



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA

INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM ZOOLOGIA

**RELAÇÕES PARASITO-HOSPEDEIRO DE ENDO E ECTOPARASITAS EM
PEQUENOS MAMÍFEROS EM UM CERRADO DO BRASIL CENTRAL.**

NÁRJARA VERAS GROSSMANN

DISSERTAÇÃO APRESENTADA AO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
ZOOLOGIA DO INSTITUTO DE CIÊNCIAS
BIOLÓGICAS COMO REQUISITO PARCIAL
PARA A OBTENÇÃO DO TÍTULO DE
MESTRE EM ZOOLOGIA

ORIENTADOR:
PROF. DR. JADER MARINHO-FILHO

BRASÍLIA, 2015



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
DEPARTAMENTO DE ZOOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM ZOOLOGIA

Dissertação de Mestrado

Nárjara Veras Grossmann

Título:

“Relações Parasito-Hospedeiro de Endo e Ectoparasitas em Pequenos Mamíferos no Cerrado do Brasil Central.”

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Jader Marinho Filho
Presidente/Orientador
ZOO/UnB

Prof. Dr. Flávio Henrique Guimarães Rodrigues
Membro Titular
UFMG

Prof. Dr. Rodrigo Gurgel Gonçalves
Membro Titular
FM/UnB

Prof. Dr. Raimundo Paulo Barros Henriques
Membro Suplente
ECL/UnB

Brasília, 31 de março de 2015

*Dedico este trabalho para aqueles que doaram a sua vida para
que pudéssemos compreendê-los melhor.*



Ilustração: *Calomys tener* by POMB

AGRADECIMENTOS

Agradecer sempre foi uma filosofia muito forte lá em casa. Nem por isso torna esta tarefa mais fácil. Pelo contrário, o imenso sentimento de gratidão vai muito além do que pode ser expresso por aqui. Primeiramente tenho que agradecer a minha mãe. Minha referência de mulher, profissional e ser humano. O apoio incondicional desde que resolvi sair do armário profissional e assumir que prefiro a bota e perneira ao jaleco branco, limpo e bordado, foi fundamental para que eu conseguisse realizar esta tarefa. Meu pai que desde pequena me fez questionar o mundo e observar a natureza. Tantos anos de conversas sobre campos magnéticos, a existência de alienígenas e os poderes medicinais das plantas não resultaram em fórmulas mágicas para salvar o mundo, mas resultaram em uma pequena cientista determinada a elucidar, o porquê dos parasitas. Meu irmão é meu maior e melhor amigo. Foi o que mais segurou minha mão em tempos nublados. Do quarto ao lado comemorava comigo as vitórias, dividia os sofrimentos e ficava olhando pra tela do computador ao meu lado toda vez que o R ou o MARK travava. Além disso, é o grande responsável pelo aumento no consumo de gordurices e guloseimas sempre que pressentia uma tempestade emocional a caminho. Também fez uso de seu talento computacional para melhorar as imagens dos parasitos aqui ilustrados. Minha família que apesar de não entender bem o que eu faço ou com o que eu trabalho sempre arrumam alguma forma de me apoiar e não questionar muito sobre a minha resistência em tentar algum concurso público. Minha irmã de coração Anita que pacientemente escutava meus relatos técnicos e frustrações metodológicas dos eventos da vida e do mestrado. Das amigas do peito preciso também agradecer a Roberta, Laís, Gisele, Ana e Samara, suas lindas!

No meio acadêmico, a profissão e a amizade se confundem e por isso sou muito agradecida. Primeiramente o meu amigo, e orientador Prof. Jader, que me aceitou como

estagiária ainda em 2004, em 2009 me deu meu primeiro emprego e quase 10 anos depois do nosso primeiro encontro me aceitou como orientanda. Obrigada pelo apoio, pela confiança, os conselhos, as conversas aleatórias, as confraternizações, as visões de mundo, as correções, os puxões de orelha, a sabedoria e pela paciência comigo e com minhas quase 200 páginas iniciais de dissertação (agora bem mais enxutas e diretas).

Aos amigos do laboratório e da pós graduação que fizeram valer bem a afirmação, só que fez pós graduação é que entende (Aninha, Thiago, Gabi, Renatinha, Pedro Ursinho, Samuel, Ingrid, Clarisse e Xexa, e tantos outros). E de fato, às vezes só eles me entendiam. Clarisse, muito obrigada pela ajuda com o MARK, por ter me ensinado a trabalhar com essa ferramenta incrível e por estar sempre disposta a ajudar e ensinar o próximo, mesmo estando atarefada. Aos amigos do trabalho que compreendiam as tarefas ligadas ao mestrado e me apoiavam sempre que podiam. Ao Leozinho que além de mega amigo, me apoiou durante todo o processo, sempre me deu dicas e foi quase um terceiro orientador, leu meu trabalho, e me ajudou muito a chegar neste produto final. Aos professores, principalmente da biologia, que transformaram a UnB, minha segunda casa, em uma casa de portas abertas. Prof.^a Clotilde, Prof. Sebben, Prof. Osmindo, Prog Miguel, Prof. Reuber e tantos outros que abriram as portas de seus laboratórios e me auxiliaram na minha formação como profissional e pesquisadora.

Ao professor Estevam que além de amigo, também foi co-orientador. Acolheu-me, perdida neste mundo de biólogos e mostrou que na veterinária tem muita coisa legal também. Escutou minhas lamúrias, sempre tinha uma solução em mãos e sempre encarou de forma bem humorada os percalços da vida. Quando crescer, quero ser que nem você! Todo pessoal do Setor de Enfermidades Parasitárias da UNESP Jaboticabal, Zé, Hermes e Aninha, tanto pela ajuda com os vermes quanto pela companhia nos dias de jogo de copa do mundo.

Aos professores da veterinária que cederam espaço, tempo e conhecimento sempre que buscava seu apoio, em especial a Prof.^a Giane e toda equipe do Laboratório de Patologia Clínica, principalmente Thaís e Roberta por terem me auxiliado nesta área. O Prof. Gino e a equipe no Laboratório de Parasitologia e o Professor Rafael que sempre me acolheu com dicas e sugestões para melhorar o trabalho.

Aos estagiários queridos que, num total de 20 campanhas, me acompanharam no campo e no laboratório. Pedro, Chico, Fernanda, e em especial a Verônica que foi fundamental tanto no campo quanto no laboratório. Vê você foi uma ótima estagiária, tem um enorme potencial e só tenho a agradecer pela imensa força que você me deu nesse tempo que trabalhamos juntas!

Por fim preciso agradecer aos meus amores. Meus animais de estimação Chubby (*in memorian*), Nalinha, Amora, Bean, Belinha e Pumpchu (*in memorian*) e todos os animais silvestres que em algum momento, seja numa trilha, numa armadilha ou numa toca permitiram uma vivencia particular e um momento especial de carinho e contato. Muito Obrigada!

SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS.....	iv
SUMÁRIO	vii
ÍNDICE DE TABELAS	x
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xv
RESUMO	xix
ABSTRACT.....	xxi
INTRODUÇÃO GERAL	1
Capítulo 1 – Identificação e caracterização das espécies de parasitos de roedores de uma área de cerrado do Brasil Central.....	4
INTRODUÇÃO	4
Objetivos:	7
MATERIAIS E MÉTODOS	8
Área de estudo.....	8
Captura dos hospedeiros e coleta de material	10
Coleta e identificação de ectoparasitos	12
Necropsia Parasitológica e Identificação de Endoparasitos	16
RESULTADOS E DISCUSSÃO	18
Endoparasitos	21
Nematoda	22
Strongylida	22
Oxyurida.....	31

Spirurida.....	39
Cestoda.....	51
Ectoparasitos	53
Phthiraptera	54
Siphonaptera.....	56
Acari.....	58
CONCLUSÕES.....	61
CONSIDERAÇÕES FINAIS	62
Capítulo 2 – Assembléia de parasitos de roedores silvestres antes e depois de um incêndio em um Cerrado do Brasil Central.....	64
INTRODUÇÃO	64
Objetivos:.....	66
MATERIAIS E MÉTODOS	66
Área de estudo.....	66
Captura e Coleta de Material.....	67
Processamento de amostras sanguíneas	72
Coleta de endoparasitos e ectoparasitos	74
Análise dos dados.....	75
Parâmetros Hematológicos.....	75
Análises de Prevalência, Intensidade e Abundância Parasitária	75
Estimativas de riqueza, diversidade, equitabilidade e dominância parasitária.....	76
Análises populacionais dos hospedeiros	79

RESULTADOS.....	81
Hospedeiros.....	81
Hemoparasitos e Alterações Hematológicas	81
Ectoparasitos	85
Endoparasitos	92
Riqueza, Diversidade, Equitabilidade e Dominância.....	97
Parâmetros populacionais.....	105
DISCUSSÃO.....	108
Hospedeiros.....	108
Hemoparasitos e alterações celulares do sangue.....	109
Ectoparasitos	117
Padrão de distribuição no corpo dos hospedeiros	117
Prevalência e intensidade dos ectoparasitos.....	119
Parasitos do trato gastrointestinal.....	124
Prevalências e intensidade.....	124
Riqueza e diversidade das espécies.....	130
CONCLUSÕES.....	138
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	140

ÍNDICE DE TABELAS

- TABELA 1:** NUMERO DE MACHOS, FÊMEAS, JOVENS, ADULTOS, ANIMAIS REPRODUTIVOS E TOTAIS DE ANIMAIS CAPTURADOS EM TODAS AS GRADES E LINHAS DE AMOSTRAGEM. _____ 20
- TABELA 2:** REGISTROS DE ESPÉCIE DE PARASITO POR ESPÉCIE DE HOSPEDEIRO. O “X” INDICA PRESENÇA DO PARASITO NAQUELA ESPÉCIE. _____ 21
- TABELA 3:** DADOS MORFOMÉTRICOS DE *STILESTRONGYLUS STILESI* DE ACORDO COM DIFERENTES AUTORES. **CT:** COMPRIMENTO TOTAL (N=7 ♂ e 9 ♀); **LARGURA:** LARGURA DO PARASITO NA REGIÃO ESOFÁGICA (2 ♀); **C. vs. CEFÁLICA:** COMPRIMENTO VESÍCULA CEFÁLICA (N=4 ♂ e 7 ♀); **L. vs. CEFÁLICA:** LARGURA VESÍCULA CEFÁLICA (N=3 ♂ e 7 ♀); **ANEL NEURAL:** DISTÂNCIA ANEL NEURAL ATÉ EXTREMIDADE ANTERIOR (N=4 ♂ e 6 ♀); **PORO EXCRETOR:** DISTÂNCIA DO PORO EXCRETO ATÉ EXTREMIDADE ANTERIOR (N=4 ♂ e 6 ♀); **PAPILAS NEURAI:** DISTÂNCIA DAS PAPILAS NEURAI ATÉ EXTREMIDADE ANTERIOR (1 ♀); **ESÔFAGO:** COMPRIMENTO ESÔFAGO (N=3 ♂ e 8 ♀); **VULVA:** DISTÂNCIA DA VULVA ATÉ EXTREMIDADE POSTERIOR (N=8 ♀); **C. ESPÍCULO:** COMPRIMENTO ESPÍCULO (N=7 ♂); **GUBERNÁCULO:** COMPRIMENTO GUBERNÁCULO (N=6 ♂); **LAR. GUB.:** LARGURA GUBERNÁCULO (N=6 ♂); **C. TELAMON:** COMPRIMENTO TELAMON (N=6 ♂); **L. TELAMON:** LARGURA TELAMON (N=6 ♂); **CAUDA:** COMPRIMENTO DA CAUDA (9 ♀). MEDIDAS TODAS EM MM. _____ 26
- TABELA 4:** DADOS MORFOMÉTRICOS DE *STILESTRONGYLUS FREITASI* DE ACORDO COM DIFERENTES AUTORES. **CT:** COMPRIMENTO TOTAL (N=7 ♂ e 9 ♀); **LARGURA:** LARGURA DO PARASITO NA REGIÃO ESOFÁGICA (2 ♀); **C. vs. CEFÁLICA:** COMPRIMENTO VESÍCULA CEFÁLICA (N=4 ♂ e 7 ♀); **L. vs. CEFÁLICA:** LARGURA VESÍCULA CEFÁLICA (N=3 ♂ e 7 ♀); **ANEL NEURAL:** DISTÂNCIA ANEL NEURAL ATÉ EXTREMIDADE ANTERIOR (N=4 ♂ e 6 ♀); **PORO EXCRETOR:** DISTÂNCIA DO PORO EXCRETO ATÉ EXTREMIDADE ANTERIOR (N=4 ♂ e 6 ♀); **PAPILAS NEURAI:** DISTÂNCIA DAS PAPILAS NEURAI ATÉ EXTREMIDADE ANTERIOR (1 ♀); **ESÔFAGO:** COMPRIMENTO ESÔFAGO (N=3 ♂ e 8 ♀); **VULVA:** DISTÂNCIA DA VULVA ATÉ EXTREMIDADE POSTERIOR (N=8 ♀); **C. ESPÍCULO:** COMPRIMENTO ESPÍCULO (N=7 ♂); **GUBERNÁCULO:** COMPRIMENTO GUBERNÁCULO (N=6 ♂); **LAR. GUB.:** LARGURA GUBERNÁCULO (N=6 ♂); **C. TELAMON:** COMPRIMENTO TELAMON (N=6 ♂); **L. TELAMON:** LARGURA TELAMON (N=6 ♂); **CAUDA:** COMPRIMENTO DA CAUDA (9 ♀). MEDIDAS TODAS EM MM. _____ 28
- TABELA 5:** DADOS MORFOMÉTRICOS DE FÊMEAS PARA ALGUMAS ESPÉCIES DE *STILESTRONGYLUS*. **CRISTAS CUTICULARES:** NÚMERO DE CRISTAS CUTICULARES NA REGIÃO MÉDIA DO CORPO. **CT:** COMPRIMENTO TOTAL; **LARGURA:** LARGURA DO PARASITO NA REGIÃO ESOFÁGICA; **C.**

