

**UNIVERSIDADE DO EXTREMO SUL CATARINENSE - UNESC
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

GUSTAVO RODRIGUES DA SILVA

**AVALIAÇÃO PARASITOLÓGICA DE RATOS (*RATTUS NORVEGICUS*) DA
LINHAGEM WISTAR E CAMUNDONGOS (*MUS MUSCULUS*) DAS LINHAGENS
BALB-C, BLACK C57/BL6 E SWISS PELO MÉTODO DE HOFFMAN, PONS E
JANER (1934) DO BIOTÉRIO DA UNIVERSIDADE DO EXTREMO SUL
CATARINENSE (UNESC)**

CRICIÚMA-SC

2021

GUSTAVO RODRIGUES DA SILVA

**AVALIAÇÃO PARASITOLÓGICA DE RATOS (*RATTUS NORVEGICUS*) DA
LINHAGEM WISTAR E CAMUNDONGOS (*MUS MUSCULUS*) DAS LINHAGENS
BALB-C, BLACK C57/BL6 E SWISS PELO MÉTODO DE HOFFMAN, PONS E
JANER (1934) DO BIOTÉRIO DA UNIVERSIDADE DO EXTREMO SUL
CATARINENSE (UNESC)**

Projeto de Trabalho de Conclusão do Curso
apresentado ao Curso de Ciências Biológicas da
Universidade do Extremo Sul Catarinense-
UNESC, para a obtenção do título de bacharel
em Ciências Biológicas.

Orientador: Prof. Me. Guilherme Bianchini

CRICIÚMA-SC

2021

RESUMO

Os endoparasitas intestinais podem causar danos aos seus hospedeiros, que vão desde distúrbios intestinais até a morte, sendo assim, endoparasitas em animais de laboratório podem afetar a qualidade da colônia e tornando estes inadequados para pesquisa e ensino. O exame parasitológico de fezes por sedimentação espontânea, consiste em identificar endoparasitas nas amostras de fezes analisadas. O trabalho tem como objetivo relatar o resultado obtido através das análises coproparasitológicas por sedimentação espontânea nos ratos (*Rattus norvegicus*) da linhagem Wistar e nos camundongos (*Mus musculus*) das linhagens Balb-C, Black C57/BL6 e Swiss do biotério da Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC). Foram utilizadas 4 amostras para ratos e 9 para camundongos, totalizando 13 exames, divididos por linhagens e por salas. Os resultados indicaram positivos para helmintos *Syphacia muris* e Protozoários *Eimeria separata*, ambos apresentaram uma prevalência maior em ratos Wistar, e em camundongos sendo infecções acidentais nas linhagens Balb-C e Black C57/BL6.

Palavras-chave: Endoparasitas intestinais, Sedimentação espontânea, *Eimeria separata*, *Syphacia muris*.

ABSTRACT

Intestinal endoparasites can cause damage to their hosts, ranging from intestinal disturbances to death, thus, endoparasites in laboratory animals can affect the quality of the colony and make them unsuitable for research and teaching. The parasitological examination of stools by spontaneous sedimentation consists of identifying endoparasites in the analyzed stool samples. The aim of this work is to report the result obtained through the coproparasitological analyzes by spontaneous sedimentation in rats (*Rattus norvegicus*) of the Wistar strain and in mice (*Mus musculus*) of the Balb-C, Black C57/BL6 and Swiss strains of the vivarium of Universidade do Extremo Southern Santa Catarina (UNESC). Four samples for rats and 9 for mice were used, totaling 13 exams, divided by strains and by rooms. The results indicated positive for helminths *Syphacia muris* and Protozoa *Eimeria separata*, both showed a higher prevalence in Wistar rats, and in mice with accidental infections in the Balb-C and Black C57/BL6 strains.

Keywords: Intestinal endoparasites, Spontaneous sedimentation, *Eimeria separata*, *Syphacia muris*.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Larva <i>S. muris</i> em amostra de <i>R. norvegicus</i> (posição frontal).....	19
Figura 2 - Larva <i>S. muris</i> em amostra de <i>R. norvegicus</i> (posição posterior).....	20
Figura 3 - Oocisto de <i>E. Separata</i> em amostra de <i>R. norvegicus</i>	20
Figura 4 - Ovo de <i>S. muris</i> em amostra de camundongos Balb-C	22

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Resultado sala colônia de ratos (R. norvegicus)	21
Gráfico 2 - Resultado sala experimentação de ratos (R. norvegicus)	21
Gráfico 3 - Resultado sala colônia de camundongos (M. musculus).....	22
Gráfico 4 - Resultado sala experimentação de camundongos (M. Musculus).....	23

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ABZ - Albendazol

CEA - Centro de Experimentação Animal

CEUA - Comissão de Ética em Uso de Animais

CONCEA - Conselho Nacional de Controle e Experimentação Animal

DBCA - Diretriz Brasileira para o Cuidado e a Utilização de Animais em Atividades de Ensino ou Pesquisa Científica

EPF - Exames Parasitológicos de Fezes

FELASA - *Federation European for Laboratory Animal Science Associations*

HPJ - Hoffman, Pons E Janer

UNESC – Universidade do Extremo Sul Catarinense

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Análise em ratos.....	17
Tabela 2 - Análise em camundongos	17
Tabela 3 - Resultado total de ratos (R. norvegicus)	19
Tabela 4 - Resultado total de camundongos (M. musculus)	22

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
1.1 LEGISLAÇÃO SOBRE EXPERIMENTAÇÃO ANIMAL	10
1.2 BIOTÉRIO	11
1.3 BIOSSEGURANÇA EM BIOTÉRIOS	11
1.4 PARASITOSSES EM ANIMAIS DE LABORATÓRIO	12
1.4.1 Principais parasitas de colônias convencionais	12
1.5 EXAMES PARASITOLÓGICOS DE FEZES (EPF)	13
2 OBJETIVO	15
2.1 OBJETIVO GERAL	15
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	15
3 METODOLOGIA	16
3.1 LOCAL DE REALIZAÇÃO DA PESQUISA	16
3.2 COLETA DAS AMOSTRAS	16
3.3 MÉTODO DE SEDIMENTAÇÃO ESPONTÂNEA	18
3.4 ANÁLISE DAS AMOSTRAS	18
4 RESULTADO	19
3.1 RESULTADOS EM <i>RATTUS NORVEGICUS</i>	19
3.2 RESULTADOS EM <i>MUS MUSCULUS</i>	21
5 DISCUSSÃO	24
6 CONCLUSÃO	26
REFÊRENCIAS	27

1 INTRODUÇÃO

É incalculável o valor da contribuição dos animais de laboratório às descobertas para a prevenção de doenças e sua cura, tendo o papel fundamental como modelo para o estudo de doenças e ainda contribuem para o controle de produtos farmacêuticos, porém as colônias de animais de laboratório podem sofrer com alguns problemas sanitários, como a incidência de parasitas, provocando, por exemplo, diversas alterações nutricionais. Tal fato interfere no desenvolvimento do animal e, em casos específicos, altera até mesmo a fisiologia animal (ANDRADE et al, 2002).

