo pequeno espaço de granjas além do curto ciclo produtivo. Tais aspectos impõem a aplicabilidade de medidas que visem à manutenção dos coletivos de forma a garantir a saúde dos animais com acompanhamento veterinário, alimentação controlada e transporte apropriado (CAMPOS, *et al*, 2018). Contudo, medidas de controle não são aplicadas no âmbito de pequenas propriedades nas quais a criação de aves para o consumo é culturalmente difundida. Nestes casos, a criação do animal se dá muitas vezes fora de contensão física, proporcionando o contato direto do indivíduo com elementos do ambiente além de outros animais, incluindo de natureza silvestre (LOUREIRO, 2012).

Os parasitos mais encontrados nos grandes e pequenos criadouros destacam-se as espécies helmíntica *Ascaridia galli*, *Heterakis gallinarum*, *Capillaria spp.*, *Syngamus sp*, *Tetrameres americana*, *Raillietina spp.* Já parasitos da ordem Coccidia representam a maior parte de espécies de parasitos de biologia protista, sendo encontradas as espécies *Eimeria tenella*, *Eimeria maxima*, *Eimeria brunetti*, *Eimeria mitis*, *Eimeria necatrix*, *Eimeria acervulina* e *Eimeria praecox* (MATTOS, *et al*, 2019). Um estudo coordenado por Siqueira (2016) analisou amostras fecais de frangos de criação extensiva; dentre os parasitos citados anteriormente, formas do helminto *Capillaria sp.* foram mais prevalente em amostras de localidades diferentes, seguido pelo gênero protista *Eimeria sp.* Demais gêneros também foram detectados como, *Heterakis*, *Choanotaenia*, *Ascaridia*, *Strongyloidea*, contudo o estudo mostrou as aves acometidas, curiosamente não apresentavam sintomatologia sugestiva de infecção parasitária, sendo assim, a fim de controle e levantamento da real situação dos animais, a análise de material fecal da cama de frango pode ser uma opção viável principalmente na identificação de verminoses, e minimizar possíveis prejuízos financeiros.

3.3 ESPÉCIES COM POTENCIAL ZONÓTICO

A terminologia de zoonose é aplicada a todo ou qualquer quadro clínico patológico observado com características semelhantes entre espécies variadas de animais e a espécie humana, sendo esta, compartilhado o mesmo agente etiológico o qual é transmissível entre os indivíduos (ZANELLA, 2016).

Este conceito também se aplica a pecuária, em foco zoonoses de natureza parasitária, animais do grupo dos bovinos poder ser hospedeiros de diversas doenças parasitárias, principalmente verminoses as quais podem eventualmente completar seu ciclo biológico em humanos. Os agentes etiológicos cuja forma morfológica pode ser transmitida por contato de fezes bovinas são principalmente a *Fasciola hepatica* e *Echinococcus granulosus* ambos platelmintos de potencial zoonótico (BELLÉ, *et al*, 2014). Espécies de nematoides de incidência bovina também podem ser encontradas em atividade zoonótica, como o caso de infecção por espécie de *Trichostrongylus sp.* relatadas em humanos no país asiático de Laos (SATO, *et al*, 2014)

Dentre as espécies de parasitos obrigatórios de suínos, o *Ascaris suum* é agente de maior potencial zoonótico devido sua familiaridade morfológica e filogenética do agente da ascaridíase humana (*Ascaris lumbricoides*).

As espécies *A. lumbricoides* e *A. suum* já foram consideradas crípticas por possuírem grande semelhança biológica e morfológica, sendo possível diferenciá-las, apenas por diferenças nos denticulos labiais dos helmintos adultos observados somente através do uso de microscopia eletrônica de varredura. A identificação espécie-específica, através da visualização dos ovos por microscopia óptica é impossível, uma vez que estes são morfológicamente idênticos [...]. Contudo, análises genéticas utilizando diferentes marcadores moleculares têm sido propostas para avaliar o potencial zoonótico de *A. suum*, casos de infecção cruzada e híbridos, e a real epidemiologia da ascaridíase humana e suína [...] (SANTOS, 2021, p. 21).

Um estudo coordenado por Barbosa (2015) infectou cinco voluntários com cerca de 50 ovos de *A. suum*, dos cinco voluntários, quatro apresentaram sinais clínicos detectados por Raios-X após doze dias de infecção apresentando dias mais tarde sintomatologia característica.

Referente a doenças zoonóticas causadas por protozoários, o *Toxoplasma gondii*, causador da toxoplasmose, é comumente encontrado sob a forma de oocistos em fezes de felídeos, contudo também podem ser encontrados

eventualmente em fezes de outros animais, as quais contaminadas com fezes de gatos, o que é comum no ambiente rural (DIAS, 2012); (CARDOSO, 2009). Aves domésticas, também são consideradas hospedeiros intermediários, contudo de importância peculiar para epidemiologia de *T. gondii*, pois são reservatórios eficientes de infecção para os gatos, uma vez que são animais facilmente predados em situações de não confinamento (TORRES, *et al*, 2015). A transmissão de oocistos de *T. gondii* de por material fecal é possível quando considerado o manuseio deste material, contudo epidemiologicamente, a fonte de infecção mais comum para seres humanos ocorre através do consumo de carne mal preparada contendo cistos, independente da espécie consumida.

4. MÉTODOLOGIA

4.1 COLETA DE AMOSTRAS

O presente trabalho obteve um número total de 54 amostras coletadas na região do sudoeste paulista nos municípios de Itaporanga e Coronel Macedo, ambas as cidades do interior do estado de São Paulo. A coleta para avaliação de quantitativa de poliparasitismo foi realizada em triplicatas de 9 recintos diferentes, com variação de espécies a cada 3 amostras. Toda coleta foi realizada com o uso de recipientes crológicos para análise de material biológico fecal. Cerca de 100 gramas foram transferidas diretamente do recinto contendo o material bruto para o recipiente e, de acordo com o sistema de triplicata (Figura 1), três amostras de regiões distintas do recinto foram selecionadas aleatoriamente.

Figura 1 — Separação de amostras em triplicatas.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Após a coleta as amostras ficaram sobre refrigeração em geladeira a 8°C até o momento da análise. Toda coleta foi realizada como o auxílio de EPI, incluindo uso de botas de borracha, luva descartáveis e uso de pá coletora previamente higienizada, com o intuito de minimizar as chances de possíveis contaminações da amostra ou penetração ativa de formas parasitárias.

4.2 PROCESSAMENTO DE AMOSTRA E ANÁLISE MICROSCÓPICA

O processamento de amostras foi realizado com dois métodos semelhantes, contudo com alvo de formas parasitárias distintas para cada método, uma vez que a abundância e de formas parasitárias pode variar dependendo do método empregado devido suas características físicas e morfológicas.

4.2.1 Técnica de Centrífugo Sedimentação.

O primeiro método selecionado para análise foi a técnica de centrífugo sedimentação (1948) adaptado, proposto por Almeida *et al* (2009). Essa técnica foi executada na adição de aproximadamente 2g de material em um copo plástico

descartável, com cerca de cinco ml de água para a amostra ser dissolvida com auxílio de uma pá de plástico descartável. Foram acrescentadas cerca de 20 ml de água e a suspensão foi filtrada em gaze cirúrgica umedecida em um segundo recipiente descartável de 200 ml de capacidade. O volume do recipiente foi transferido para um tubo de centrifugação tipo Falcon com o auxílio de uma pipeta Pasteur. O tubo Falcon com o filtrado foi levado para centrífuga à velocidade de 2.500 rpm, por 1 minuto. Após a centrifugação foi observado um sedimento no fundo do tubo Falcon (Figura 2). Após a centrifugação, foi retirado o excesso do líquido sobrenadante adicionado água a fim de completar a totalidade de 15 ml e levado novamente para a centrífuga.

Figura 2 — Centrifugo sedimentação em tubo Falcon



Fonte: Elaborado pelo autor.

Este processo foi repedido seguidamente com a lavagem gradual do sobrenadante durante o processo. Após centrifugação de lavagem na qual o a fase líquida apresentava aspecto límpido, o sobrenadante foi novamente descartado para a coleta o sedimento. Foi depositada uma gota em uma lâmina juntamente com uma gota de lugol para corar a amostra, o conteúdo foi homogeneizado e adicionado à lamínula para ser levado a um microscópio óptico para observação.

O método de centrifugo sedimentação tem validade para a observação da maioria das formas parasitárias pesquisadas, com maior sensibilidade para larvas de helmintos e formas parasitárias de maior densidade.

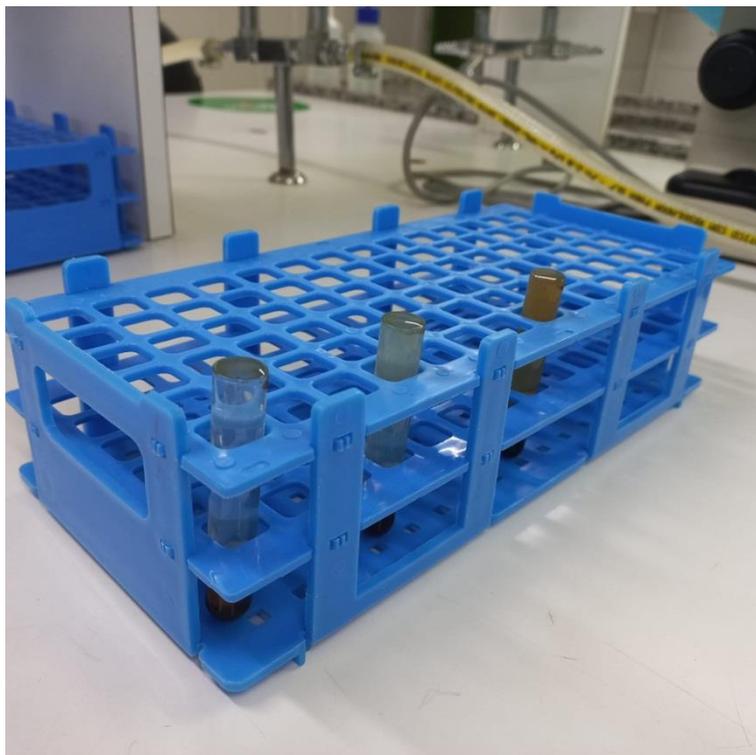
4.2.2 Técnica de Centrífugo Flutuação.

O segundo método selecionado para análise foi a técnica de centrifugo Flutuação ou método Faust, *et al.* (1938) adaptado, proposto por Gomes *et al* (2008). A técnica contém processos semelhantes no que se refere a as etapas de filtração, concentração e lavagem, quando compara com a técnica anterior. Sendo assim foi executada na adição de aproximadamente 2g de material em um copo plástico descartável, com cerca de 5 ml de água para a amostra ser dissolvida com auxílio de um pá de plástico descartável. Foram acrescentadas cerca de 20 ml de água e a suspensão foi filtrada em gaze cirúrgica umedecida em um segundo recipiente descartável de 200 ml de capacidade. O volume do recipiente foi transferido para um tubo de centrifugação tipo Falcon com o auxílio de uma pipeta Pasteur. O tubo Falcon com o filtrado foi levado para centrífuga à velocidade de 2.500 rpm, por 1 minuto. Após a centrifugação foi observado um sedimento no fundo do tubo Falcon.