VS. CEFÁLICA: COMPRIMENTO VESÍCULA CEFÁLICA; **L. VS. CEFÁLICA:** LARGURA VESÍCULA CEFÁLICA; **ANEL NEURAL:** DISTÂNCIA ANEL NEURAL ATÉ EXTREMIDADE ANTERIOR; **PORO EXCRETOR:** DISTÂNCIA DO PORO EXCRETO ATÉ EXTREMIDADE ANTERIOR; **PAPILAS NEURAIAS:** DISTÂNCIA DAS PAPILAS NEURAIAS ATÉ EXTREMIDADE ANTERIOR; **ESÔFAGO:** COMPRIMENTO ESÔFAGO; **VULVA:** DISTÂNCIA DA VULVA ATÉ EXTREMIDADE POSTERIOR; **CAUDA:** COMPRIMENTO DA CAUDA. MEDIDAS TODAS EM MM. _____ 30

TABELA 6: MEDIDAS MORFOMÉTRICAS PARA *SYPHACIA VENTELI* DE ACORDO COM DIFERENTES

AUTORES. **CT:** COMPRIMENTO TOTAL (N=3 ♂ e 9 ♀); **LAR. BULBO:** LARGURA DO BULBO (N=4 ♂ e 8 ♀); **ESÔFAGO:** COMPRIMENTO ESÔFAGO (N=5 ♂ e 7 ♀); **ESÔFAGO + BULBO:** COMPRIMENTO ESÔFAGO E BULBO ESOFAGIANO (N=5 ♂ e 8 ♀); **DIST. ANEL NEURAL:** DISTÂNCIA ANEL NEURAL ATÉ EXTREMIDADE ANTERIOR (N=3 ♂ e 8 ♀); **DIST. PORO EX.:** DISTÂNCIA DO PORO EXCRETO ATÉ EXTREMIDADE ANTERIOR (N=3 ♂ e 6); **DIST. VULVA:** DISTÂNCIA DA VULVA ATÉ EXTREMIDADE ANTERIOR (N=4 ♀); **ESPÍCULO:** COMPRIMENTO ESPÍCULO (N=4 ♂); **LAR. ESPÍCULO:** LARGURA DA ESPÍCULO (N=4 ♂); **GUBERNÁCULO:** COMPRIMENTO GUBERNÁCULO (N=4 ♂); **LAR. GUB.** LARGURA GUBERNÁCULO (N=4 ♂); **DIST. MAM. IN.:** DISTÂNCIA MAMELÃO INICIAL (N=2 ♂); **DIST. MAM. MD.:** DISTÂNCIA MAMELÃO MÉDIO (N=2 ♂); **DIST. MAM. FIN.:** DISTÂNCIA MAMELÃO FINAL (N=2 ♂); **MAMELÃO INICIAL:** COMPRIMENTO MAMELÃO INICIAL (N=2 ♂); **MAMELÃO MÉDIO:** COMPRIMENTO MAMELÃO MÉDIO (N=2 ♂); **MAMELÃO FINAL:** COMPRIMENTO MAMELÃO FINAL (N=2 ♂); **CAUDA:** COMPRIMENTO DA CAUDA (N=3 ♂ e 7 ♀). MEDIDAS TODAS EM MM. _____ 35

TABELA 7: MEDIDAS MORFOMÉTRICAS PARA *SYPHACIA CRICETI* DE ACORDO COM DIFERENTES

AUTORES. **CT:** COMPRIMENTO TOTAL (N=3 ♂, 9 ♀ *MUS* e 9 ♀ *NECROMYS*); **LAR. BULBO:** LARGURA DO BULBO (N=3 ♂, 9 ♀ *MUS* e 7 ♀ *NECROMYS*); **ESÔFAGO:** COMPRIMENTO ESÔFAGO (N=3 ♂, 9 ♀ *MUS* e 9 ♀ *NECROMYS*); **ESÔFAGO + BULBO:** COMPRIMENTO ESÔFAGO E BULBO ESOFAGIANO (N=3 ♂, 9 ♀ *MUS* e 9 ♀ *NECROMYS*); **DIST. ANEL NEURAL:** DISTÂNCIA ANEL NEURAL ATÉ EXTREMIDADE ANTERIOR (N=3 ♂, 9 ♀ *MUS* e 8 ♀ *NECROMYS*); **CUTÍCULA:** COMPRIMENTO DA CUTÍCULA (N=2 ♂, 4 ♀ *MUS* e 9 ♀ *NECROMYS*); **DIST. PORO EX.:** DISTÂNCIA DO PORO EXCRETO ATÉ EXTREMIDADE ANTERIOR (N=2 ♂, 8 ♀ *MUS* e 9 ♀ *NECROMYS*); **DIST. VULVA:** DISTÂNCIA DA VULVA ATÉ EXTREMIDADE ANTERIOR (N=7 ♀ *MUS* e 6 ♀ *NECROMYS*); **ESPÍCULO:** COMPRIMENTO ESPÍCULO (N=3 ♂); **LAR. ESPÍCULO:** LARGURA DA ESPÍCULO (N=2 ♂); **GUBERNÁCULO:** COMPRIMENTO GUBERNÁCULO (N=3 ♂); **LAR. GUB.** LARGURA GUBERNÁCULO (N=1 ♂); **DIST. MAM. IN.:** DISTÂNCIA MAMELÃO INICIAL (N=3 ♂); **DIST. MAM. MD.:**

DISTÂNCIA MAMELÃO MÉDIO (N=3 ♂); **DIST. MAM. FIN.:** DISTÂNCIA MAMELÃO FINAL (N=3 ♂); **MAMELÃO INICIAL:** COMPRIMENTO MAMELÃO INICIAL (N=3 ♂); **MAMELÃO MÉDIO:** COMPRIMENTO MAMELÃO MÉDIO (N=3 ♂); **MAMELÃO FINAL:** COMPRIMENTO MAMELÃO FINAL (N=3 ♂); **CAUDA:** COMPRIMENTO DA CAUDA (N=7 ♀*MUS* E 6 ♀*NECROMYS*). MEDIDAS TODAS EM MM. ____ 38