No entanto, atualmente, os paradigmas e comportamentos de pesquisas em animais vem mudando, aos termos consciência de que a sensibilidade do animal é similar à humana no que se refere à dor, memória, angústia e instinto de sobrevivência (art. 2o – Princípios Éticos na Experimentação Animal da SBCAL) (SBCAL, 2012).

1.1 LEGISLAÇÃO SOBRE EXPERIMENTAÇÃO ANIMAL

No Brasil, a partir da necessidade de regulamentar o uso de animais em experimentação científica, em 8 de outubro de 2008, foi fundada a Lei conhecida como Lei Arouca de nº 11.794 (BRASIL, 2008), que regulamenta a criação do Conselho Nacional de Controle e Experimentação Animal (CONCEA), sendo este de instância colegiada multidisciplinar de caráter normativo, consultivo, deliberativo e recursal, e responsável pelo monitoramento e validação de técnicas e procedimento ao uso de animais no ensino e pesquisa (BRASIL, 2009).

O Conselho Nacional de Controle e Experimentação Animal (CONCEA) produz manuais técnicos para orientar atividades de pesquisa como a Diretriz Brasileira para o Cuidado e a Utilização de Animais em Atividades de Ensino ou Pesquisa Científica (DBCA) e o Guia Brasileiro de Produção, Manutenção ou Utilização de Animais em Atividades de Ensino ou Pesquisa Científica. O Centro de Experimentação Animal (CEA), onde foi realizado o estudo, responde às regulamentações e normativas da Comissão de Ética em Uso de Animais (CEUA) da UNESC, credenciado e regulamentado pelo CONCEA. Ambos os órgãos exigem em comum a primazia pela vida animal, esteja ele em experimentação ou não,

minimizando o máximo possível da exposição do animal ao estresse. As normativas oferecem diretrizes para garantir bem-estar e qualidade de vida ao animal (UNESC, 2021a).

1.2 BIOTÉRIO

Os biotérios são áreas destinadas à reprodução e manutenção das espécies animais, para servirem como reagentes biológicos em pesquisa, ensino, produção e controle de qualidade, respeitando as leis e normas éticas de manipulação animal, devem ser padronizados de acordo com o CONCEA seguindo alguns requisitos quanto à padrões de higiene, assepsia, segurança e biossegurança (CARDOSO, 2001; FELASA, 2014).

Os animais criados e mantidos nos biotérios são usados como reativos biológicos e devem ser monitorados, ainda dentro do biotério, para não comprometer os resultados obtidos. O monitoramento desses animais deve ser estritamente eficaz para manter a qualidade da colônia e dos resultados, por isso requerem uma permanente vigilância (CARDOSO, 2001).

1.3 BIOSSEGURANÇA EM BIOTÉRIOS

O manejo em animais de laboratório pode apresentar riscos a quem o executa, tanto com animais saudáveis, quanto com aqueles experimentalmente infectados, ambos podem transmitir agentes patogênicos para o ser humano, e em alguns casos podem ser reservatórios naturais de várias zoonoses. A contaminação pode ocorrer por contato direto com as fezes, urina, saliva, ou por mordeduras e arranhões em acidentes com os animais, tecido ou sangue coletados em necropsia, ou por contato indireto com os animais, pelo manejo das gaiolas, maravalhas sujas e garrafas utilizadas pelos animais. (MOLINARO, 2009; MAJEROWICZ, 2008).

Para que agentes patogênicos não contaminem a colônia e quem os maneja, ou que patógenos dentro do biotério não contaminem o ambiente, existem barreiras sanitárias e de contenção como um rigoroso controle de segurança e biossegurança dentro dos biotérios, reduzindo ou eliminando o contato com estes agentes patogênicos. A contenção pode ser dividida entre contenção primária, que é ministrada pelas boas práticas de trabalho, uso de equipamentos de proteção

individual e coletivo e procedimentos adequados; a contenção secundária direciona a proteção ao meio ambiente externo do biotério, esta determina os projetos de instalações do biotério e das práticas operacionais (BAKER 2006; MAJEROWICZ, 2008; SILVA, 2018).

1.4 PARASITOSSES EM ANIMAIS DE LABORATÓRIO

Os parasitas intestinais podem causar danos aos seus portadores, que vão desde obstrução intestinal, desnutrição, anemia ferropriva, diarreia e má absorção dos nutrientes, até levar ao óbito. A infecção parasitária pode ser transmitida pela via fecal-oral, bem como pela penetração do parasita através da pele (BIOLCHINI, 2005; KUNZ et al., 2008). Assim, Andrade et al., (2002) afirma que o controle parasitológico é prioridade para manter a qualidade da colônia, e realizar exames parasitológicos precisa ser uma realidade nos biotérios do mundo inteiro.

Para manter a qualidade de vida e o padrão sanitário ideal, é indispensável o monitoramento sanitário através das análises clínicas. Diante disso a *Federation European for Laboratory Animal Science Associations* (FELASA), publica recomendações para o monitoramento da saúde de ratos, camundongos, hamsters, porcos da Índia, colônias de porcos e coelhos na reprodução e unidades experimentais (FELASA, 2014).

1.4.1 Principais parasitas de colônias convencionais

Os Helmintos da família *Oxyuridae* representam grande parte das parasitoses em colônias convencionais de ratos, camundongos e hamsters. No gênero *Syphacia*, duas espécies se destacam como parasitoses em animais de laboratório, sendo elas *Syphacia obvelata* e *Syphacia muris* (ANDRADE et al, 2002; SOUSA, 2014).