Após a centrifugação, foi retirado o excesso do líquido sobrenadante adicionado água a fim de completar a totalidade de 15 ml e levado novamente para a centrífuga. Este processo foi repedido seguidamente com a lavagem gradual do sobrenadante durante o processo. Após centrifugação de lavagem na qual a fase líquida apresentava aspecto límpido, o sobrenadante foi novamente descartado para a coleta o sedimento.

Na etapa final de processamento do método, uma alíquota retirada do sedimento foi transferida para um tubo de ensaio. Foi adicionada uma solução de sulfato de zinco a 33%, densidade de 1,18 g/ml; até preenchimento total do tubo e a formação de menisco positivo (Figura 3), no qual foi alocada uma lamínula sobre a superfície de maneira em que a fase líquida permanecesse em contato direto com a lamínula.

Figura 3 — Adição de solução de Faust.



Fonte: Elaborado pelo autor.

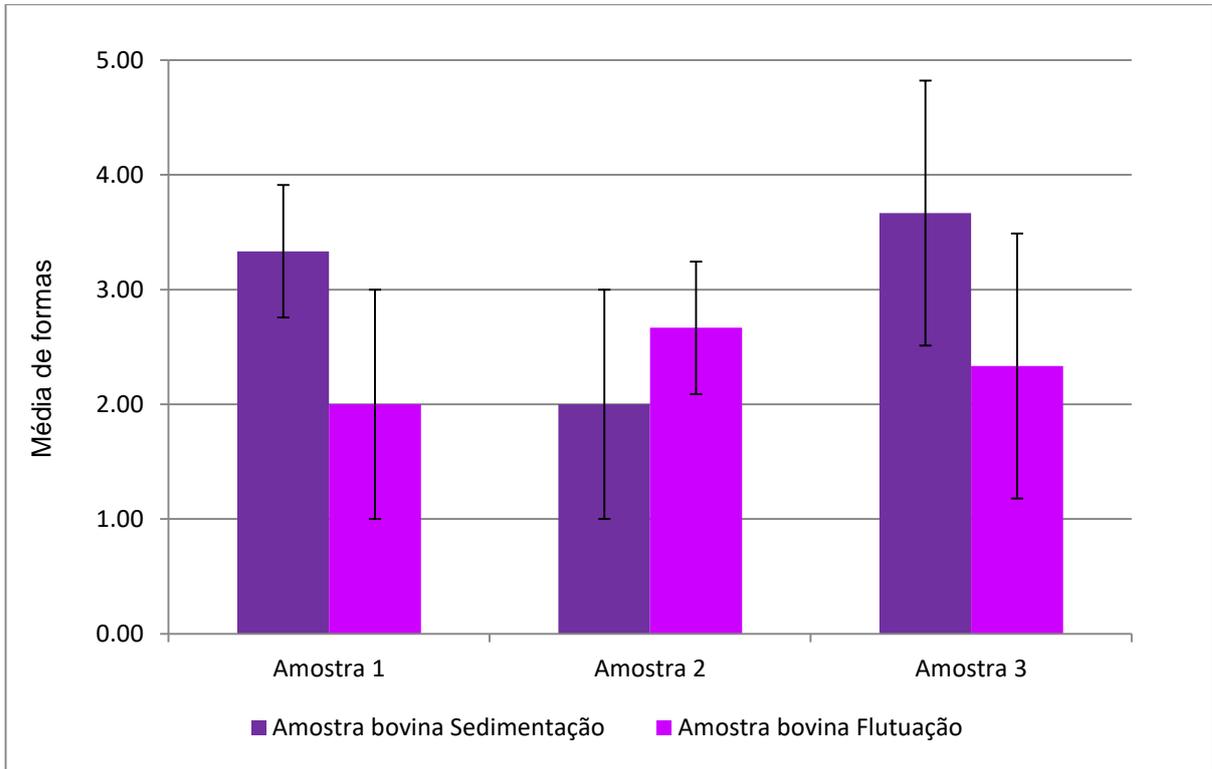
Separadamente foi preparada uma lâmina de microscopia previamente identificada e contendo uma gota de Lugol. Após cerca de 2 minutos a lamínula foi alocada sobre a lâmina e encaminhada para análise microscópica.

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES.

5.1 AVALIAÇÃO DE POLIPARASITISMO POR ESPÉCIE

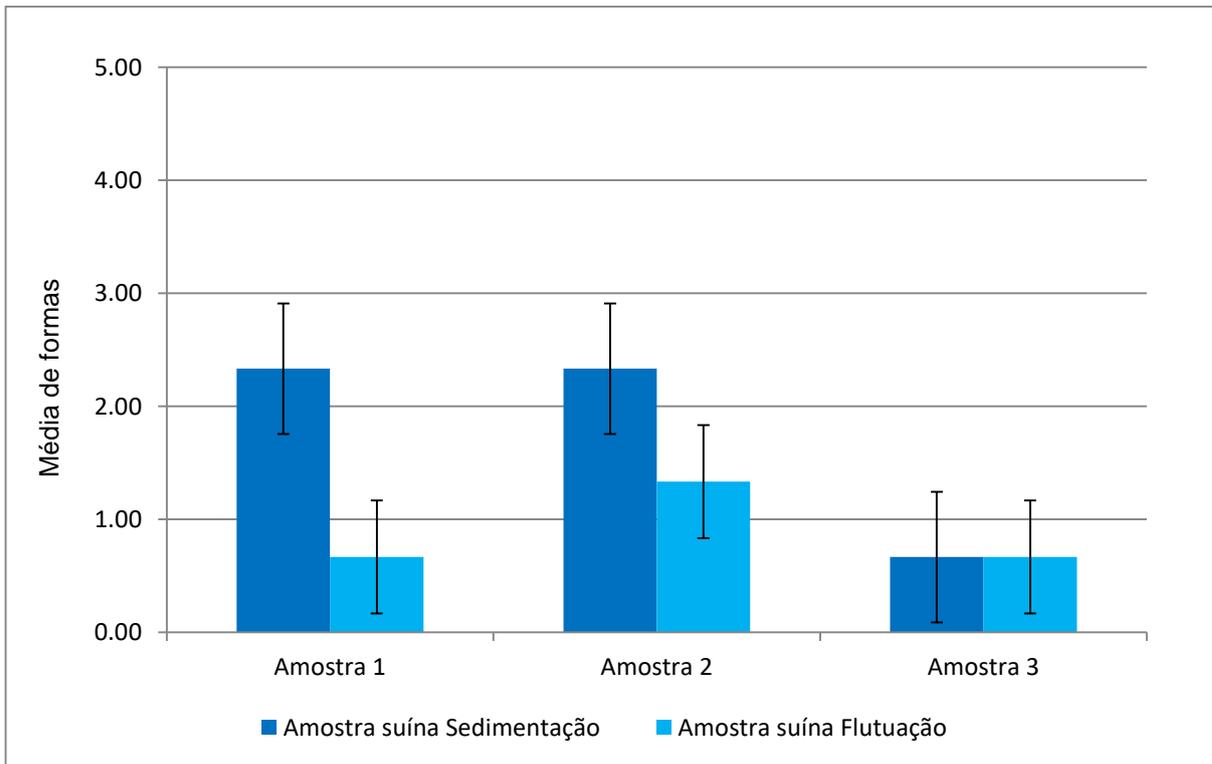
Nas análises qualitativas na totalidade de 54 lâminas confeccionadas e analisadas 48 (88,8%) foram relatadas como positivas para pelo menos uma forma parasitária, sendo 33 (61,1%) classificadas como poliparasitadas. As amostras separadas por espécie de rebanho foram analisadas qualitativamente e o número de espécies parasitárias foi identificado por triplicata, sendo assim é possível realizar uma análise quantitativa, a qual permite avaliar o panorama de poliparasitismo graficamente.

Gráfico 1 — Representação média de poliparasitismo em bovinos



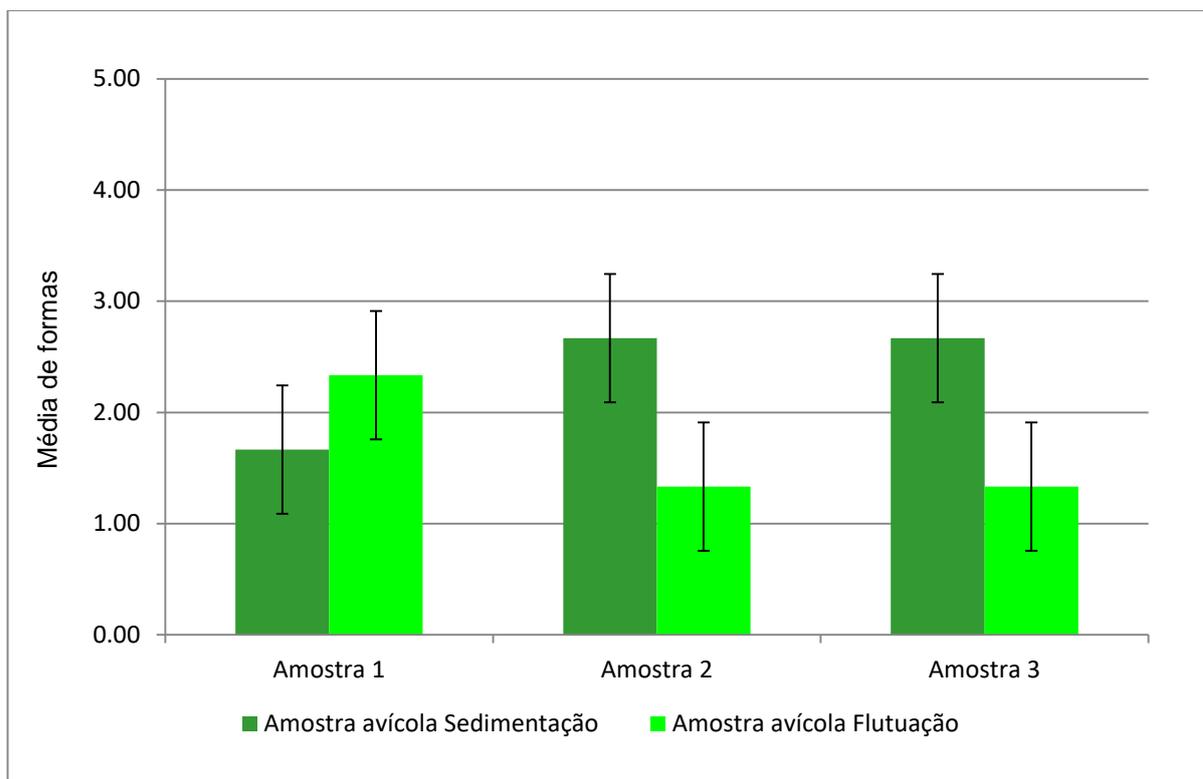
Fonte: Elaborado pelo autor.

Gráfico 2 — Representação média de poliparasitismo em suínos.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Gráfico 3 — Representação média de poliparasitismo em avícolas



Fonte: Elaborado pelo autor.