TABELA 8: MEDIDAS DE *PROTOSPIRURA NUMIDICA CRICETICOLA* DE ACORDO COM DIVERSOS

AUTORES. **ESÔFAGO:** COMPRIMENTO ESÔFAGO; **PAPILAS NEURAI:** DISTÂNCIA DAS PAPILAS NEURAI ATÉ A EXTREMIDADE ANTERIOR; **ANEL NEURAL:** DISTÂNCIA ANEL NEURAL ATÉ EXTREMIDADE ANTERIOR; **PORO EXCRETOR:** DISTÂNCIA DO PORO EXCRETO ATÉ EXTREMIDADE ANTERIOR; **FARINGE:** COMPRIMENTO DA FARINGE; **ESPÍCULO DIREITO:** COMPRIMENTO ESPÍCULO DIREITO; **ESPÍCULO ESQUERDO:** COMPRIMENTO ESPÍCULO ESQUERDO; **GUBERNÁCULO:** COMPRIMENTO GUBERNÁCULO; **CAUDA:** COMPRIMENTO DA CAUDA. DADOS APENAS DE MACHOS, MEDIDAS TODAS EM MM. _____ 41

TABELA 9: MEDIDAS DE *PTERYGODERMATITES (P) ZYGODONTOMYS* NO PRESENTE TRABALHO E DE ACORDO

COM QUENTIN, 1967. **CT:** COMPRIMENTO TOTAL (N=10 ♂, 9 ♀); **C. CÁPSULA:** COMPRIMENTO CÁPSULA CEFÁLICA; **L. CÁPSULA:** LARGURA CÁPSULA CEFÁLICA; **ESÔFAGO:** COMPRIMENTO ESÔFAGO (N=10 ♂, 9 ♀); **PAPILAS NEURAI:** DISTÂNCIA PAPILAS NEURAI ATÉ EXTREMIDADE ANTERIOR (N=2 ♂, 5 ♀); **ANEL NEURAL:** DISTÂNCIA ANEL NEURAL ATÉ EXTREMIDADE ANTERIOR (N=10 ♂, 8 ♀); **VULVA-ESO:** DISTÂNCIA ENTRE VULVA E ESÔFAGO (N= 8 ♀); **PORO EXCRETOR:** DISTÂNCIA DO PORO EXCRETO ATÉ EXTREMIDADE ANTERIOR (N=3 ♀); **VULVA:** DISTÂNCIA DA VULVA ATÉ EXTREMIDADE ANTERIOR (N=9 ♀); **LARGURA VULVA/ESO:** LARGURA NA ALTURA DA VULVA PARA FÊMEAS E ESÔFAGO PARA MACHOS (N=10 ♂, 8 ♀); **LARGURA MÁX:** LARGURA MÁXIMA DO CORPO DA FÊMEA (N= ♀); **ESPÍCULO ESQUERDO:** COMPRIMENTO ESPÍCULO ESQUERDO (N=10 ♂); **LAR ESQ:** LARGURA DA ESPÍCULO ESQUERDO (N=9 ♂); **ESPÍCULO DIREITO:** COMPRIMENTO ESPÍCULO DIREITO (N=10 ♂); **LARDIR:** LARGURA DA ESPÍCULO DIREITO (N=9 ♂); **GUBERNÁCULO:** COMPRIMENTO GUBERNÁCULO; **CAUDA:** COMPRIMENTO DA CAUDA (N=10 ♂, 4 ♀); **C.C.I.:** COMPRIMENTO DILATAÇÃO CUTICULAR INICIAL (N=3 ♂); **C.C.M.:** COMPRIMENTO DILATAÇÃO CUTICULAR MÉDIA (N=9 ♂); **C.C.F.:** COMPRIMENTO DILATAÇÃO CUTICULAR FINAL (N=9 ♂). MEDIDAS TODAS EM MM. _____ 43

TABELA 10: DADOS MORFOMÉTRICOS DA NOVA ESPÉCIE ENCONTRADA E DESCRITA NO PRESENTE ESTUDO –

P. (P) OREADES. **CT:** COMPRIMENTO TOTAL (N=12 ♂, 12 ♀); **C. CÁPSULA:** COMPRIMENTO CÁPSULA CEFÁLICA (N=12 ♂, 9 ♀); **L. CÁPSULA:** LARGURA CÁPSULA CEFÁLICA (N=10 ♂, 9 ♀); **ESÔFAGO:**

COMPRIMENTO ESÔFAGO (N12♂, 11♀); PAPILAS NEURAIS: DISTÂNCIA PAPILAS NEURAIS ATÉ EXTREMIDADE ANTERIOR (N=5♀); ANEL NEURAL: DISTÂNCIA ANEL NEURAL ATÉ EXTREMIDADE ANTERIOR (N=12♂, 12♀); VULVA-ESO: DISTÂNCIA ENTRE VULVA E ESÔFAGO (N= 3♀); PORO EXCRETOR: DISTÂNCIA DO PORO EXCRETO ATÉ EXTREMIDADE ANTERIOR (N=6♂, 5♀); VULVA: DISTÂNCIA DA VULVA ATÉ EXTREMIDADE ANTERIOR (N=12♀); LARGURA VULVA/ESO: LARGURA NA ALTURA DA VULVA PARA FÊMEAS E ESÔFAGO PARA MACHOS (N=9♂, 10♀); ESPÍCULO: COMPRIMENTO ESPÍCULO (N=12♂); GUBERNÁCULO: COMPRIMENTO GUBERNÁCULO (N=12♂); COMPRIMENTO DA CAUDA (N=9♀). MEDIDAS TODAS EM MM. _____	45
TABELA 11: TABELA DE ESPÉCIE DE HOSPEDEIRO POR TIPO DE ECTOPARASITO _____	54
TABELA 12: MÉDIAS E DESVIO PADRÃO DOS VALORES DE: VG % (VOLUME GLOBULAR), PTT.R (G.DL ⁻¹ (PROTEÍNA TOTAL AVALIADA PELO REFRACTÔMETRO MANUAL)), ALB (G.DL ⁻¹ (ALBUMINA)), PTT.B (G.DL ⁻¹ (PROTEÍNA TOTAL AVALIADA PELO BIURETO)). _____	84
TABELA 13: PREVALÊNCIA, ABUNDÂNCIA RELATIVA (E DESVIO PADRÃO) E INTENSIDADE DE ECTOPARASITOS EM <i>NECROMYS LASIURUS</i> (N=45) _____	86
TABELA 14:PREVALÊNCIA, ABUNDÂNCIA RELATIVA (E DESVIO PADRÃO) E INTENSIDADE DE ECTOPARASITOS EM <i>CALOMYS TENER</i> E <i>CALOMYS EXPULSUS</i> (N=24) _____	89
TABELA 15: VALORES DE PREVALÊNCIA, ABUNDÂNCIA RELATIVA E INTENSIDADE PARASITÁRIA PARA ENDOPARASITOS EM <i>NECROMYS LASIURUS</i> (N=55) _____	92
TABELA 16: PREVALÊNCIA (PREV.), ABUNDÂNCIA RELATIVA (ABUNDÂNCIA) E INTENSIDADE PARASITÁRIA (INT.) PARA TOTAL DE ENDOPARASITOS ANTES E APÓS O EVENTO DO FOGO EM <i>NECROMYS LASIURUS</i> POR REGIÃO. _____	94
TABELA 17: VALORES DE PREVALÊNCIA, ABUNDÂNCIA RELATIVA E INTENSIDADE PARASITÁRIA PARA ENDOPARASITAS DAS ESPÉCIES <i>CALOMYS TENER</i> E <i>CALOMYS EXPULSUS</i> . AS ESPÉCIES COM O * FORAM OBTIDOS DE ANIMAIS CAPTURADOS NA PORÇÃO DA LINHA QUE NÃO SOFREU COM O INCÊNDIO, PORTANTO, FORAM EXCLUÍDAS DAS ANÁLISES DO FOGO. _____	95
TABELA 18: ÍNDICE DE DOMINÂNCIA DE BERGER-PARKER PARA ECTO, ENDO E HEMOPARASITOS DE <i>N. LASIURUS</i> . _____	99
TABELA 19: ÍNDICE DE DOMINÂNCIA DE BERGER-PARKER PARA ECTO E ENDOPARASITOS DE <i>CALOMYS</i> . O ÍNDICE NÃO FOI CALCULADO PARA HEMOPARASITOS JÁ QUE APENAS UM ANIMAL ESTAVA INFECTADO. _____	100