Syphacia obvelata, comumente encontrada em camundongos, habita o ceco do hospedeiro, apresentando seu ciclo biológico direto a cada 15 dias. Depositam seus ovos na região perianal, se tornando infectantes após 6 horas. A contaminação é por via ingestão de ovos, ou reinfecção pela migração da larva após a eclosão do ovo na região perianal até o ceco, iniciando um novo ciclo biológico. A infecção em animais de laboratório pode ser considerada subclínica, porém sem

tratamento o hospedeiro pode apresentar prolapso retal (ANDRADE et al, 2002 apud FLYNN, 1973).

Syphacia muris está relacionada as infecções em ratos, onde habita o ceco do hospedeiro, e apresentando seu ciclo biológico direto. Depositam seus ovos na região perianal que se tornam infectante dentro de 5 a 20 horas. A contaminação é por ingestão de ovos e também apresentando retroinfecção como *S. obvelata*, porém se diferenciam pela *S. muris* que migra ao cólon após a eclosão do ovo na região perianal. A infecção em roedores é considerada subclínica e assintomática, entretanto associadas com infecções podem ocasionar prolapso retal, intuscepção intestinal, enterite mucoide e diarreia, principalmente em animais imunodeficientes submetidos a condições de estresse e fêmeas gestantes (ANDRADE et al, 2002 apud FLYNN, 1973; BAKER 2006; SOUSA, 2014).

Dentro dos Protozoários, um coccídeo do gênero *Eimeria* se destaca por possuir várias espécies que são comumente encontradas como parasitas gastrointestinais em animais de laboratório. De acordo com Andrade et al, (2002) algumas espécies de *Eimeria* tem preferência com hospedeiros específicos como: *Eimeria separata* que habita o intestino de ratos, *Eimeria falciformis* que habita o intestino de camundongos e *Eimeria stiedai* que habita o intestino de coelhos. O ciclo de vida pode ser por multiplicação assexuada ou a sexuada. Caso seja sexuada, há a formação de oocistos que são eliminados nas fezes do hospedeiro. Os oocistos esporulados possuem formas variadas de acordo com a espécie parasitada. A infecção é considerada subclínica, porém em grandes quantidades, produzem uma infecção grave, provocando perda de água e sangue do hospedeiro, levando o mesmo á desidratação (ANDRADE et al, 2002 BOWMAN, 2010).

1.5 EXAMES PARASITOLÓGICOS DE FEZES (EPF)

Os exames parasitológicos de fezes, consistem em um procedimento para a investigação das funções digestivas, seja pela metodologia macroscópica ou microscópica, possibilitando determinar possíveis síndromes coprológicas (MASCARINI, 2003). O estudo coproparasitológico possibilita a detecção dos parasitas em estágios distintos de seu desenvolvimento, sendo a sedimentação espontânea um dos princípios das técnicas laboratoriais mais utilizadas (SANT'ANNA, 2013).

Podemos categorizar os exames de fezes em dois tipos: o método quantitativo e o qualitativo. Os métodos quantitativos avaliam o grau de intensidade do parasitismo através da contagem de ovos nas fezes do paciente, se aplicam: o método de Stoll-Hausheer, método de Kato-Katz e Coprotest.

Os métodos qualitativos são utilizados para confirmar e identificar os parasitas, mas não podendo os quantificar, se aplicam: os métodos de Sedimentação espontânea ou o método de Hoffman, Pons e Janer, Sedimentação por centrifugação ou Método de MIF ou BLAGG, Centrífugo-flutuação em sulfato de zinco ou método de FAUST, o método de Graham, os métodos de Baermann-Moraes e o método de Rugai, que são métodos específicos para pesquisa de *Strongyloides stercoralis* (NEVES 2005; SANT'ANNA, 2013).

2 OBJETIVO

2.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar o perfil endoparasitário de ratos (*Rattus norvegicus*) da linhagem *Wistar* e camundongos (*Mus musculus*) das linhagens Balb-c, Black C57/BL6 e *Swiss*, através de análises coproparasitológicas pelo método de Hoffman, Pons e Janer (1934) do biotério da Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC).

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar os ovos de helmintos encontrados nas amostras de fezes dos ratos e camundongos do biotério da UNESC.
- Identificar os cistos de protozoários nas amostras de fezes de ratos e camundongos do biotério da UNESC.
- Relacionar os parasitas mais encontrados com as linhagens específicas de ratos e camundongos do biotério da UNESC.
- Comparar os dados obtidos com a literatura, sobre os parasitas mais comuns de infectar roedores.
- Discutir possíveis formas de prevenir a contaminação parasitária dos ratos e camundongos do biotério da UNESC.

3 METODOLOGIA

3.1 LOCAL DE REALIZAÇÃO DA PESQUISA

O presente estudo foi realizado no biotério do Centro de Experimentação Animal (CEA) da Universidade Do Extremo Sul Catarinense, fundado no ano de 2000, com finalidade única de acondicionar animais em experimentação (UNESC, 2021a).

O CEA é um local onde são criados e/ou mantidos animais para serem usados para fins de ensino e/ou pesquisa científica, bem como experimentação animal. Atualmente efetua pesquisas com ratos (*Rattus norvegicus*) e camundongos (*Mus musculus*), incluindo as linhagens rato Wistar, camundongos Black C57/BL6, camundongos Balb/c e camundongos Swiss. O ambiente possui controle das condições ambientais, nutricionais e sanitárias. Todos os experimentos realizados no CEA estão de acordo com as normativas e regulamentações do Conselho Nacional de Controle de Experimentação Nacional – CONCEA, e com as regulamentações e normativas da Comissão de Ética em Uso de Animais (CEUA) da Universidade (UNESC, 2021a).

A estrutura do biotério é dividida em três principais partes, sendo elas: I - Biotério de criação: local destinado à reprodução de animais (matrizes) para fins de ensino e/ou pesquisa científica; II - Biotério de manutenção: local destinado à manutenção de animais para fins de ensino e/ou pesquisa científica; III - Salas de procedimentos: conjunto de salas de uso compartilhado pelos docentes e discentes da UNESC para experimentação com os animais. A entrada para as partes I e II é restrita ao uso de senhas e todas as salas são equipadas com sistema automatizado de controle de iluminação, ventilação, temperatura e umidade de acordo com as necessidades biológicas dos animais (UNESC, 2021a).

3.2 COLETA DAS AMOSTRAS

O presente estudo cumpriu o controle sanitário e os protocolos padrões de biossegurança estabelecidos pelo CONCEA, tanto nas coletas como nas análises em laboratório.