Como é possível observar pelas representações gráficas, as amostras bovinas (Gráfico 1) apresentaram estaticamente maior poliparasitismo comprado às amostras suínas (Gráfico 2) e avícolas (Gráfico 3); levando em consideração que o esterco bovino é a metodologia de adubação orgânica mais utilizada, é possível determinar que a contaminação de solo, não apenas de cultivo como também recursos hídricos é inferentemente maior com a utilização de esterco proveniente de rebanhos bovinos.

É curioso discutir que este dado pode ser associado com a facilidade de transmissão entre os indivíduos principalmente em ciclos parasitários monoxenos, uma vez a liberação de fezes contaminadas, não apenas no recinto de contenção, mas principalmente sobre a vegetação local é determinante, pois proporciona a disseminação de formas parasitárias as quais podem permanecer viáveis por longos períodos de tempo. A pastagem de vegetação contaminada pelos demais animais é responsável por dar continuidade ao ciclo, sendo assim é possível inferir que o acometimento por um único indivíduo possibilita a infecção gradualmente de todo o rebanho bovino (HECKLER, 2015).

O segundo material de maior contaminação ambiental é proveniente de coletivos avícolas, sendo coincidentemente o segundo material mais utilizado na adubação agrícola. Os recintos de frangos avaliados possuíam a característica de contenção em confinamento, o que por sua vez explica parcialmente uma menor ocorrência de poliparasitismo comparada aos coletivos bovinos, os quais eram mantidos com regime extensivo. Culturalmente, em algumas propriedades rurais, a criação de galinhas e outras aves de corte em regime extensivo é relativamente comum, nestes casos, é possível hipotetizar que o poliparasitismo pode ser maior nestes coletivos, comparado a indivíduos em confinamento.

Em contrapartida, o menor poliparasitismo foi resultante de amostras suínas, sendo 50,1% menor comparado às amostras bovinas, é possível assim determinar que em fator ambiental, a utilização de esterco proveniente de rebanhos suínos resulta em menor disseminação espécies de parasitas no meio ambiente.

Este dado pode ser associado com uma maior regularidade de limpeza nos recintos de confinamento dos animais, uma vez que a falta da higienização periódica dos chiqueiros contribui para a disseminação de maus odores pela propriedade, sendo assim, esta atividade pode reduzir a possibilidade de infecção parasitária dentre os indivíduos. Este fato pode ser comprovado estatisticamente entre as Amostra 1 e 2 compara com a Amostra 3, cuja limpeza dos recintos era visualmente mais perceptível em relação às anteriores; todavia os dados de poliparasitismo observados pela Amostra 3 foram evidentemente menores quando comparados aos demais.

Um aspecto importante a ser considerado, é que a avaliação quantitativa deste trabalho não conclui a condição de poliparasitismo dos animais de forma individual, uma vez que, as amostras foram coletadas diretamente dos recintos de coletivos, sendo assim, é inevitável a contaminação de material fecal de indivíduos diferentes. Portanto, o poliparasitismo das amostras analisadas nos permite teorizar que indivíduos podem apresentar uma infecção simultânea de diferentes parasitos, ou outra possibilidade, em que indivíduos diferentes possam apresentar infecção de espécie parasitárias distintas no mesmo recinto. Nestas circunstâncias, seria determinante a segregação dos animais de confinamento compartilhado e a execução das análises utilizando amostras coletadas individualmente.

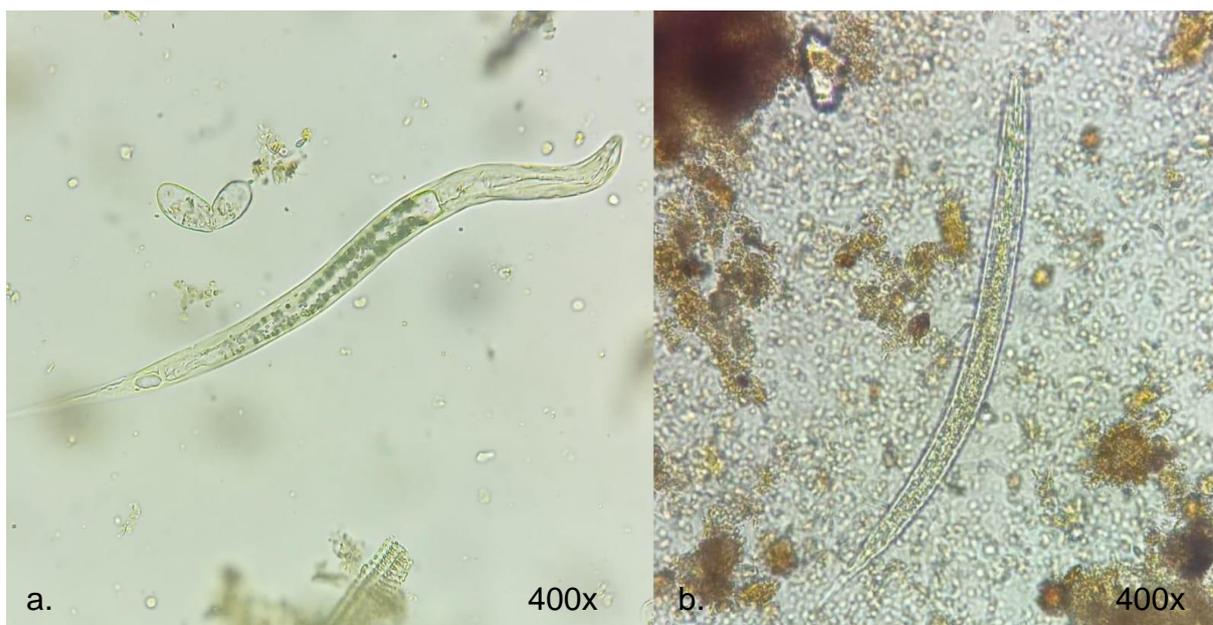
5.2 HELMINTOS DE RISCO ZONÓTICO

As espécies encontradas são condizentes com a literatura e estudos anteriores, sendo observada principalmente uma maior ocorrência de espécies helmínticas, algumas delas, de potencial zoonótico já relatado. A avaliação qualitativa de risco a infecção humana é de grande importância, uma vez que medidas profilaxias podem ser tomadas dependendo dos mecanismos de infecção desenvolvido pelas espécies. Dentre todas as amostras analisadas, das três criações de animais, todas apresentaram pelo menos uma forma parasitária helmíntica sugestiva de potencial zoonótico, dentre as mesmas, muitas com características patogênicas e sintomatológicas semelhante a parasitos específicos da espécie humana.

5.2.1 Amostras Bovinas

Referente às amostras proveniente de recintos bovinos, as formas observadas foram principalmente espécies pertencentes ao Filo *Nemathelminthes*, as quais foram identificadas larvas e ovos expelidos no material fecal.

Figura 4 — Larvas de Nematódeo, lâmina B.3.2-s (a) e lâmina B.1.3-s (b).

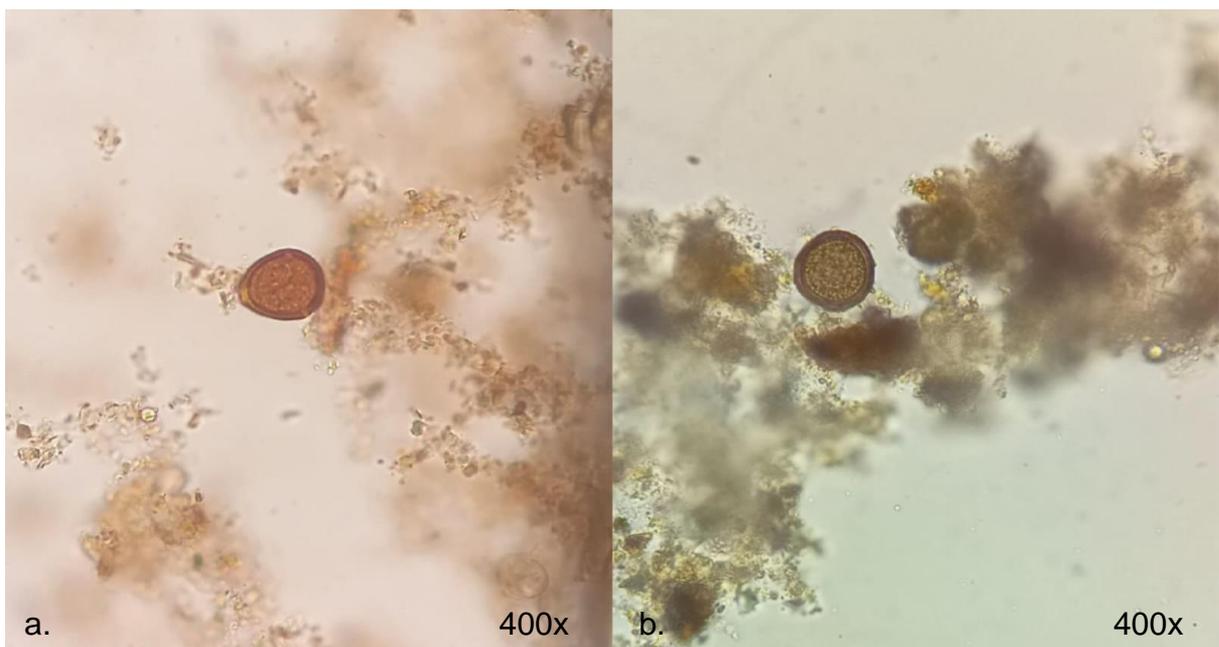


Fonte: Elaborado pelo autor

A presença de larvas nas amostras possuiu maior ocorrência dentre as amostras de origem bovina, contudo, a identificação à nível de gênero e espécie foi limitada uma vez que a ambos os gêneros mais relatados na literatura não apresenta diferenças morfológicas significativas para identificação por meio de microscopia. Referente a outras formas relatadas, foram identificados ovos de morfologia sugestiva do gênero *Toxocara sp.* sendo este, um gênero ascarídeo comum em infecções parasitárias em canídeos, sendo também ocorrentes em bovinos.

A possibilidade de ovos de *Toxocara sp.* em fezes bovinas e posteriormente em esterco aplicado ao solo, aumentam a possibilidade de ingestão dessas formas por produtores os quais manuseiem o material. A infecção por *Toxocara sp.* é considerada uma zoonose parasitárias negligenciada, os principais agentes de maior ocorrência no parasitismo humano pertencem as espécies *Toxocara canis* e *Toxocara cati*, ambas comuns em animais domésticos nos quais se comportam como hospedeiros definitivos. Contudo, em casos de ingestão de ovos larvados pode representar risco de desenvolvimento de doença característica denominada Larva Migrans Visceral (LMV); após a ingestão dos ovos, as larvas tornam-se livres na luz do trato gastrointestinal, entretanto não há desenvolvimento para a forma adulta.

Figura 5 — Ovos de *Toxocara sp.* em lâmina B.3.1-s (a) e lâmina B.3.2-s (b).