TABELA 20: DIVERSIDADE DE SHANNON-WIENER ANTES E APÓS A OCORRÊNCIA DO FOGO. H' – DIVERSIDADE DE SHANNON-WIENER; DP- DESVIO PADRÃO; J-EQ – EQUITABILIDADE (J-EVENESS).	100
TABELA 21: VALORES RESULTANTES DO PERFIL DE DIVERSIDADE DE RÉNYI DA COMUNIDADE DE PARASITOS DE <i>NECROMYS LASIURUS</i> ANTES E APÓS O EVENTO DO FOGO PARA DIFERENTES VALORES DE A.	102
TABELA 22: VALORES RESULTANTES DO PERFIL DE DIVERSIDADE DE RÉNYI PARA COMUNIDADE DE PARASITOS DE <i>CALOMYS</i> PARA DIFERENTES VALORES DE A.	103
TABELA 24: VALORES DO ÍNDICE DE DIVERSIDADE DE SHANNON-WIENER E O VALOR TRANSFORMADO PARA CADA CAMPANHA, ANTES E APÓS O FOGO PARA OS PARASITOS DE <i>NECROMYS LASIURUS</i> .	103
TABELA 24: VALORES DO ÍNDICE DE DIVERSIDADE DE SHANNON E O VALOR TRANSFORMADO PARA CADA CAMPANHA, ANTES E APÓS O FOGO PARA OS PARASITOS DE <i>CALOMYS</i> .	105

ÍNDICE DE FIGURAS

- FIGURA 1: MAPA DAS ESTAÇÕES ECOLÓGICAS DO DISTRITO FEDERAL. UNIDADE LARANJA REPRESENTA A ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE ÁGUAS EMENDADAS. FONTE: ÁGUAS EMENDADAS / DISTRITO FEDERAL. SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO URBANO E MEIO AMBIENTE. _____ 9
- FIGURA 2. IMAGEM DO *GOOGLE EARTH* DA ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE ÁGUAS EMENDADAS, DESTACANDO O POSICIONAMENTO DE AMBAS AS GRADES DE PESQUISA E SUAS RESPECTIVAS LINHAS DE COLETA DE ESPÉCIMES. _____ 10
- FIGURA 3: ILUSTRAÇÃO REFERENTE À DISPOSIÇÃO DAS ARMADILHAS NAS GRADES EXPERIMENTAIS. NAS DUAS PRIMEIRAS NOITES AS ARMADILHAS FORAM COLOCADAS NOS CÍRCULOS, E NAS DUAS ÚLTIMAS NOITES, FORAM POSICIONADAS NOS QUADRADOS. (FONTE: ROCHA, 2007). _____ 11
- FIGURA 4: PRIMEIRO MÉTODO DE COLETA DE ECTOPARASITO REALIZADO NAS CAMPANHAS DE 2009 A 2010. PRIMEIRA IMAGEM MOSTRA A ESCOVAÇÃO DO ROEDOR EM BACIA DE SUPERFÍCIE BRANCA. IMAGEM NA SEQUENCIA MOSTRA OS ECTOPARASITOS NA BANDEJA E GRÃOS DE SAL (SETA PRETA SEM CONTORNO) E ALFINETE (ESTRUTURA METÁLICA NA PORÇÃO INFERIOR) UTILIZADOS COMO REFERENCIA DE TAMANHO. (FONTE: PRIMEIRA IMAGEM - [HTTP://FACULTY.WASHINGTON.EDU/EEHOLMES/RESEARCH_STATEMENT.SHTML](http://faculty.washington.edu/eeholmes/research_statement.shtml); SEGUNDA IMAGEM - [HTTP://WAYNESWORD.PALOMAR.EDU/REDMITE7A.HTM](http://waynesword.palomar.edu/redmite7a.htm)). _____ 14
- FIGURA 5: METODOLOGIA DE COLETA DE ECTOPARASITOS. PRIMEIRA IMAGEM: POSICIONAMENTO DO ANIMAL SOB LUPA; SEGUNDA E TERCEIRA IMAGEM: DETALHE DO OVO DE PHTHIRAPTERA, SIFONÁPTERO, E ÁCARO (SETA BRANCA) EM *NECROMSYS LASIURUS*. (FONTE: ARQUIVO PESSOAL). _ 15
- FIGURA 6: PROCESSAMENTO DAS AMOSTRAS DE ENDOPARASITOS. DA NECROPSIA EVIDENCIADA NA PRIMEIRA IMAGEM, ATÉ A OBSERVAÇÃO DOS ÓRGÃOS NA LUPA E VISUALIZAÇÃO E REMOÇÃO DOS ENDOPARASITOS ENCONTRADOS. (FONTE: ARQUIVO PESSOAL). _____ 19
- FIGURA 7: 7A DETALHE DA CAUDA DE FÊMEA DE *STILESTRONGYLUS STILESII*. DILATAÇÃO CUTICULAR TÍPICA DE FÊMEAS DO GÊNERO *STILESTRONGYLUS* (AUMENTO DE 40X); 7B: MACHO DE *STILESTRONGYLUS FREITASII* ONDE O TAMANHO DOS ESPÍCULOS PODE SER OBSERVADO, ALÉM DA ASSIMETRIA DA BURSA. O LOBO MAIOR SE ENCONTRA EM PRIMEIRO PLANO, ENQUANTO O LOBO MENOR ESTÁ EM SEGUNDO PLANO (AUMENTO DE 20X). (FONTE: ARQUIVO PESSOAL). _____ 31
- FIGURA 8: 8A: DETALHE DA CAUDA DE MACHO DE *HASSALSTRONGYLUS* INDICANDO A SIMETRIA ENTRE OS LOBOS DA BURSA (AUMENTO DE 20X). 8B CAUDA DA FÊMEA DE *HASSALSTRONGYLUS* INDICADA POR