Os animais foram escolhidos aleatoriamente, e com uma amostragem que separou os machos e fêmeas por salas. Sendo assim, para cada sala analisada, foi realizado um “pool” de amostra sob estas orientações (ANDRADE et al, 2002).

De acordo com Matos (2016, p. 2) “Uma possível estratégia alternativa a análise de amostras individuais, seria a utilização de amostras em pool, uma vez que esta consiste na utilização combinada de duas ou mais amostras fecais [...]”

As amostras foram coletadas como pool separadamente por sexo, espécie/linhagem e sala, sendo o total de 4 salas, uma de colônia e uma de experimentação para ambas espécies, de acordo com as tabelas 1 e 2:

Tabela 1 - Análise em ratos

Dia	Sala	Amostra
02/jun	Experimentação	Rato Macho
09/jun	Experimentação	Rato Fêmea
10/jun	Colônia	Rato Macho
11/jun	Colônia	Rato Fêmea

Fonte: Do autor, (2021).

Tabela 2 - Análise em camundongos

Dia	Sala	Amostra
01/jun	Colônia	Swiss Macho
06/jun	Colônia	Swiss Fêmea
16/jun	Colônia	Black Fêmea
18/jun	Colônia	Black Macho
23/jun	Colônia	Balb - C Macho
24/jun	Colônia	Balb - C Fêmea
08/jul	Experimentação	Balb - C Fêmea
08/jul	Experimentação	Balb - C Macho

Fonte: Do autor, (2021).

Na produção do pool, eram escolhidas aleatoriamente duas caixas em cada fileira, de cada estante na sala, assim coletando duas cúbicas de fezes de cada caixa escolhida, e utilizando um tubo de Falcon esterilizado para armazenamento das fezes, e devidamente identificado por sexo e linhagem.

3.3 MÉTODO DE SEDIMENTAÇÃO ESPONTÂNEA

Os exames de fezes foram realizados através do método de sedimentação espontânea HPJ ou Método de Hoffman, Pons e Janer, sendo este de acordo com Sant'anna (2013) o método mais abrangente para identificação de endoparasitas intestinais.

De acordo com a técnica de sedimentação espontânea (Método de Hoffman, Pons e Janer, 1934) cada amostra foi deixada amolecer por 10 minutos em um pote estéril com água deionizada. Após o tempo, o material biológico agora mais maleável, seria homogeneizado com um bastão de vidro e transferido para coar através de quatro gazes abertas em uma peneira de plástico estéril, para dentro de um cálice de sedimentação cônico, acrescentando 200ml de água deionizada para homogeneizar o conteúdo, e finalizando com a sedimentação espontânea por duas horas no cálice (LIMA, 2019).

Após a sedimentação, com uma pipeta de *Pasteur*, era retirado no fundo do cálice 2ml de amostra e posto sobre uma lâmina e acrescentando-se uma gota de lugol, e por fim, cobrindo a mostra com uma lamínula para a observação no microscópio óptico.

3.4 ANÁLISE DAS AMOSTRAS

Após a sedimentação da amostra por duas horas no cálice, com auxílio de uma pipeta de *Pasteur*, era retirado 2ml do fundo do cálice da amostra e posto sobre uma lâmina e acrescentando-se uma gota de lugol. A observação da mostra era por microscopia óptica em 400X.

4 RESULTADO

3.1 RESULTADOS EM *RATTUS NORVEGICUS* da linhagem *Wistar*

Nas amostras analisadas de ratos, apresentou-se resultado positivo para *S. muris*, com presença de cinco larvas em machos, e positivo para *E. separata* com a presença de oocistos em macho e fêmeas, como mostram as tabelas a seguir:

Tabela 3 - Resultado total de ratos da linhagem *Wistar* (*R. norvegicus*)

Parasitas	<i>R. norvegicus</i>	
	Macho	Fêmea
Larva <i>S. muris</i>	5	0
Ovo <i>S. muris</i>	0	0
Oocisto <i>E. separata</i>	12	14

Fonte: Do autor, 2021.

Figura 1 - Larva *S. muris* em amostra de *R. norvegicus* da linhagem *Wistar* (posição frontal)



Fonte: Do autor, (2021).

*Larva de *Syphacia muris* em fezes de ratos *Wistar* proveniente do biotério da Universidade do Extremo Sul Catarinense. Técnica de Sedimentação espontânea. Imagem captada em microscopia óptica 400x

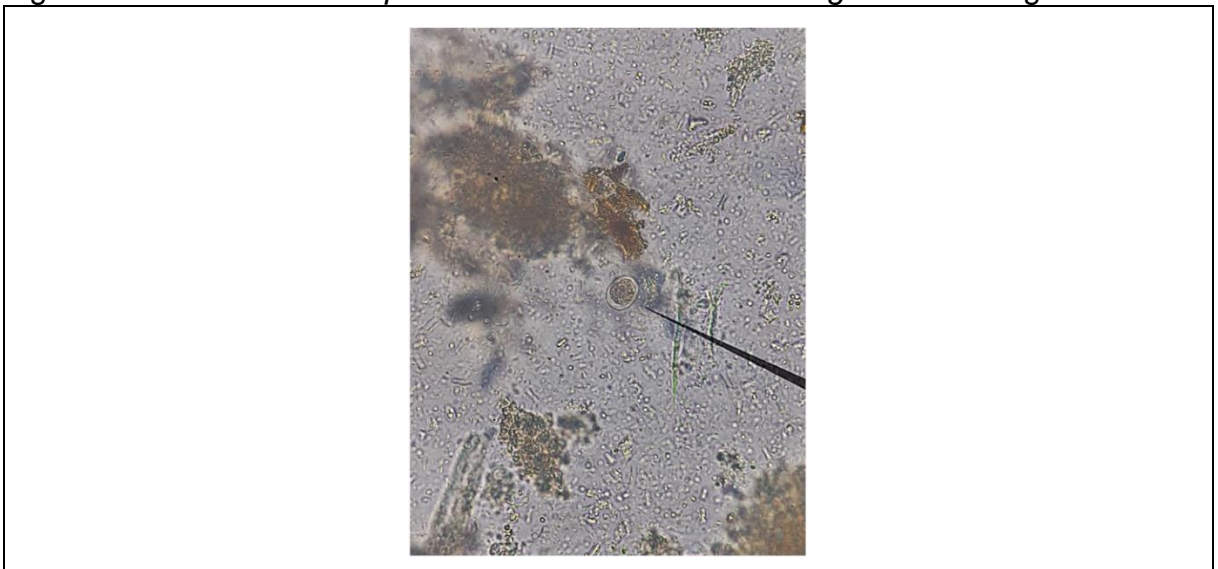
Figura 2 - Larva *S. muris* em amostra de *R. norvegicus* da linhagem *Wistar* (posição posterior)



Fonte: Do autor, (2021).