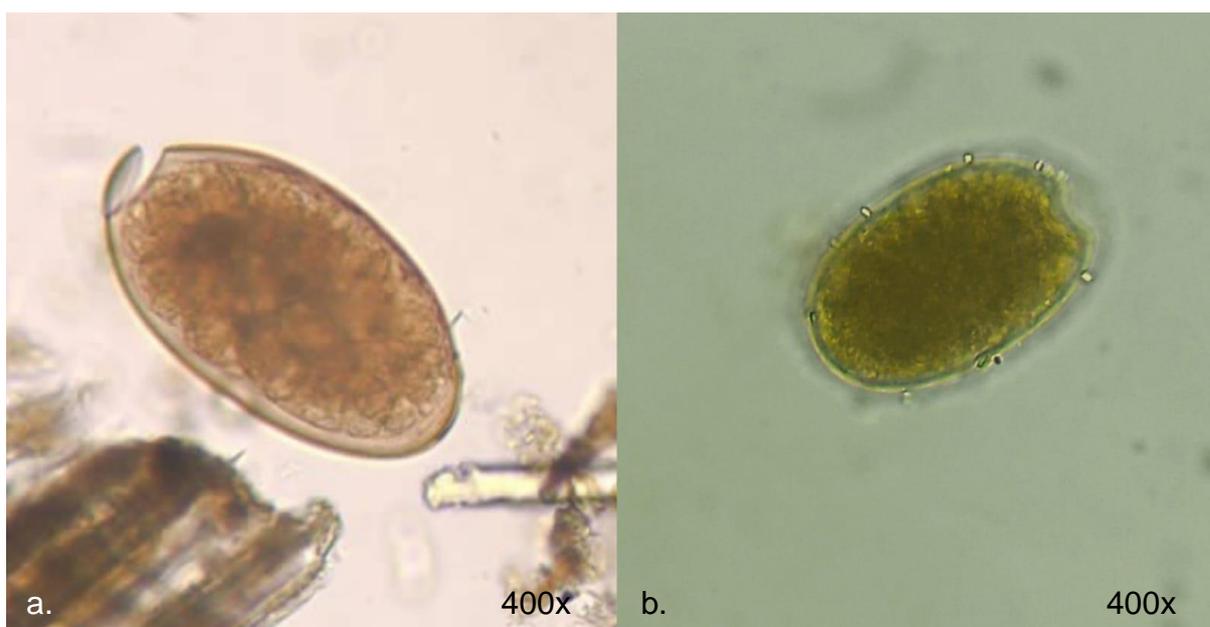


Fonte: Elaborado pelo autor.

A sintomatologia é resultante da migração destas larvas, as quais atravessam a parede intestinal e se alojam nos tecidos, podendo invadir órgãos como o fígado, pulmões, olhos ou cérebro (MARQUES, *et al*, 2019). Larvas encontradas nas mesmas amostras (Figura 4), também podem ser relacionadas com a espécie. Há a possibilidade do material coletado nos recintos, mesmo que em condições viáveis para processamento, ter permanecido tempo suficiente no ambiente em condições ideais para eclosão de ovos e a liberação de larvas no material.

Referente à outra espécie de potencial zoonótico, ainda em amostra bovina, foi encontrada formas sugestivas de *Fasciola hepatica* nas amostras (Figura 6), sendo este um parasito comum dentre os rebanhos bovinos.

Figura 6 — Ovos de *F. hepatica* (a) e forma sugestiva (b) em lâmina B.2.1-s.



Fonte: a. *Centers for Disease Control and Prevention* (CDC), b. Elaborado pelo autor.

Em comparação a imagem a referência (a) obtida pelo *Centers for Disease Control and Prevention* (CDC), as estruturas encontrada nas amostras B.1.1. e B.1.3. (b) se encontra em tamanho sutilmente menor, contudo apresenta as demais características morfológicas do ovo de *F. hepatica*.

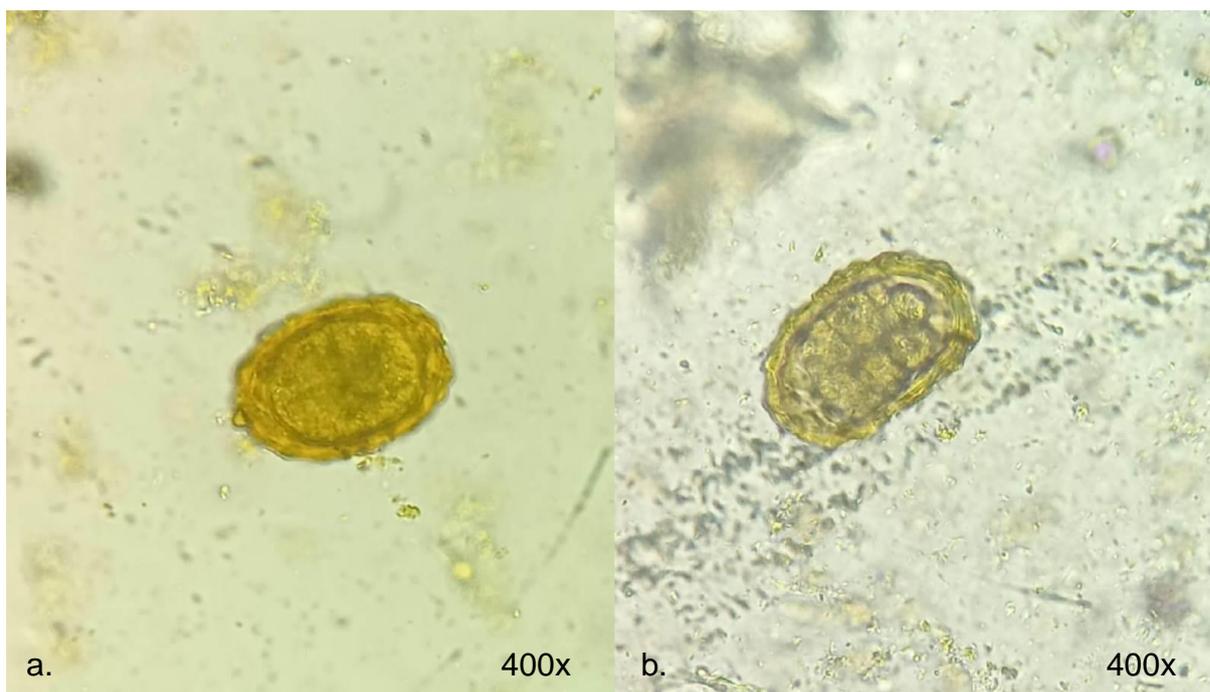
O verme adulto ocorre em vias hepáticas, seu ciclo biológico é iniciado com a excreção de ovos na bile e posteriormente nas fezes, uma vez no ambiente em condições ideais, os ovos eclodem em miracídios, o qual possui cílios que os permitem locomover em meio aquático até a penetração ativa do hospedeiro

intermediário, neste caso o caramujo do gênero *Lymnaea*. No hospedeiro intermediário os miracídios sofrem as mudas consecutivas de larvas esporocistos, rédias e finalmente em cercárias, as quais saem do caramujo e nadam livremente até o encistamento em plantas em contato com água, chegando à fase infectante do parasito chamada de metacercária (RODRÍGUEZ, 2019). A ingestão de vegetais em contato com água, tanto para bovinos como outros mamíferos possibilita a infecção do parasito o qual se estabelece no sistema hepatobiliar.

A Fasciolose em humanos ocorre de forma acidental, contudo a presença de ovos sugestivos em material fecal destinado à adubação agrícola, relatado neste trabalho, não significam a possibilidade de infecção por contato direto, uma vez que a muda de morfologia no ciclo em hospedeiro intermediário é essencial para a ultimação de forma infectante e o sucesso de infecção. Contudo, a presença de ovos no material e conseqüentemente a contaminação no ambiente, reflete forte fator de risco para Fasciolose em humanos, uma vez que o consumo de vegetais e legumes irrigados é comum em pequenas propriedades rurais, os quais muitas vezes não são submetidos ao tratamento higiênico adequado antecedente ao consumo.

5.2.2 Amostras suínas

Referente às análises de amostra suína foi identificada apenas uma espécie de potencial zoonótico durante a avaliação por microscopia. A ingestão de ovos da espécie *Ascaris suun*, mesmo não sendo espécie parasitária humana, pode evoluir para sintomatologia clínica da doença ascaridíase causada normalmente pela espécie *Ascaris lumbricoides*. Das espécies encontradas neste estudo, o *A. suun* possui o maior potencial zoonóticos, sendo considerada a espécie relatada com sintomatologia mais evidente em caso de parasitismo humano. A forma parasitária de ovos de *A. suun* pode se observada na Figura 7, os quais segundo Santos (2021) são morfologicamente indiferenciáveis de ovos de *A. lumbricoides*, sendo este parasito obrigatório humano de mesmo gênero.

Figura 7 — Ovos de *A. suum*, lâmina S.1.1-s (a) e lâmina S.2.3-s (b).

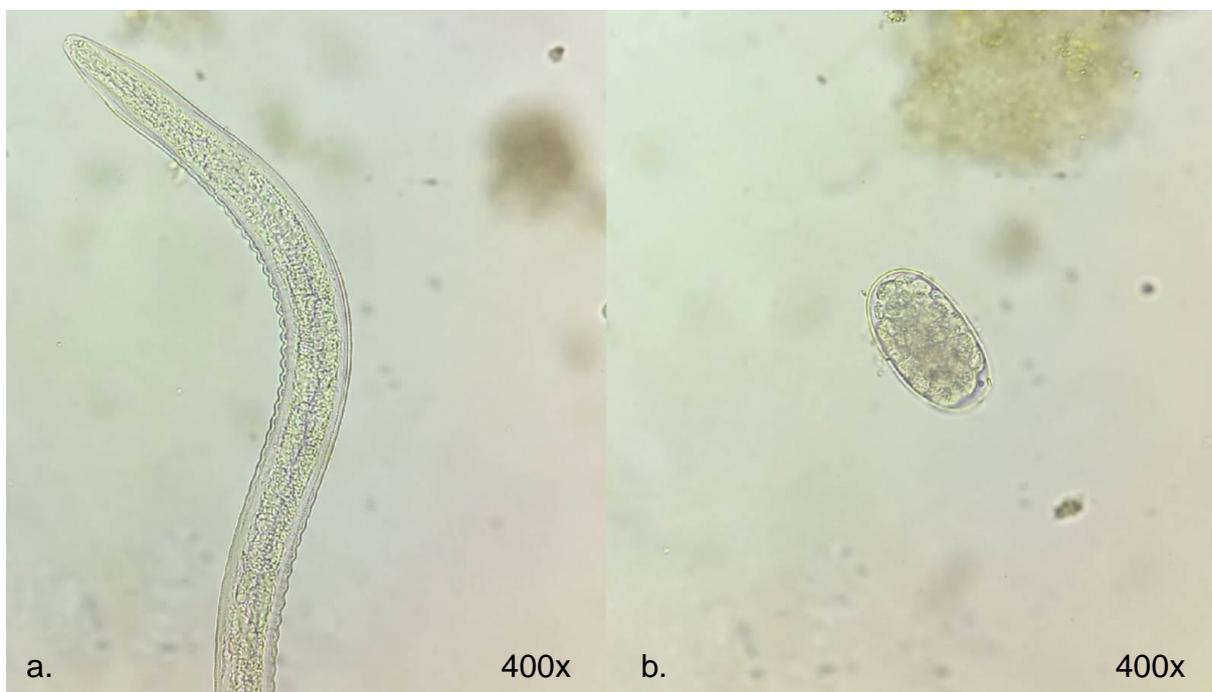
. Fonte: Elaborado pelo autor

A ascaridíase humana se determina na ingestão de ovos viáveis de *A. lumbricoides*, cujo ciclo biológico determina diferentes mudas em diferentes tecidos do organismo, abrangendo ciclos gastrointestinais e pulmonares. A espécie de parasitismo suína, por sua vez, abrange o mesmo ciclo nos respectivos hospedeiros definitivos; contudo estudos já citados mostram que a ocorrência de *A. suum* em infecções humanas pode ser sucedida em casos de contato, e mais precisamente ingestão, de material contaminado por fezes suínas. Sendo assim a presença de ovos de *A. suum* em fezes suínas, cuja utilização em cultivos é realizada sem o correto tratamento dos coletivos além de hábitos precários de higiene, são fatores determinantes, os quais possam representar risco de contaminação, não apenas de recursos de abastecimento hídrico como também alimentos cultivados no campo e destinados à comercialização em centros urbanos (ANDES; PALLER, 2018).