SETA PRETA. A OUTRA TERMINAÇÃO É A CABEÇA DO PARASITO. (AUMENTO DE 20X) (FONTE: ARQUIVO PESSOAL).	31
FIGURA 9: 9A POSTERIOR DE <i>PROTOSPIRURA NUMIDICA CRICETICOLA</i> ONDE OS ESPÍCULOS ASSIMÉTRICOS PODEM SER OBSERVADOS. NA BASE, PODE-SE OBSERVAR O GUBERNÁCULO MAIS ESCURO, ADERIDO AOS ESPÍCULOS. AUMENTO DE 4X. 9B: ANTERIOR DE <i>P. N. CRICETICOLA</i> . AUMENTO DE 10X. (FONTE: ARQUIVO PESSOAL).	50
FIGURA 10: 10A PORÇÃO ANTERIOR DE <i>PTERIGODERMATITES OREADES</i> COM DESTAQUE PARA POSICIONAMENTO DA ABERTURA ORAL E A CÁPSULA CEFÁLICA. 10B DESENHO ESQUEMÁTICO DAS MARCAS CUTICULARES NA REGIÃO DA VULVA VISTA VENTRAL E VISTA LATERAL.	50
FIGURA 11: PORÇÃO CAUDA DO MACHO COM DESTAQUE PARA ESPÍCULAS SIMÉTRICAS E PEQUENA DILATAÇÃO CUTICULAR EM FORMA DE LEQUE (SETA PRETA).	50
FIGURA 12: DETALHE DE <i>HYMENOLEPIS</i> SP., SETA PRETA APONTA O ROSTELO. AUMENTO DE 20X. (FONTE: ARQUIVO PESSOAL).	53
FIGURA 13: ESTRUTURAS UTILIZADAS NA IDENTIFICAÇÃO DOS PHTHIRAPTERA AMOSTRADOS. FIG 13A INDICA A AUSÊNCIA DE PLACAS PARATERGAIS ENQUANTO A FIGURA 13B INDICA A PRESENÇA DESTAS PLACAS, QUE SÃO CARACTERÍSTICAS DA FAMÍLIA HOPLOPLEURIDAE. NA FIGURA 13C NOTA-SE A PRESENÇA DE ARTICULAÇÃO ENTRE ESSAS PLACAS, CARACTERÍSTICA DO GÊNERO <i>HOPLOPLEURA</i> . JÁ NA FIGURA 13D NÃO HÁ ARTICULAÇÃO ENTRE AS PLACAS. (FONTE: IMAGEM ADAPTADA DE STOJANOVICH & PRATT, 1965).	55
FIGURA 14: <i>HOPLOPLEURA</i> SP AUMENTO DE 10X (FONTE: ARQUIVO PESSOAL)	55
FIGURA 15: CLASSIFICAÇÃO DE ESCORE CORPORAL ADAPTADO DO TRABALHO DE ULLMANN-CULLERÉ & FOLTZ, 1999.	68
FIGURA 16: 16A. SITUAÇÃO DA ESTAÇÃO ECOLÓGICA ÁGUAS EMENDADAS ANTES DO INCÊNDIO OCORRIDO NO MÊS DE AGOSTO DE 2013. 16B. SITUAÇÃO LOGO APÓS O INCÊNDIO. 16C COBERTURA ELABORADA PELA EQUIPE PARA ASSEGURAR CONFORTO TÉRMICO DOS ANIMAIS DURANTE AS CAMPANHAS SEM COBERTURA VEGETAL SUFICIENTE.	69
FIGURA 17: 17A <i>CALOMYS TENER</i> COM TUFO DE PÊLOS BRANCOS ATRÁS DA ORELHA SENDO EVIDENCIADO PARA IDENTIFICAÇÃO DA ESPÉCIE. 17B. <i>CALOMYS EXPULSUS</i> COM TUFO DE PÊLOS BRANCOS ATRÁS DA ORELHA MAIS EVIDENCIADO E COLORAÇÃO DIFERENTE DO CO-GÊNERÉRICO 17C. <i>NECROMYS</i>	

<i>LASIURUS</i> COM DESTAQUE PARA REGIÃO DE PÊLOS PERIOculares MAIS CLAROS QUE AUXILIA NA IDENTIFICAÇÃO DA ESPÉCIE NO CAMPO. _____	70
FIGURA 18: 18A. PROCEDIMENTO DE ANESTESIA APÓS CONTENÇÃO FÍSICA. 18B. PROCEDIMENTO DE COLETA DE SANGUE VIA SEIO INFRA-ORBITAL. 18C. PROCEDIMENTO DE COLETA DE SANGUE VIA PUNÇÃO CARDÍACA. 18D. COLETA DE MEDIDAS MORFOMÉTRICAS. 4E. ANIMAL CONTIDO EM SACO PLÁSTICO PARA AFERIR PESO. _____	71
FIGURA 19: DETALHE DE ESFREGAÇO SANGUÍNEO DE <i>NECROMYS LASIURUS</i> . SETA PRETA APONTA HEMÁCIA INFECTADA COM MYCOPLASMA HEMOTRÓFICO. _____	82
FIGURA 20: DETALHE DE ESFREGAÇO SANGUÍNEO DE <i>NECROMYS LASIURUS</i> . SETA APONTA O PROTOZOÁRIO <i>TRYPANOSOMA</i> . _____	83
FIGURA 21: PREVALÊNCIAS ANTES E DEPOIS DO FOGO PARA ECTOPARASITOS DE <i>NECROMYS LASIURUS</i> . ASTERISCO INDICA DIFERENÇA ESTATÍSTICA NA PREVALÊNCIA PARASITÁRIA ANTES E APÓS O EVENTO DO FOGO. _____	87
FIGURA 22: DISTRIBUIÇÃO DE ÁCAROS NO CORPO DO HOSPEDEIRO <i>NECROMYS LASIURUS</i> . OD – ORELHA DIREITA; OE – ORELHA ESQUERDA, DORSOIN – PORÇÃO INICIAL DO DORSO; DORSOFIN – PORÇÃO FINAL DO DORSO; VENTREIN – PORÇÃO INICIAL DO VENTRE; VENTREFIN – PORÇÃO FINAL DO VENTRE; EXT- MATERIAL COLETADO NO SACO ONDE ESTAVA O HOSPEDEIRO. _____	88
FIGURA 23: DISTRIBUIÇÃO DE PHTHIRAPTERA NO CORPO DO HOSPEDEIRO <i>NECROMYS LASIURUS</i> . OD – ORELHA DIREITA; OE – ORELHA ESQUERDA, DORSOAN – PORÇÃO ANTERIOR DO DORSO; DORSOPos – PORÇÃO POSTERIOR DO DORSO; VENTREAN – PORÇÃO ANTERIOR DO VENTRE; VENTREPIN – PORÇÃO POSTERIOR DO VENTRE; EXT- MATERIAL COLETADO NO SACO ONDE ESTAVA O HOSPEDEIRO _____	89
FIGURA 24: PREVALÊNCIAS TOTAIS, ANTES E DEPOIS DO FOGO PARA ECTOPARASITOS DE <i>CALOMYS TENER</i> E <i>CALOMYS EXPULSUS</i> . _____	90
FIGURA 25: DISTRIBUIÇÃO DOS ÁCAROS NO CORPO DE <i>CALOMYS TENER</i> E <i>CALOMYS EXPULSUS</i> . OD – ORELHA DIREITA; OE – ORELHA ESQUERDA, DORSOAN – PORÇÃO ANTERIOR DO DORSO; DORSOPos – PORÇÃO POSTERIOR DO DORSO; VENTREAN – PORÇÃO ANTERIOR DO VENTRE; VENTREPos – PORÇÃO POSTERIOR DO VENTRE; EXT- MATERIAL COLETADO NO SACO ONDE ESTAVA O HOSPEDEIRO. _____	91
FIGURA 26: DISTRIBUIÇÃO DE PHTHIRAPTERA NO CORPO DE <i>CALOMYS TENER</i> E <i>CALOMYS EXPULSUS</i> . OD – ORELHA DIREITA; OE – ORELHA ESQUERDA, DORSOAN – PORÇÃO ANTERIOR DO DORSO; VENTREAN – PORÇÃO ANTERIOR DO VENTRE; EXT- MATERIAL COLETADO NO SACO ONDE ESTAVA O HOSPEDEIRO. _____	92