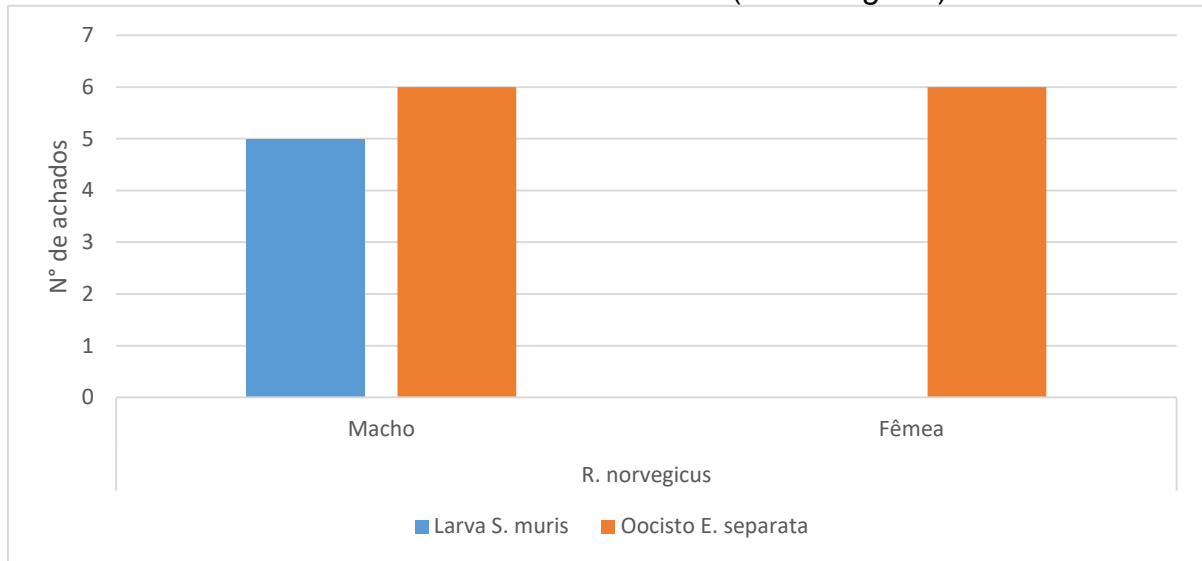
*Larva de *Syphacia muris* em fezes de ratos *Wistar* proveniente do biotério da Universidade do Extremo Sul Catarinense. Técnica de Sedimentação espontânea. Imagem captada em microscopia óptica 400x.

Figura 3 - Oocisto de *E. separata* em amostra de *R. norvegicus* da linhagem *Wistar*

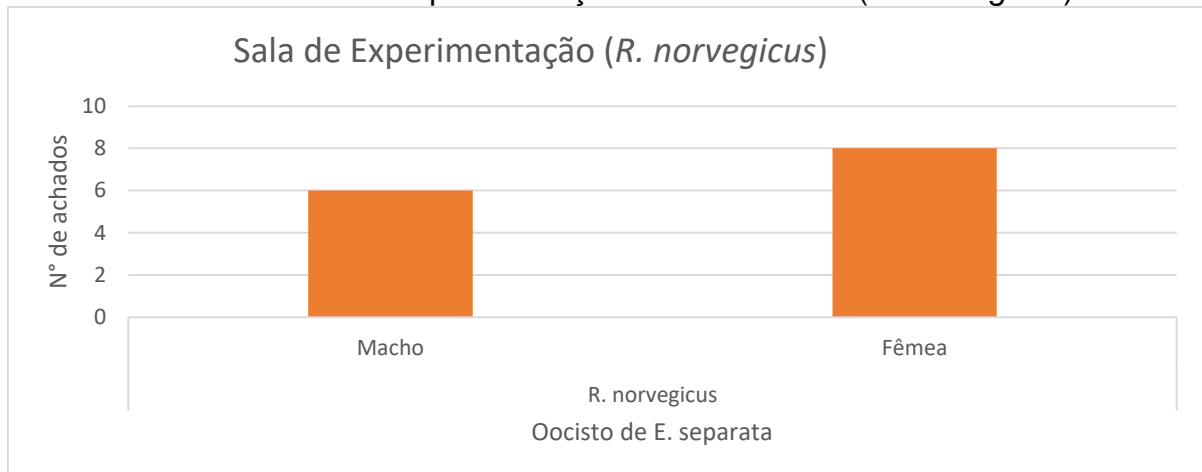


Fonte: Do autor, (2021).

*Oocisto de *Eimeria separata* em fezes de ratos *Wistar* proveniente do biotério da Universidade do Extremo Sul Catarinense. Técnica de Sedimentação espontânea. Imagem captada em microscopia óptica 400x.

Gráfico 1 - Resultado sala colônia de ratos *Wistar* (*R. norvegicus*)

Fonte: Do autor, (2021).

Gráfico 2 - Resultado sala experimentação de ratos *Wistar* (*R. norvegicus*)

Fonte: Do autor, (2021).

3.2 RESULTADOS DAS TRÊS LINHAGENS DE *MUS MUSCULUS*

Nas amostras analisadas de camundongos, foram encontradas apenas uma larva e um ovo de *S. muris* em Fêmeas da linhagem Balb-C, e um outro ovo de *S. muris* em Fêmeas da linhagem Black, como mostram as tabelas a seguir:

Tabela 4 - Resultado total das três linhagens de camundongos (*M. musculus*)