Demais amostras suínas apresentaram espécies parasitárias, sendo muitas em parasitismo intenso. A amostra suína coleta exclusivamente no terceiro recinto (Amostra suína 2) apresentou formas morfológicas confirmadas de *Hyostromylus rubidus* (Figura 8) sendo este um parasito de ocorrência gástrica em suínos, apresentando morfologia de ovos e larval semelhante às espécies de Ancilostomídeos ocorrentes em humanos. Importante discutir o fato da positividade para ambos os métodos em todas as triplicatas coletadas na mesma localidade,

totalizando 100% lâminas positivas para *H. rubidus* no mesmo recinto, sendo relatados não apenas ovos como também observadas larvas.

Figura 8 — Larva *H. rubidus* lâmina S.2.2-s (a); ovo *H. rubidus* lâmina S.2.3-s (b).



.Fonte: Elaborado pelo autor.

Apesar de *H. rubidus* não apresentar transmissão zoonótica até o momento relatado pela literatura, a alta taxa parasitária observada pode representar baixa manutenção veterinária das varas de porcos da propriedade, sendo assim, a ocorrência de formas parasitárias tão abundantes como a relatada, traduz as condições sanitárias ideais para o favorecimento de outras espécies, estas com características zoonóticas já conhecidas.

5.2.3 Amostras avícolas

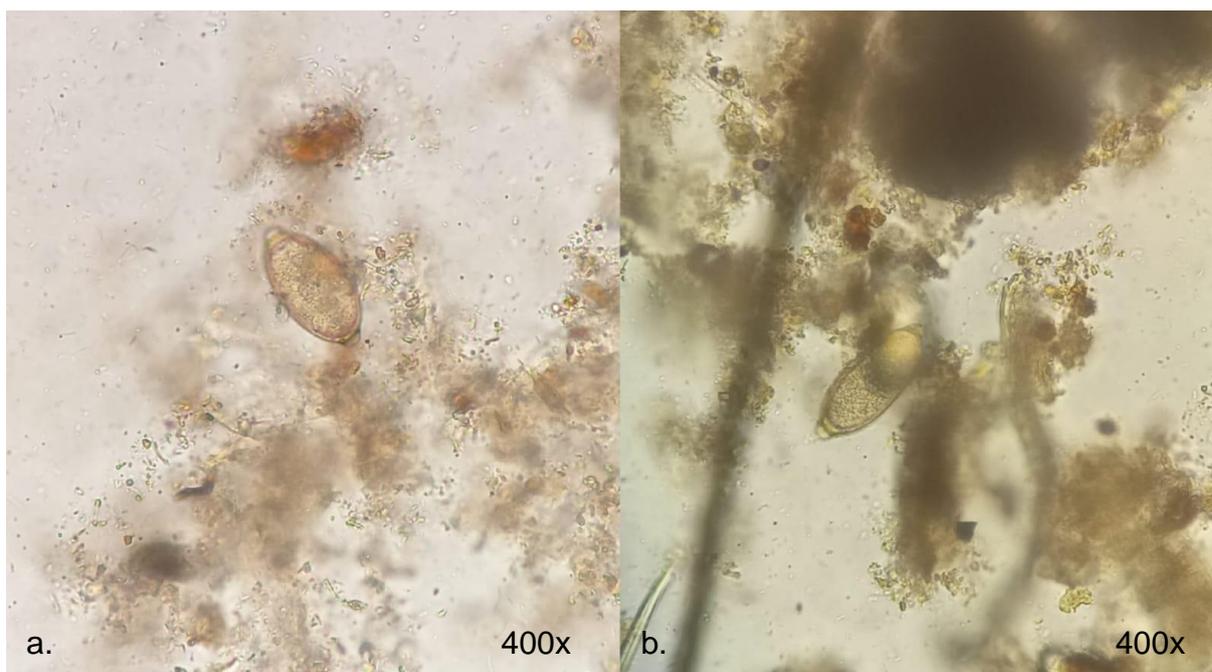
Referente às amostras coletadas de aves das propriedades estudadas, foram identificados poucas estruturas morfológicas pertencentes a espécies parasitárias, em maioria, incapazes de proporcionar risco de parasitismo humano. Apenas uma das formas analisadas apresenta indicativo de possível zoonose, a morfologia encontrada refere-se à estrutura de forma alongada com extremidades circulares semelhantes a um “barril”, morfologia esta análoga aos ovos do gênero *Trichuris*. Contudo o gênero *Trichuris* não é relatado em infecções avícolas, à possibilidade de

ocorrência destes ovos no material pode ser teorizada na possibilidade de contaminação do recinto por outra espécie de animal, uma vez que pode ser comum em propriedades rurais a criação de outros animais domésticos, os quais possam eventualmente coabitar o mesmo espaço, como por exemplo, cães e gatos.

Entretanto é válido discutir que estrutura observada compartilha características morfológicas em comum com outras espécies de nematóides. Dentre essas espécies o gênero *Capillaria* apresenta ocorrência em diferentes tipos de animais principalmente roedores de origem silvestre e aves em geral. Em avaliação comparativa, a morfologia de ovos de ambos os gêneros (*Trichuris* e *Capillaria*) pode ser alguns casos indiferencial em microscopia, apresentando apenas poucas diferenças dimensionais. Sendo assim é possível teorizar a contaminação de ovos de *Capillaria* sp. (Figura 9) proveniente de animais silvestres os quais eventualmente também possam ter acesso ao ambiente de contenção dos animais estudados.

Entretanto a evidência da identificação que múltiplas estruturas de mesma morfologia, e ao embasamento do parasitismo do gênero *Capillaria* já encontrados em criação de aves domésticas, conclui a possibilidade de parasitismo do gênero no segundo coletivo de frangos avaliado (Amostra avícola 2), sendo esta, a hipótese mais provável.

Figura 9 — Ovos de *Capillaria* sp., lâmina A.2.2-s (a) e lâmina A.2.3-s (b).



Fonte: Elaborado pelo autor.

Entre todas as hipóteses possíveis, levando em consideração os gêneros *Trichuris* e *Capillaria*, a presença de ovos de ambos os gêneros possíveis no material, é determinante na avaliação de risco zoonótico, uma vez que os dois gêneros discutidos apresentam capacidade de parasitismo humano. As infecções das verminoses possuem ciclo monoxeno o qual é iniciado com a ingestão dos ovos embrionados, resultando, no caso de infecção de *Trichuris sp.* a doença Tricuríase de sintomatologia intestinal.

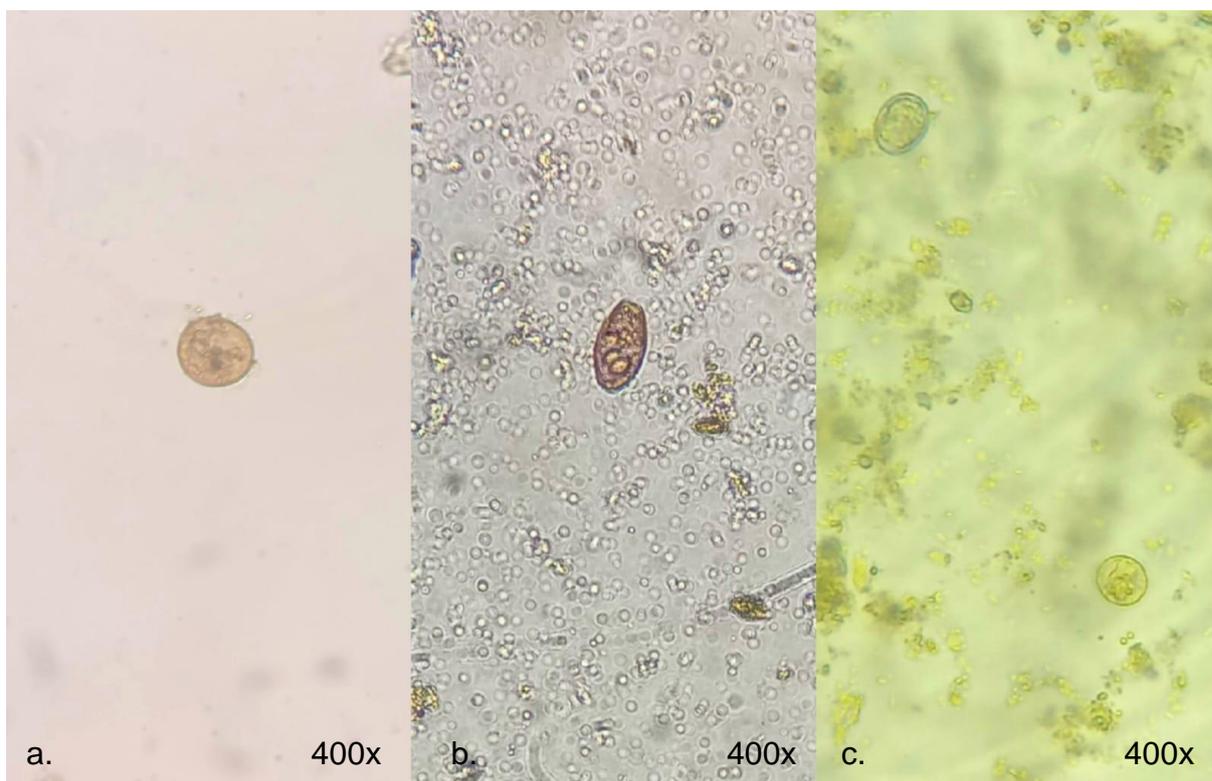
No caso da infecção por *Capillaria sp.* o parasito apresenta característica hepatotrópico, com seu alojamento no sistema hepático. No fígado humano as fêmeas adultas depositam ovo, os quais permanecem encapsulados no tecido, após a deposição dos ovos não embrionados, o parasito é desintegrado pelo sistema imune do hospedeiro, enquanto os ovos imaturos permanecem encistados no parênquima hepático humano (SOARES, *et al*, 2011). A capilariose hepática pode causar principalmente manifestações clínicas como hipereosinofilia, anemia e sintomatologia condizentes com hepatite principalmente.

5.3 PROTOZOÁRIOS DE RISCO ZONÓTICO

Dentre as amostras analisadas neste estudo, a identificação de formas parasitárias de natureza protista foi surpreendentemente de baixa ocorrência, sendo os poucos relatos ocorridos pelo método de centrifugo flutuação como esperado, o qual é comprovadamente mais seletivo para formas de baixa densidade compreendendo a maior parte de oocistos de protozoários. Os relatos foram provenientes de amostras bovinas principalmente, sendo encontrados em três lâminas de material bovino e uma lâmina de material avícola.