FIGURA 27: PREVALÊNCIAS DE ENDOPARASITOS ANTES E APÓS O EVENTO DO FOGO PARA <i>NECROMYS LASIURUS</i> . _____	94
FIGURA 28: DIFERENÇAS NAS PREVALÊNCIAS DE ENDOPARASITOS ANTES E APÓS O EVENTO DO FOGO PARA OS DADOS DE <i>CALOMYS TENER</i> E <i>CALOMYS EXPULSUS</i> . _____	96
FIGURA 29: CURVA DE ACUMULAÇÃO DE ESPÉCIES PARASITAS POR NÚMERO DE INDIVÍDUOS CAPTURADOS PARA <i>NECROMYS LASIURUS</i> . _____	97
FIGURA 30: CURVA DE ACUMULAÇÃO DE ESPÉCIES DE PARASITO POR QUANTIDADE DE INDIVÍDUOS CAPTURADOS DE <i>CALOMYS TENER</i> E <i>CALOMYS EXPULSUS</i> . _____	98
FIGURA 31: GRÁFICO DA EQUAÇÃO DE RÉNYI PARA A COMUNIDADE DOS PARASITOS DE <i>NECROMYS LASIURUS</i> ANTES E APÓS O EVENTO DO FOGO. _____	101
FIGURA 32: GRÁFICO DA EQUAÇÃO DE RÉNYI PARA A COMUNIDADE DOS PARASITOS DE <i>CALOMYS</i> ANTES E APÓS O EVENTO DO FOGO. _____	102
FIGURA 33: SOBREVIVÊNCIA E TAMANHO POPULACIONAL POR CAMPANHA/DATA PARA <i>N. LASIURUS</i> . OS VALORES NA LINHA DO EIXO X NÃO NECESSARIAMENTE TEM O VALOR DE 0, MAS DEVIDO AO BAIXO VALOR ATRIBUÍDO, NÃO FOI POSSÍVEL O CÁLCULO PELO PROGRAMA. A BARRA PRETA REPRESENTA A ÉPOCA DO ACONTECIMENTO DO FOGO. _____	106
FIGURA 34: VALORES DE SOBREVIVÊNCIA E TAMANHO POPULACIONAL POR CAMPANHA/DATA PARA <i>CALOMYS</i> . BARRA PRETA CORRESPONDE AO MOMENTO DO FOGO. _____	108

RESUMO

A importância dos parasitas nos sistemas ecológicos vem sendo estudada nos últimos anos. No entanto, classificar a diversidade existente ainda é necessário para que estas pesquisas avancem. O presente trabalho teve como objetivo identificar os parasitos que acometem roedores de uma área aberta do Cerrado, além dos seus padrões epidemiológicos e ecológicos antes e após um incêndio. Ao longo de um ano, roedores foram capturados em dois grids e duas linhas de coleta na Estação Ecológica de Águas Emendadas. Os dados obtidos nos grids foram utilizados nas análises populacionais dos hospedeiros e os dados das linhas acessórias foram utilizados para identificar e mensurar os parasitos. Dentre os endoparasitas as seguintes espécies foram encontradas: *Stilestrongylus freitasi*, *S. stilesi*, *Hassalstrongylus* sp., *Syphacia alata*, *Syphacia criceti*, *S. evaginata*, *S. obvelata*, *S. venteli*, *Protospirura n. criceticola*, *Hymenolepis* sp. e *Taenia* sp., *Pterygodermatites (P) zygodontomys* e uma espécie de nova de *Pterygodermatites*. Siphonaptera (*Polygenis* sp.), Phthiraptera (*Hoplopleura* sp.) e Acari (*Ixodes* sp., e as famílias Dermanyssidae; Laelapidae; Macrochelidae e Macronyssidae) compõem as amostras de ectoparasitas. Para algumas espécies esses são os primeiros registros para o DF e para os hospedeiros. Padrões de distribuição de ectoparasitas revelaram uma distinção na ocupação do corpo do hospedeiro entre ácaros e piolhos. Dentre os hemoparasitos foram identificados *Trypanosoma*, *Mycoplasma* hemotrófico e uma espécie não identificada. De forma geral *Necromys lasiurus* apresentou maior prevalência, riqueza e diversidade de parasitos comparados com *Calomys tener* e *C. expulsus*. Após o incêndio os parasitos de *Calomys* foram mais frequentes e mais diversos comparados com o período antes do fogo, ao passo que em *Necromys*, houve perda tanto em diversidade quanto prevalência. As variações observadas nos padrões de

diversidade e prevalência parasitária não podem ser diretamente atribuídas ao fogo, portanto a coleta adicional de dados poderá esclarecer este fato.

Palavras chave: Parasitismo, Helmintos, Fogo, Ecologia parasitária

ABSTRACT

The importance of parasites in ecological systems is still object of studies and the recognition of species is the first step in this research. The present study aimed at identifying the parasite species in rodents captured in an open cerrado area, as well as their epidemiological and ecological patterns before and after a local fire. During one year two grids and accessory transects were used to capture wild rodents at the Estação Ecológica de Águas Emendadas. Data from the grid were used to access host populational information and the data from the transects were used to identify and quantify the parasites. The following endoparasites were identified: *Stilestrongylus freitasi*, *S. stilesi*, *Hassalstrongylus* sp., *Syphacia alata*, *S. criceti*, *S. evaginata*, *S. obvelata*, *S. venteli*, *Protopirura n. criceticola*, *Hymenolepis* sp., *Taenia* sp, *Pterygodermatites (P) zygodontomys* and a new species of *Pterygodermatites*. The identified ectoparasites were: Siphonaptera (*Polygenis* sp.), Phthiraptera (*Hoplopleura* sp.) and Acari (*Ixodes* sp., and the following families: Dermanyssidae; Laelapidae; Macrochelidae e Macronyssidae). We present some first records in Federal District for both host and parasite species. The distributional pattern of ectoparasites on the host's body showed clear distinct patterns between mites and lice. Amongst the hemoparasites *Trypanosoma*, hemotrophic Mycoplasma and an unidentified species were observed. Overall *Necromys lasiurus* had higher prevalence, richness and diversity rates compared to *Calomys tener* and *C. expulsus*. After the fire event, parasites in *Calomys* were more frequent and diverse compared to the period before. A loss in diversity and prevalence was detected for the parasites of *Necromys*. The variations before and after the fire cannot be attributed to this event, therefore additional data is necessary to better understand the situation.