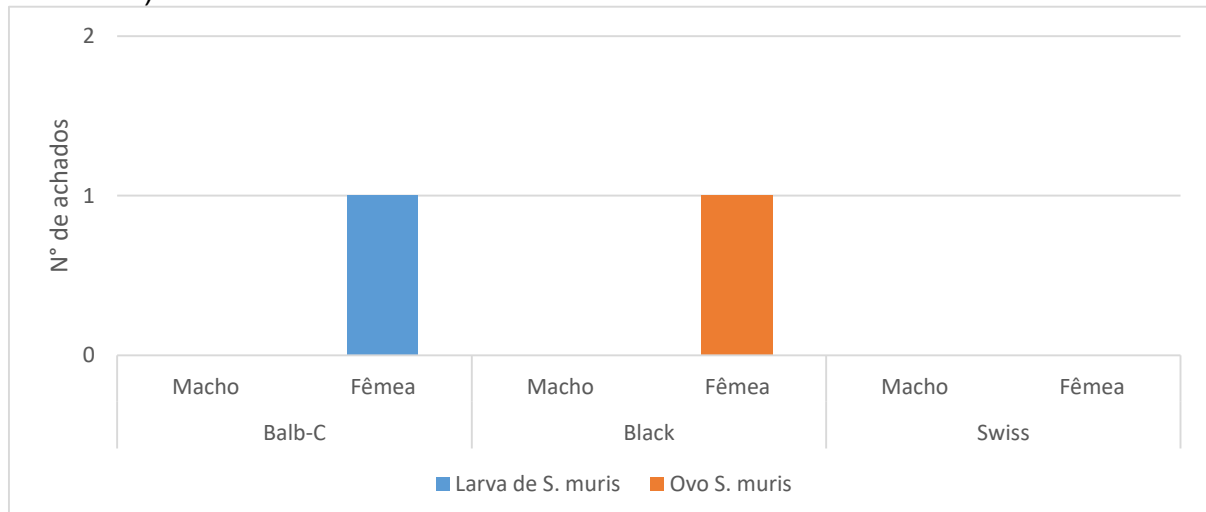
Parasitas	Balb-C		Black		Swiss	
	Macho	Fêmea	Macho	Fêmea	Macho	Fêmea
Larva de <i>S. muris</i>	0	1	0	0	0	0
Ovo <i>S. muris</i>	0	1	0	1	0	0
Oocisto <i>E. separata</i>	0	0	0	0	0	0

Fonte: Do autor, 2021.

Figura 4 - Ovo de *S. muris* em amostra de camundongos Balb-C

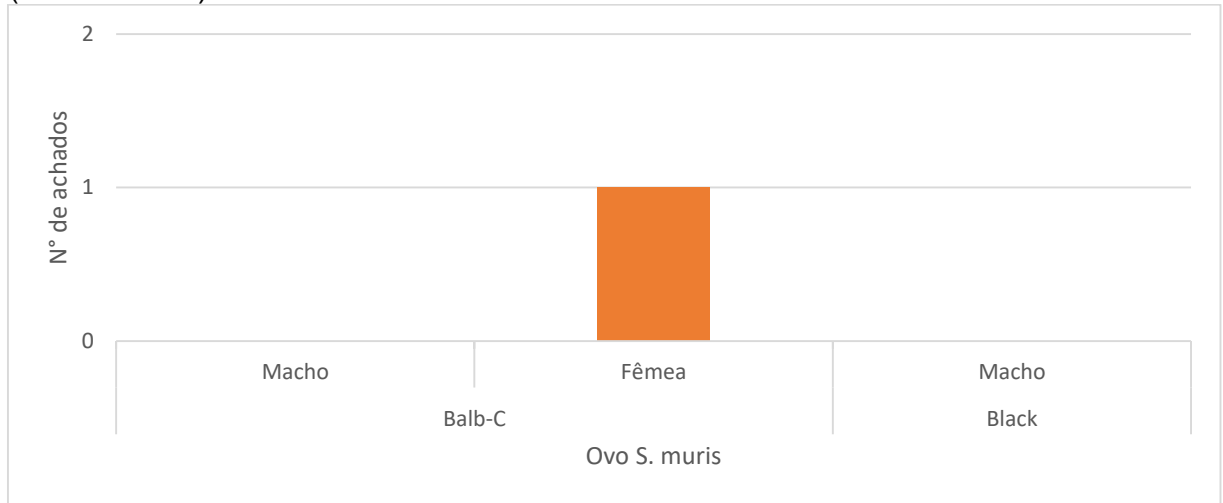
Fonte: Do autor, 2021.

*Ovo de *Syphacia muris* em fezes de camundongos Balb-C proveniente do biotério da Universidade do Extremo Sul Catarinense. Técnica de Sedimentação espontânea. Imagem captada em microscopia óptica 400x.

Gráfico 3 – Resultado sala de colônia das três linhagens de camundongos (*M. musculus*)

Fonte: Do autor, 2021.

Gráfico 4 - Resultado sala de experimentação das três linhagens de camundongos (*M. musculus*)



Fonte: Do autor, 2021.

5 DISCUSSÃO

A amostragem total de rato e camundongos foram de 13 exames, porém podemos destacar que em ratos, mesmo tendo uma amostragem menor representando apenas 4 das 13 amostras, apresentaram maior prevalência de parasitas, sendo positivos para *Syphacia muris* e *Eimeria separata*. Já os camundongos representando 9 das 13 amostras, apresentaram positivo apenas para *S. muris*. Assim, destaca-se que a grande diferença está na quantidade de parasitas que se manifestou nas coletas. Das 4 amostras de ratos, que representam amostra total da espécie *R. norvegicus*, apresentou-se 5 larvas de *S. muris* e 26 oocistos de *E. separata*. Das 9 amostras de camundongos, foram encontrados apenas uma larva e um ovo de *S. muris* em fêmeas de Balb-C, e um ovo também de *S. muris* em fêmeas de Black C57/BL6.

Os resultados obtidos das amostras de *R. norvegicus* apontando uma presença acentuada de oocistos de *E. separata* e as larvas de *S. muris*, corroboram a literatura e confirmam que ambos os parasitas são frequentemente encontrados em colônias convencionais de *R. norvegicus* e estão intimamente ligados como parasitas desses ratos em laboratório. Já nas amostras de *M. musculus*, considerando as três linhagens, a incidência de ovos e larvas de ambos os parasitas foi considerada baixa e pela literatura indicar ambos comumente parasitas de ratos, assim os resultados confirmam as infecções em *M. musculus* nas linhagens Balb-C e Black C57/BL6 são infecções acidentais (ANDRADE et al, 2002 apud FLYNN, 1973; BOWMAN, 2010; SOUSA, 2014).

O método de sedimentação espontânea HPJ usado no presente estudo, foi elegido por ser considerado o mais abrangente, generalista e por não possuir muitas dificuldades para a identificação de parasitas com morfologias diferentes, sem ter uma suspeita clínica este método se torna a melhor opção (SANT'ANNA, 2013; CROZETTA, 2012; NEVES, 2005). Contudo, após a identificação das formas parasitárias e por revisão bibliográfica, apontasse um melhor método que poderia ser usado.