O gênero *Eimeria* apresenta diferentes morfologias variando de espécies; baseando nesta característica, além da revisão a qual determina uma alta ocorrência do gênero em animais domésticos, foi teorizada a presença deste gênero nas respectivas amostras por meio da avaliação morfológica das estruturas encontradas (Figura 10) comparadas às formas parasitárias propostas pelo estudo de Santos, *et al* (2022), o qual identifica à nível de espécie as variações morfológicas encontradas além da sua taxa de ocorrência em animais de corte.

Figura 10 — Sugestivos oocistos de *Eimeria sp*, amostra bovina (a), (b) e avícola (c).



Fonte: Elaborado pelo autor

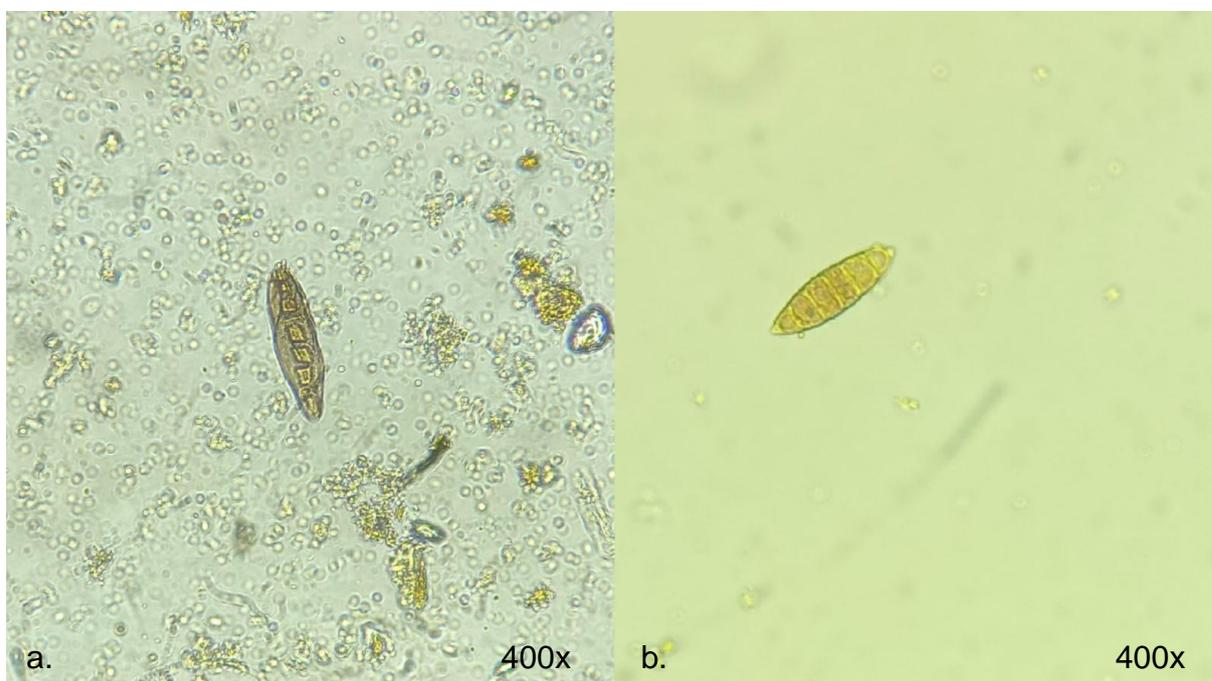
A presença de oocistos de *Eimeria sp*. nas fezes dos animais avaliados não representa risco a saúde humana, caso o mesmo material entre em contato durante o manuseio. Oocistos de *Eimeria sp*. já foram encontrados em cavidade bucal de indígenas da Amazônia venezuelana, contudo o ciclo deste parasito não se desenvolve em humanos, não apresentado conseqüentemente sintomatologia (VALLES, *et al*, 2019). A presença destas formas em água e alimentos pode ser um forte indicativo de contaminação fecal animal, uma vez que este gênero é encontrado especificamente em animais.

Um aspecto válido a ser considerado, referente à baixa ocorrência de protozoários na avaliação qualitativa, é a característica de fragilidade destes organismos frente às etapas de estresse do material antecedentes ao processamento da amostra, como o transporte e o armazenamento. Considerando esta possibilidade e a não utilização de conservantes durante o armazenamento, podem ter contribuído para a degradação de possíveis formas protistas presentes nas amostras e justificando sua ausência durante a análise microscópica.

5.4 OUTROS ACHADOS DE INTERESSE CLÍNICO

Dentre as estruturas de observadas principalmente nos métodos de centrífugo sedimentação, foram observados morfologias de natureza fúngica, principalmente em amostras proveniente de rebanhos bovinos. Foram relatados a presença de macroconídios pertencentes ao gênero *Microsporum sp.*, o que concluí que mesmo viáveis para processamento, as amostras permaneceram no ambiente tempo suficiente para favorecer o crescimento fúngico na mesma.

Figura 11 — Macroconídios de *Microsporum sp.*, lâmina B.2.3-f (a) lâmina B.1.1-f (b).



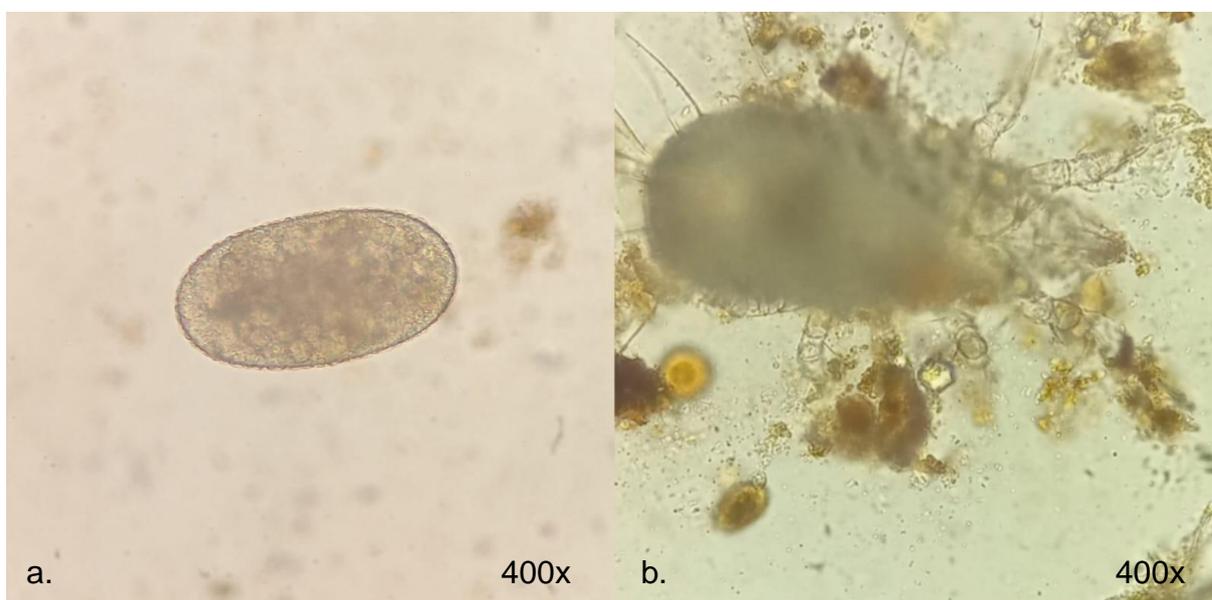
Fonte: Elaborado pelo autor.

As espécies do gênero *Microsporum* são amplamente distribuídas na natureza, sua característica morfológica consiste na abundância de macroconídios associados a hifas septadas. Dentre as lâminas onde sua ocorrência foi relatada, não foram observadas a presença de hifas nas proximidades, sua ausência pode ser explicada a partir da técnica metodológica empregada, uma vez que durante o processamento da amostra é realizado a diluição da mesma, além de serem submetidos à centrifugação. Tais processos podem ter contribuído para a destruição das hifas, além da coloração de não ser específica para visualização microscópica de estruturas fúngicas (SILVA, *et al*, 2017).

É válido discutir que o gênero *Microsporium* compreende um dos três principais gêneros dermatófilos associados à etiologia de micoses de acometimento cutâneo, sendo observado em diferentes micoses principalmente de pele e onicomicoses. Sua sintomatologia está associada a prurido, dor e descamação da pele, alguns caso a descamação pode ser intensa, contribuindo para disseminação de infecções microbianas secundárias. Sua presença no material fecal, cuja utilização posteriormente como esterco, e conseqüentemente o contato de indivíduos com este material sem a devida proteção individual, pode representar uma possibilidade de infecção, a qual se ocorrente e negligenciada pode resultar em incômodos e tratamentos evitáveis (PERES, *et al*, 2010).

Em amostras de fezes de frangos foram relatados não apenas indivíduos adultos como ovos de ácaros, estes morfologicamente identificados como pertencentes do gênero *Ornithonyssus*. Apesar de não se tratar de um endoparasita, cuja avaliação se objetivou este trabalho, o gênero *Ornithonyssus* representa espécies de ectoparasitas hematófagos, principalmente de ocorrência em aves (BASSINI-SILVA, *et al*, 2019).

Figura 12 — Ovo de ácaro (a), e ocorrência de *Ornithonyssus* sp. (b).



Fonte: Elaborado pelo autor

A espécie *Ornithonyssus Bursa* (Figura 12), também conhecido popularmente como ácaro de galinha tropical ou piolho de galinha, é a mais ocorrente em animais de criação avícola, porem também tem ocorrência em pombos, pardais e outras

aves selvagens. Espécies deste gênero ocasionalmente são encontradas em outras espécies de hospedeiro, contudo já foram relatados casos deste parasito em humanos, sua mordida é irritante para a pele, ocasionando coceira prolongada, edemas, vermelhidão e dermatites dolorosas. A incidência deste ectoparasita está associada a moradias interioranas nas quais há a presença de ninhos de aves domésticas e silvestres próximos às residências (MENTZ, *et al*, 2015).

O parasitismo deste gênero é esperado em coletivos de aves estudados, contudo sua identificação em amostras de fezes de frangos, muitos indivíduos ainda vivos, concluí que o contato com o material pode ser determinante para transmissão deste ectoparasita para o humano, e conseqüentemente a ocorrência da sintomatologia citada. A cama de frango é o segundo tipo de esterco mais utilizado na adubação orgânica de solo de cultivo, sendo assim, é essencial o uso de EPI na sua manipulação, além disso, uma higienização posterior pode ser bem-vinda na profilaxia deste parasito, dificultando assim a sua adesão na pele humana.

6. CONCLUSÃO

O presente trabalho conclui que as amostras fecais destinadas ao uso como biofertilizante e esterco de origem suína, apresentaram menor média de poliparasitismo dentre os três tipos de criação, sendo a de origem bovina, responsável pela maior disseminação de parasitos no ambiente. Referente às espécies de potencial zoonótica, foram identificados em amostra bovina, os parasitos pertencentes ao gênero *Toxocara* e *Fasciola hepatica*, ambos parasitos com potencial patogênico comprovado pela literatura atual. Em amostras avícolas, foram relatados ovos de morfologia compartilhada entre os gêneros *Trichuris* e *Capillaria*, contudo ambos os gêneros representam risco zoonótico a espécie humana mesmo possuindo ciclos parasitários distintos. Dentre as ocorrências, a espécie *Ascaris suum*, relatada em amostra suína, apresenta maior potencial zoonótico, sendo esta de grande risco para parasitismo humano.

Foram relatadas outras espécies helmínticas como *Denavania proglottina*, em amostras avícolas e ocorrência de *Hyostrogylus rubidus* em amostras suínas, contudo ambas de potencial zoonótico limitadas ou ainda não relatadas pela literatura. Já em relação à avaliação de potencial zoonótico de parasitas de

pertencentes ao grupo de protozoários, foram obtidos resultados inclusivos, pois as únicas ocorrências sugestivas de formas foram pertencentes ao gênero *Eimeria*, cujo risco zoonótico é inexistente até o momento.

REFERÊNCIAS

- AGUIAR, P. C.. **Aspectos epidemiológicos das parasitoses gastrintestinais de suínos naturalizados de criações familiares do Distrito Federal**. 2009. Disponível em: <https://repositorio.unb.br/handle/10482/5055> . Acesso em: 30 out. 2022.
- ALMEIDA, A. F. *et al.* Adaptação ao Método de Ritchie para diagnóstico de Helmintos e Protozoários em amostras de lodo de esgoto com minimização de produtos químicos. **O Mundo da Saúde**, São Paulo, v. 33, n. 4, p. 427-432, 2009. Disponível em: http://www.saocamilo-sp.br/pdf/mundo_saude/70/427a432.pdf . Acesso em: 18 out. 2022.
- ANDES, A. L.; PALLER, V. G. V. Effect of Various Composting Methods on the Concentration and Viability of *Ascaris suum* Eggs in Organic Fertilisers. **Pertanika Journal of Tropical Agricultural Science**, v. 41, n. 2, 2018. Disponível em: [http://www.pertanika.upm.edu.my/resources/files/Pertanika%20PAPERS/JTAS%20Vol.%2041%20\(2\)%20May.%202018/12%20JTAS%20Vol%2041%20\(2\)%20May%202018_JTAS-1185-2017_pg687-698.pdf](http://www.pertanika.upm.edu.my/resources/files/Pertanika%20PAPERS/JTAS%20Vol.%2041%20(2)%20May.%202018/12%20JTAS%20Vol%2041%20(2)%20May%202018_JTAS-1185-2017_pg687-698.pdf) . Acesso em: 14 dez. 2022
- AZEVÊDO, D. M. M. R.; ALVES, A. A.; SALES, R. de O. **Principais ecto e endoparasitas que acometem bovinos leiteiros no Brasil: uma revisão**. 2008. Disponível em: <https://repositorio.ufc.br/handle/riufc/4822> . Acesso em: 30 out. 2022.
- BARBOSA, F. S. **Potencial zoonótico da ascaridiose humana e suína: aspectos moleculares, morfológicos e filogenéticos das espécies *Ascaris lumbricoides* e *Ascaris suum***. 2015. Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/BUBD-AC7HTR> . Acesso em: 07 nov. 2022.
- BASSINI-SILVA, R.; *et al.* Dermatitis in humans caused by *Ornithonyssus bursa* (Berlese 1888)(Mesostigmata: Macronyssidae) and new records from Brazil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 28, p. 134-139, 2019. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbpv/a/ZCVSwVZhgXwtgB7cKLV8c6H/?format=html> . Acesso em: 14 dez. 2022.
- BELLÉ, T. H. *et al.* Zoonoses como causas de condenações de vísceras de bovinos em um abatedouro no sudoeste do Paraná. **Anais do SEPE-Seminário de Ensino, Pesquisa e Extensão da UFFS**, v. 4, n. 1, 2014. Disponível em: <https://portaleventos.uffs.edu.br/index.php/SEPE-UFFS/article/view/1482/1325> . Acesso em: 07 nov. 2022.
- CAMPOS, M. de F. F. da S. *et al.* Identificação parasitológica da cama de frango reutilizada em uma granja avícola. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, v. 25, n. 1, 2018. Disponível em: <https://periodicos.uff.br/rbcv/article/view/8400> . Acesso em: 30 out. 2022.
- CARAMORI, C. H.; MAGALHÃES, G. M.; GRANDO, T. H. Pt tripanossomose em bovinos: Breve revisão de literatura. **Veterinária e Zootecnia**, v. 29, p. 1-9, 2022. Disponível em: <https://rvz.emnuvens.com.br/rvz/article/view/653> . Acesso em: 12 out. 2022.

CARDOSO, M.. O que representam os suínos na transmissão de zoonoses para humanos?. **Acta Scientiae Veterinariae**, v. 37, n. 1, p. s81-s89, 2009. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/2890/289060015010.pdf> . Acesso em: 07 nov. 2022.

CASTRO, C. da S. *et al.* Eficiência de utilização de adubação orgânica em forrageiras tropicais. **Revista de Agricultura Neotropical**, v. 3, n. 4, p. 48-54, 2016. Disponível em: https://scholar.google.com.br/scholar?hl=pt-PT&as_sdt=0%2C5&q=Efici%C3%Aancia+de+utiliza%C3%A7%C3%A3o+de+aduba%C3%A7%C3%A3o+org%C3%A2nica+em+forrageiras+tropicais&btnG= . Acesso em: 12 out. 2022.

Centers for Disease Control and Prevention (CDC). **Parasites, Fasciola hepatica**. Picture. 2020. Disponível em: <https://www.cdc.gov/parasites/fasciola/> . Acesso em: 17 nov.2022.

DIAS, I. C. L.. Prevenção de zoonoses ocupacionais em abatedouros de bovinos. **Revista Eletrônica de Extensão da URI**, v. 8, n. 15, p. 89-98, 2012. Disponível em: http://www2.reitoria.uri.br/~vivencias/Numero_015/artigos/pdf/Artigo_07.pdf . Acesso em: 07 nov. 2022.

DUARTE, E. R.; *et al.* Análise da contaminação parasitária em compostos orgânicos produzidos com biossólido de esgoto doméstico e resíduos agropecuários. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 38, n. 5, p. 1279-1285, ago. 2008. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cr/a/rXLtbPSghLTsB47PKcpzkzC/abstract/?lang=pt> . Acesso em: 27 ago. 2022.

EMBRAPA. EMBRAPA aves e suínos. **Central de inteligência de aves e suínos**. [S. I.], 10 maio 2022. Disponível em: <https://www.embrapa.br/suinos-e-aves/cias/estatisticas>. Acesso em: 12 out. 2022.

FERREIRA, A. G; *et al.* A prática da compostagem para a adubação orgânica pelos agricultores familiares de Santa Rosa/RS. **Revista Eletrônica do Curso de Direito da UFSM**, v. 8, p. 307-317, 2013. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/revistadireito/article/view/8275> . Acesso em: 12 out. 2022.

FILHO, J. U. P. *et al.* Produtividade de alface com doses de esterco de frango, bovino e ovino em cultivos sucessivos. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 17, p. 419-424, 2013. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbeaa/a/3vg9WnMTsCQZxNG9bhcbMFK/abstract/?lang=pt> . Acesso em: 20 out. 2022.

FINATTO, J. *et al.* A importância da utilização da adubação orgânica na agricultura. **Revista destaques acadêmicos**, v. 5, n. 4, 2013. Disponível em: <http://univates.br/revistas/index.php/destaques/article/view/327> . Acesso em: 12 out. 2022.

FUNARI, M. G. B. *et al.* Endoparasitas e avaliação hematológica em bovinos submetidos a sistema intensivo e extensivo. **Revista Eletrônica Interdisciplinar**, v.

13, n. 1, p. 202-211, 2021. Disponível em:
<http://revista.sear.com.br/rei/article/view/183> . Acesso em: 20 out. 2022.

GOMES, A. D. *et al*, Prevalência de *Cryptosporidium* spp e *Giardia* sp. em equinos estabulados no Jockey Club de Santa Maria – RS, Brasil. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.38, n.9, p.2662-2665, dez, 2008. Disponível em:
<https://www.scielo.br/j/cr/a/LfK4j533HX6fCMcvsCSST6f/?format=pdf&lang=pt> . Acesso em: 18 out. 2022.

GOMES, P. da S. **Produção de adubo orgânico, a partir de resíduos domésticos, no ensino técnico do curso de agropecuária: uma proposta ecológica para a horta escolar do campus Eirunepé-AM.** 2019. Disponível em:
<https://tede.ufrj.br/handle/jspui/5284> . Acesso em: 12 out. 2022.

GONÇALVES, M. S. *et al*. Caracterização de cama de frangos e perus visando o manejo adequado de resíduos avícolas. In: **Symposium on Agricultural and Agroindustrial Waste Management.** 2013. Disponível em:
http://www.sbera.org.br/3sigera/obras/pe_sis_03_MorganaGoncalves.PDF . Acesso em: 20 out 2022.

GUARESCHI, R. F. *et al*. Adubação com cama de frango e esterco bovino na produtividade de feijão azuki (*Vigna angularis*). **Agrarian**, v. 6, n. 19, p. 29-35, 2013. Disponível em: <http://ojs.ufgd.edu.br/index.php/agrarian/article/view/1654> . Acesso em 20 out. 2022.

HECKLER, R. P.. **Epidemiologia e controle estratégico da verminose em bovinos de corte.** 2015. Disponível em:
<https://pesquisa.bvsalud.org/porta1/resource/pt/vtt-201794> . Acesso em 30 out. 2022.

LEITE, D. M. G. *et al*. Comportamento de suínos submetidos a diferentes sistemas de pastejo em pastagem de trevo-branco. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, p. 1774-1779, 2006. Disponível em:
<https://www.scielo.br/j/rbz/a/H8hMpBLYtTjCSWMYPSYxfVw/abstract/?lang=pt> . Acesso em: 30 out. 2022.

LOUREIRO, J. P. B. de. **Estudo do mercado consumidor e da viabilidade econômica da produção de frangos caipira no município Parauapebas, Estado do Pará.** 2012. Tese de Doutorado. UFRA. Disponível em:
https://scholar.google.com.br/scholar?hl=pt-PT&as_sdt=0,5&q=loureiro,+2012+frango. Acesso em: 30 out. 2022.

MACHADO, F. C. de A.; *et al*, Parasitas gastrointestinais em suínos criados em agricultura familiar na região de Patos de Minas-MG. **Research, Society and Development**, v. 11, n.10, 2022. Disponível em:
<https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/25963/27862> . Acesso em: 10 set. 2022

MARQUES, S. R.; *et al*. Epistemological analysis of the scientific knowledge about *Toxocara* sp. with the emphasis on human infection. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 24, n. 1, p. 219-229, 2019. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/csc/a/3BR5XjvjHCMJMRS7b6Jvcjy/abstract/?lang=pt#> .
Acesso em: 18 nov. 2022.