O estudo de Sousa (2014) compara o método de Graham (fita gomada) com o de sedimentação espontânea de HPJ, e indica que para a detecção de *S. muris* o método de Graham se torna mais eficaz, por ser um método mais sensível para ovos leves e pela coleta da amostra ser diretamente na região perianal do animal. Devido

a postura dos ovos de *S. muris* ser na região perianal, apenas uma pequena quantidade é encontrada diretamente nas fezes do hospedeiro, deste modo, o método de sedimentação espontânea e de Willis também não se apresentam tão eficaz em relação ao Graham (SOUSA, 2014; NEVES, 2005).

O método de FAUST, sendo uma técnica mais sensível para pesquisa de cistos e oocistos de protozoários e de ovos leves, se propõem muito eficaz para os ovos de *S. muris* e oocistos de *E. separata*, porém as larvas de *S. muris* não seriam encontradas por este método (NEVES, 2005).

A profilaxia para endoparasitas intestinais se aplica principalmente ao controle sanitário do ambiente. Para o biotério algumas medidas profiláticas podem ser úteis para o controle parasitário, como realizar exames de qualidade da água e ração, efetuar exames parasitológicos nos funcionários e quem manipula os animais do biotério. Entretanto, atualmente a principal forma de controle e profilaxia parasitária baseia-se no uso constante de drogas antiparasitárias de amplo espectro, ou seja, que agem sobre várias espécies de parasitas, porém ao definir o agente parasitário específico, outras drogas de menor espectro podem ser utilizadas (AMARANTE; AMARANTE, 2003; ANDRADE et al, 2002; SILVA, 2010).

Para o tratamento de *S. muris* a pratica clínica opta pelo Albendazol (ABZ) por seu amplo espectro de ação, eficaz no tratamento de ascaridíase, enterobíase, tricocefalíase e ancilostomíase, entre os nematoides, e utilizado para o tratamento de Oxiurose. Após administração por via oral, o Albendazol é absorvido irregularmente pelo tubo gastrointestinal, sendo então metabolizado pelo fígado, formando sulfóxido de ABZ, com potente atividade anti-helmíntica (SILVA, 2010; PRITSCH, 2011). No tratamento de *E. separata* a pratica clínica utiliza a Sulfaquinoxalina, um medicamento de escolha para o tratamento de infecções de coccídeos (MÜLLER et al, 2020).

Em animais de laboratório, infecção nem sempre é um sinal de doença, alguns parasitas são considerados comensal com seu hospedeiro – como *E. seprata* e *S. muris* que são parasitas comensais de ratos de laboratório - por este motivo a maioria das parasitoses de colônias convencionais apresentam um quadro de infecção subclínica. Contudo, a falta de controle sanitário e de exames de rotina perpetuam o ciclo de contaminação desses parasitas na colônia e o diagnóstico tardio de infecções subclínicas podem causar infecções mais acentuadas provocando quadros agudos, subagudos e crônicos nos animais (ANDRADE et al; 2002, BAKER, 1998; POLITI, 2008).

6 CONCLUSÃO

Como apresentado no estudo, houve uma prevalência maior de helmintos *Syphacia muris* em ratos (*Rattus norvegicus*) da linhagem Wistar, e uma prevalência menor do mesmo parasita em camundongos (*Mus musculus*) nas linhagens Balb-C, Black C57/BL6 e Swiss. Em relação ao protozoário *Eimeria separata* se encontrou positivo apenas em ratos (*Rattus norvegicus*) da linhagem Wistar.

Embora a comprovação da infecção endoparasitária comensal em ambas espécies de roedores, os animais apresentaram baixa prevalência parasitária nas amostras e se mantem em boas condições de higiene.

Para manter a qualidade de vida e o padrão sanitário ideal, é indispensável o monitoramento sanitário através das análises clínicas. As análises parasitológicas de rotina são de extrema importância para identificação da contaminação parasitária e para o controle da saúde dos animais, assim garantindo a qualidade da colônia para pesquisas e ensino.

REFERÊNCIAS

- AMARANTE A.F.T., AMARANTE M.R.V. Breeding sheep for resistance to nematode infections. **Journal of Animal Veterinary Advances**, v.2, 2003.
- ANDRADE, A., PINTO, S.C; OLIVEIRA, R.S., orgs. **Animais de Laboratório: criação e experimentação**. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 388 p., 2002.
- BAKER, David G. Natural Pathogens of Laboratory Mice, Rats, and Rabbits and Their Effects on Research. **Clin Microbiol Rev.**, 231 p., 1998. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC106832/>. Acesso em: 12 set. 2021.
- BAKER, David G. **Parasitic diseases**. Suckow MA, Weisbroth SH, Franklin CL, eds. The Laboratory Rat. San Diego: Academic Press; 2006. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7150290/> Acesso em: 14 set. 2021.
- BIOLCHINI, C. L. Enteroparasitoses na infância e na adolescência. **Revista adolescência e saúde**. Rio de Janeiro, v. 2, n. 1, p. 29-32, 2005. Disponível em: 28 http://www.adolescenciaesaude.com/detalhe_artigo.asp?id=195. Acesso em: 13 set. 2021.
- BOWMAN, Dwight D. **Georgis - Parasitologia Veterinaria**. 9. ed. Elsevier Editora Ltda., p 284-467, 2010. Disponível em: <https://docero.com.br/doc/enecxcn> Acesso em: 14 set. 2021.
- BRASIL. Congresso. Câmara dos Deputados. Constituição (1988). Lei nº 11.794, de 8 de outubro de 2008. Regulamenta o inciso VII do § 1o do art. 225 da Constituição Federal, estabelecendo procedimentos para o uso científico de animais; revoga a Lei no 6.638, de 8 de maio de 1979; e dá outras providências. **Lei Nº 11.794, de 8 de outubro de 2008**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/lei/l11794.htm. Acesso em: 03 jul. 2021.
- BRASIL. Decreto nº 6.899/09 de 15 de julho de 2009. Regulamentação da Lei no 11.794, de 8 de outubro de 2008, que dispõe sobre procedimentos para o uso científico de animais. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília: DF, 16 jul. 2009.
- CARDOSO, Telma Abdalla de Oliveira. **Considerações sobre a biossegurança em arquitetura de biotérios**. Rio de Janeiro: Fundação Oswaldo Cruz, 2001. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-315230>. Acesso em: 05 jun. 2021.
- CROZETTA, Eliane Santos Carvalho. **Métodos coproparasitológicos mais comuns na identificação de parasitos intestinais: breve abordagem teórica**. 2012. 31 f. Monografia (Doutorado) - Curso de Farmácia, Faculdade de Educação e Meio Ambiente, Ariquemes - Ro, 2012. Disponível em: <https://repositorio.faema.edu.br/bitstream/123456789/253/1/CROZETTA,%20E.%20S.%20C.%20-%20M%C3%89TODOS%20COPROPARASITOL%C3%93GICOS%20MAIS%20COMUNS%20NA%20IDENTIFICA%C3%87%C3%83O%20DE%20PARASITOS%20INT>

ESTINAIS..%20BREVE%20ABORDAGEM%20TE%C3%93RICA.pdf. Acesso em: 08 set. 2021.