MATEUS, T. S. L.; OLIVEIRA, F. A. O. P. da S. **Conscientização e práticas associadas às zoonoses entre pecuaristas da Ilha de Santiago, em Cabo Verde**. Dissertação de Mestrado em Enfermagem Veterinária de Animais de Companhia apresentada na Escola Superior Agrária de Ponte de Lima. 2021. Disponível em: <http://repositorio.ipv.pt/handle/20.500.11960/2634> . Acesso em: 01 set. 2022.

MATTOS, P M. de; ROSSATO, M. R.; ANTONUCCI, A. M.. Principais parasitos em aves industriais (frangos, galinhas e perus)-Revisão de Literatura. **R. cient. eletr. Med. Vet.**, 2019. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/vti-16113> . Acesso em: 30 out. 2022.

MENTZ, M. B; SILVA, G. L. da; SILVA, C. E. Dermatitis caused by the tropical fowl mite *Ornithonyssus bursa* (Berlese) (Acari: *Macronyssidae*): a case report in humans. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 48, p. 786-788, 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rsbmt/a/T8czB5fMrhRKCKmZhFjLqTM/abstract/?lang=en> . Acesso em: 22 nov. 2022.

MOLENTO, M. B. *et al.* Alternativas para o controle de nematoides gastrintestinais de pequenos ruminantes. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 80, p. 253-263, 2013. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/aib/a/Z8PN5TwJFQ47NQS4CZTt3Ys/abstract/?lang=pt> . Acesso em: 30 out. 2022.

MORAIS, F. A. *et al.* Resposta da microbiota do solo após aplicação de fertilizante organomineral e irrigação com água salina. **Pesquisa Agropecuária Gaúcha**, v. 21, n. 1/2, p. 42-48, 2015. Disponível em: <http://revistapag.agricultura.rs.gov.br/ojs/index.php/revistapag/article/view/54> . Acesso em: 12 out. 2022

MORTARI, T. O; YADA, M. M.. Formas de utilização dos dejetos de suínos. **Revista Interface Tecnológica**, v. 15, n. 2, p. 404-414, 2018. Disponível em: <https://revista.fatectq.edu.br/interfacetecnologica/article/view/481> . Acesso em: 20 out. 2022.

NEPOOCENO, T. A. R.; EXIME, E. AHRLET, A. Agricultura familiar e agroecologia: estudo de caso em Diamante do sul, Paraná, Brasil. **Delos. Desenvolvimento, Local Sustentável**. 2022. Disponível em: <https://www.eumed.net/uploads/articulos/80a61c251e5557930339dd1e4223483b.pdf> . Acesso em: 12 out. 2022.

OLIVEIRA, S. H. de S. D.; *et al.* Complicação de abscesso hepático em criança ribeirinha poliparasitada: um relato de caso e discussão sobre as condições de saneamento e acesso à saúde dessa população. **Revista brasileira de medicina de família e Comunidade (RBMFC)**. v. 9, n. 31, p. 213-218, abr-jun 2014. Disponível em: <https://rbmfc.org.br/rbmfc/article/view/656> . Acesso em: 26 jun. 2022.

PEREIRA, L. O. de M. **Frequência de helmintos gastrointestinais e protozoários entéricos em bovinos criados no município de Custódia PE**. 2019. 31 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Zootecnia). Unidade Acadêmica de Serra Talhada, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Serra Talhada, 2019.

Disponível em: <https://repository.ufrpe.br/handle/123456789/1609> . Acesso em: 10 set. 2022.

PERES, N. T. de A.; *et al.* Dermatofitos: interação patógeno-hospedeiro e resistência a antifúngicos. **Anais brasileiros de Dermatologia**, v. 85, p. 657-667, 2010.

Disponível em: <https://www.scielo.br/j/abd/a/XVx7bC8GtQ7LcQGc6w3Dw7k/> . Acesso em: 14 dez. 2022.

REETZ, H. F. Fertilizantes e o seu uso eficiente. São Paulo: **ANDA**, 2017. Disponível em: <https://www.ufla.br/dcom/wp-content/uploads/2018/03/Fertilizantes-e-seu-uso-eficiente-WEB-Word-Ouubro-2017x-1.pdf> . Acesso em: 12 out. 2022.

RODRIGUEZ, R. Y. J. Prevalencia de Fasciola hepatica en niños de la IE 80712, distrito de Usquil–región La Libertad. Universidad Privada Antenor Orrego, Facultad De Ciencias Agrarias, Escuela Profesional De Medicina Veterinaria Y Zootecnia, 2019. Disponível em: <http://200.62.226.186/handle/20.500.12759/4953> . Acesso em: 18 nov. 2022.

SANTOS, J.; SOARES, A. **Parasitas gastrointestinais em suínos de explorações**. 2013. Disponível em:

https://www.researchgate.net/publication/328571111_PARASITAS_GASTROINTES_TINAIS_EM_SUINOS_DE_EXPLORACOES_EM_REGIME_SEMI_EXTENSIVO_DO_NORTE_E_CENTRO_DE_PORTUGAL . Acesso em: 30 out. 2022.

SANTOS, K. K. F. dos; *et al.* Diversity of *Eimeria* (Apicomplexa: *Eimeriidae*) species and risk factors associated in natural infecting calves at the Southern Agreste Microregion in the State of Pernambuco, Brazil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 31, n. 2, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1984-29612022026> . Acesso em: 18 nov. 2022

SANTOS, T. R. dos. *et al.* **Padronização e aplicação de uma reação em cadeia da polimerase espécie-específica para diferenciação entre as espécies *Ascaris lumbricoides* e *Ascaris suum***. 2021. Disponível em:

<https://repositorioslatinoamericanos.uchile.cl/handle/2250/3823238> . Acesso em: 07 nov. 2022.

SATO, M. O. *et al.* Nematode infection among ruminants in monsoon climate (Ban-Lahanam, Lao PDR) and its role as food-borne zoonosis. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 23, p. 80-84, 2014. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/rbpv/a/8ptrtqfbMnhFkHdTDjpD34r/?lang=en&format=html> . Acesso em: 07 nov. 2022.

SCHERER, E. E. Critérios para transporte e utilização dos suínos na agricultura. **Agropecuária Catarinense**, v. 18, n. 1, p. 62-67, 2005. Disponível em:

<https://publicacoes.epagri.sc.gov.br/RAC/article/view/955> . Acesso em 20 out. 2022.

SEDIYAMA, M A. N. *et al.* Fermentação de esterco de suínos para uso como adubo orgânico. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 12, p. 638-644, 2008. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbeaa/a/nDb58pGJNK8Kqd3sKYGDPsc/abstract/?lang=pt> . Acesso em: 2 out. 2022.

SILVA, J. E. T. da. **Endoparasitoses em ruminantes diagnosticadas no hospital veterinário da UFPB**. 2018. Disponível em: <https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/123456789/12588> . Acesso em: 20 out. 2022.

SILVA, P. I. A. P. *et al.* Condições sanitárias e ambientais das águas de irrigação de hortas e de *Lactuca sativa* (alface) nas cidades de Catu e Alagoinhas–Bahia, Brasil. **Revista de Ciências Médicas e Biológicas**, v. 9, n. 3, p. 194-199, 2010. Disponível em: <https://periodicos.ufba.br/index.php/cmbio/article/view/5159> . Acesso em: 20 de out. 2022.

SILVA, F. A.; *et al.* Detecção de infecções fúngicas concomitantes em pacientes portadores de HIV por meio de técnicas moleculares e coloração específica para fungos. **Instituto Nacional de Infectologia Evandro Chagas / Fiocruz**, 2017. Disponível em: <https://www.arca.fiocruz.br/bitstream/handle/icict/26301/REA%2015.pdf;jsessionid=66EB1040847EAAA2FCA92A82497AD036?sequence=2> . Acesso em: 14 dez. 2022

SIQUEIRA, G. B. de. **Parasitos intestinais em galinhas caipiras da região metropolitana de Porto Alegre, RS**. 2016. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/148224> . Acesso em: 30 out. 2022.

SOARES, M. do C. P.; *et al.* *Capillaria hepatica* (Bancroft, 1893) (Nematoda) entre populações indígenas e mamíferos silvestres no noroeste do Estado do Mato Grosso, Brasil, 2000. **Rev. Pan-Amaz Saude**, v. 2, n.3, pp.35-40, 2011. Disponível em: http://scielo.iec.gov.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2176-62232011000300005&lng=pt&nrm=iso . Acesso em: 18 nov. 2022

SOUZA, A. C.; *et al.* Perfil Epidemiológico das Parasitoses Intestinais e Avaliação dos Fatores de Risco em Indivíduos Residentes Em Um Assentamento Rural Do Nordeste Brasileiro **Revista Conexa- o UEPG** - Ponta Grossa, v. 12 n. 1, jan.-abr. 2016. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6860660> . Acesso em: 2 set. 2022

SOUZA, F. M. de. *et al.* Doses de esterco de galinha e água disponível sob o desenvolvimento inicial do milho. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 11, n. 5, p. 64-69, 2016. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7291944> . Acesso em: 20 out. 2022,

SOUZA, R. M. de; *et al.* Utilização de água residuária e de adubação orgânica no cultivo do girassol. **Revista Caatinga**, v. 23, n. 2, p. 125-133, 2010. Disponível em: <https://periodicos.ufersa.edu.br/index.php/caatinga/article/download/1578/pdf> . Acesso em: 12 out. 2022.

TORRES, A. C. D.; D'APARECIDA, N. S.; HAAS, D. J. Principais zoonoses víricas, fúngicas e parasitárias de aves domésticas e silvestres. **Revista Veterinária Em Foco**, v. 13, n. 1, 2015. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/321973479_Principais_zoonoses_viricas_fungicas_e_parasitarias_de_aves_domesticas_e_silvestres . Acesso em: 07 nov. 2022.

TRISTEZA DO JECA. [Compositor e interprete]: Angelino de Oliveira. 1918 (3 min).

VALLES, L. E. T.; *et al.* *Entamoeba gingivalis*, *Trichomonas tenax* y *Eimeria sp.* en cavidad bucal de indígenas de Isla Ratón, estado Amazonas, Venezuela. **Revista Venezolana de Salud Publica**, v. 7, n. 2, p. 35-39, 2019. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7207300> . Acesso em 19 nov. 2022.

VIANA, M. L.; *et al.* Parasitoses intestinais e a inter-relação com os aspectos socioeconômicos de indivíduos residentes em um povoado rural (Rosápolis de Parnaíba-PI). **Scientia Plena**, n. 13. 2017. Disponível em: <https://scientiaplenu.emnuvens.com.br/sp/article/view/3641> . Acesso em: 25 ago. 2022.

VISSER, S.; *et al.* Estudo da associação entre fatores socioambientais e prevalência de parasitose intestinal em área periférica da cidade de Manaus (AM, Brasil). **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 16, n.8, p. 3481-3492. 2011. Disponível em: https://www.scielo.org/article/ssm/content/raw/?resource_ssm_path=/media/assets/csc/v16n8/a16v16n8.pdf . Acesso em: 26 jun. 2022

ZANELLA, J. R. C. Zoonoses emergentes e reemergentes e sua importância para saúde e produção animal. **Pesquisa agropecuária brasileira**, v. 51, p. 510-519, 2016. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pab/a/LjPRt7VpRQdW3cWTY3KZ4Pj/> . Acesso em: 07 nov. 2022.