FELASA. FELASA Recommendations for the health monitoring of mouse, rat, hamster, guinea pig and rabbit colonies in breeding and experimental units. **Laboratory Animals**, v. 48, n. 3, p.178-192, 4 fev. 2014.

FLYNN, R. J. **Parasites of Laboratory Animals**. The Iowa State University Press, Ames, pp. 239-242. 1973.

KUNZ, J. M. O. et al. Parasitas intestinais em crianças de escola municipal de Florianópolis, SC- Educação ambiental em saúde. **Revista Biotemas**. v. 21, n. 4, p. 157-162, 2008. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/biotemas>. Acesso em: 13 set. 2021

LIMA, Felicson *et al.* **Um século do exame parasitológico de Lutz e sua relevância atual**. Feira de Santana – BA : Revista Rbac, 12/12/2019. Disponível em: <http://www.rbac.org.br/artigos/um-seculo-do-exame-parasitologico-de-lutz-e-sua-relevancia-atual/>. Acesso em: 20 jun. 2021.

MAJEROWICZ, Joel. **Boas práticas em biotérios e biossegurança: interciência**. Rio de Janeiro: Interciência Ltda, 2008.

MASCARINI, Luciene. Uma abordagem histórica da trajetória da parasitologia. **Rev. Ciência & Saúde Coletiva**, 2003.

MATOS, Juliana da Silva. **Comparação entre uso de amostras individualizadas e de pool de amostras no diagnóstico de parasitos intestinais em fezes**. 2016. 43 f. TCC (Graduação) - Curso de Biomedicina, Instituto Biomédico, Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2016. Disponível em: <https://app.uff.br/riuff/bitstream/1/14017/1/TCC%20Juliana%20Matos.pdf>. Acesso em: 15 set. 2021.

MOLINARO, E. M.; CAPUTO, L. F. G.; AMENDOEIRA, M. R. R. **Conceitos e métodos para a formação de profissionais em laboratórios**. Rio de Janeiro: EPSJV, 2009. Disponível em: <arca.fiocruz.br/bitstream/icict/8659/2/Livro%20EPSJV%20010023.pdf> Acesso em: 15 set. 2021.

MÜLLER, Rodrigo; SILVA, Bruno Jorge Duque da; OLIVEIRA NETO, Plinio de Araujo; ALMEIDA, Alex Costa de. Et al. Avaliação terapêutica da associação de toltrazuril e sulfaquinoxalina sódica no controle de *Eimeria* spp. em coelhos brancos Nova Zelândia (*Oryctolagus cuniculus*) no laboratório de experimentação animal de Bio-manguinhos. **Brazilian Journal Of Animal And Environmental Research**, Curitiba, v. 3, n. 3, p. 2782-2790, 20 jun. 2020. BJAER - Brazilian Journal of Animal and Environmental Research. <http://dx.doi.org/10.34188/bjaerv3n3-185>. Disponível em: <https://www.brazilianjournals.com/index.php/BJAER/article/view/17327/14078>. Acesso em: 01 nov. 2021.

NEVES, D. P. Parasitologia Humana. 11. ed. São Paulo. Editora Atheneu, 2005.

POLITI, F. A. S. et al. Caracterização de Biotérios, Legislação e Padrões de Biossegurança. **Revista de Ciências Farmacêuticas Básica e Aplicada**, v.29, n.1, p.17-28, 2008. Disponível em:
<https://rcfba.fcfar.unesp.br/index.php/ojs/article/view/489/487> Acesso em: 10 set. 2021.

PRITSCH, Mariely Camila. **Estudo Preditivo Da Bioequivalência De Albendazol E Hidroclorotiazida Em Ratos**. 2011. 72 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciências Biológicas, Departamento de Farmacologia, Universidade Federal de Santa Catarina, Toledo, 2011. Disponível em:
<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/95397/294507.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 01 nov. 2021.

SANT'ANNA, Lorena. **Estudo comparativo de técnicas parasitológicas baseada no princípio de sedimentação espontânea (Hoffman) e Parasitokit®**, 2013. Disponível em: <http://sustenere.co/index.php/sciresalutis/article/view/ESS2236-9600.2013.001.0001>. Acesso em: 6 jun. 2021.

SBCAL - Sociedade Brasileira de Ciências em Animais de Laboratório (SBCAL/COBEA). 2012 Disponível em:
https://www.sbcas.org.br/conteudo/view?ID_CONTEUDO=87 Acesso em: 8 set. 2021.

SILVA, Penildon. **Farmacologia**. 8. ed. Bahia: Guanabara Koogan S.A, 2010. Disponível em: <https://pdfcoffee.com/farmacologia-penildon-silva-8edio2pdf-pdf-free.html>. Acesso em: 01 nov. 2021.

SILVA, Welverson. **Guia de biossegurança em instalação animal (biotério) para utilização de camundongos (mus musculus) em pesquisas biomédicas**. Rio de Janeiro: Instituto De Ciência E Tecnologia Em Biomodelos, Fundação Oswaldo Cruz, 2018. Disponível em:
https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=6226234. Acesso em: 15 set. 2021.

SOUSA, José Eduardo Neto. **Avaliação parasitológica e sorológica de coinfeção por *Syphacia muris* e *Strongyloides venezuelensis***. Universidade Federal de Uberlândia, 2014. Disponível em:
<http://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/16701/1/AvaliacaoParasitologicaSorologica.pdf>. Acesso em: 14 set. 2021.

UNESC. **Universidade do Extremo Sul Catarinense**. 2021a. Disponível em:
<http://www.unesc.net/portal/capa/index/650>. Acesso em: 27 de junho de 2021.