Key Words: Parasitism, Helminth, Fire, Ecological parasitology

1 INTRODUÇÃO GERAL

2

3 “*A vida surgiu graças ao parasitismo*” Desta forma alguns pesquisadores
4 rapidamente relatam a importância do parasitismo. O parasitismo por si só é uma
5 interação ecológica de duas espécies em que o parasito é beneficiado e o hospedeiro
6 prejudicado na interação. Os efeitos oriundos da relação parasito-hospedeiro podem ser
7 tão pronunciados a ponto de afetar ecossistemas como um todo (Begon *et al.*, 2006;
8 Gardner & Campbell, 1992; Thomas *et al.*, 2005). Recentemente, vários estudos vêm
9 sendo desenvolvidos na área, mesmo assim, ainda há grande carência de trabalhos. Um
10 estudo recente considerou todos os levantamentos de helmintofauna de mamíferos
11 silvestres (dados de necropsia) em seu habitat de origem com número de espécimes
12 conhecidos e acima de dez. Os autores identificaram que apenas 306 trabalhos foram
13 relatados o que resulta em aproximadamente um estudo para cada 20 espécies de
14 mamíferos. Este número aumenta para um estudo a cada 17 espécies se forem
15 considerados os trabalhos que incluem registros referentes a apenas um indivíduo
16 (Bordes & Morand, 2009).

17 Mesmo com avanços na área da ecologia, para que as interações dos organismos
18 possam ser elucidadas, a taxonomia básica tanto dos parasitos quanto dos hospedeiros
19 precisam estar bem fundamentadas. Levando em consideração a diversidade de um país
20 continental como o Brasil, refletida normalmente em número de vertebrados descritos,
21 pode-se imaginar a quantidade de espécies parasitos que acometem estes animais. A
22 situação desta área de pesquisa no Brasil reflete a situação mundial, com poucas
23 pesquisas sendo desenvolvidas comparadas com a alta demanda.

24 Desde muito tempo os organismos parasitos de animais silvestres vêm sendo
25 estudados tanto no contexto da própria sanidade animal como no da saúde pública
26 humana. Muitos parasitos de espécies de animais de criação e também de humanos
27 surgem e/ou são mantidos em populações de animais silvestres, na natureza, do bicho-
28 do-pé ao vírus rábico, doença de Chagas, SIDA ou outras doenças chamadas emergentes
29 (Daszak *et al.*, 2000; Meslin *et al.*, 2000; Langley & Williams, 2006). Mas outro campo
30 importante é o da pesquisa que inclui o levantamento de parasitos de menor impacto
31 econômico direto ou na saúde pública das espécies silvestres, sendo evidente a
32 necessidade de mais trabalhos cujo foco seja voltado para as consequências ecológicas e
33 evolutivas das interações hospedeiro/parasitos e as correspondentes descrições
34 taxonômicas. Isto se reveste de maior importância quando se considera situações como
35 a do Cerrado que, devido a suas características de alto endemismo e intenso ritmo de
36 degradação e perda de área, é considerado um *Hotspot*, ou seja, uma área prioritária
37 para pesquisa e conservação(Myers *et al.*, 2000)

38 O presente estudo teve como objetivo caracterizar os parasitos, que acometem
39 espécies de pequenos mamíferos comuns do cerrado, respondendo às seguintes
40 perguntas:

- 41 1) Quais são as espécies de parasitos que acometem os roedores capturados;
- 42 2) Quais os padrões epidemiológicos (por exemplo: prevalência e intensidade) e
43 padrões ecológicos (por exemplo: riqueza e diversidade) dos parasitos ao
44 longo de um ano de estudo antes e após o evento do fogo.

45 Assim, no Capítulo 1 apresento as espécies de parasitos que ocorrem nos
46 hospedeiros roedores mais abundantes na área de estudo, descrevendo as características
47 que permitem sua identificação e as diferenciam de espécies e grupos próximos a partir

48 de uma revisão extensiva da literatura corrente e das minhas próprias observações
49 durante o estudo. O Capítulo 2 concentra-se nos padrões epidemiológicos e ecológicos
50 do parasitismo sobre estes roedores do Cerrado.

51

52 **Capítulo 1 – Identificação e caracterização das espécies de parasitos de roedores de**
53 **uma área de cerrado do Brasil Central.**

54

55 **INTRODUÇÃO**

56 Até o ano de 2002 foram contabilizadas 81 espécies de roedores descritos para o
57 Bioma Cerrado, sendo que 16 são endêmicas (Marinho-Filho *et al.*, 2002; Bonvicino *et*
58 *al.*, 2012). Desde então novas espécies vem sendo descritas em ritmo acelerado
59 (Langguth & Bonvicino, 2002; Bonvicino, 2003; Gonçalves *et al.*, 2005). No entanto, o
60 mesmo não se pode dizer acerca do ritmo da descrição das espécies de parasitos da
61 fauna de pequenos mamíferos do Cerrado. A maioria dos trabalhos compilando,
62 descrevendo e/ou revisando a taxonomia das espécies de parasitos de mamíferos
63 encontradas no Brasil foram realizados entre 15 e 75 anos atrás. Na década de 30 o Prof.
64 Lauro Travassos realizou várias excursões ao centro oeste Brasileiro e foi responsável
65 pela criação da Coleção Helmintológica da Fiocruz. Nesta época diversos trabalhos
66 sobre helmintos de pequenos roedores do Cerrado tais como Travassos (1937^a) e
67 Travassos (1937b) foram publicados. Desde então alguns pesquisadores tem fomentado
68 essa coleção com a descrição de novas espécies e novas ocorrências de hospedeiro tais
69 como Rêgo(1967);Vicente *et al.*(1997), Pinto *et al.*,(2001a) e Torres *et al.*, (2011),por
70 exemplo, mas o suficiente para entendermos a diversidade parasitária atual.

71 A parasitologia clássica estuda os helmintos, artrópodes e protozoários. Outras
72 formas parasitárias como vírus, fungos e bactérias possuem ramos diferenciados de
73 pesquisa. No presente estudo, endo e ectoparasitos de roedores do Cerrado serão
74 abordados.

75 Das espécies trabalhadas, segue abaixo uma revisão sobre os parasitos já descritos
76 para cada uma. O *Necromys lasiurus* (Lund 1841) é uma espécie do cerrado com ampla
77 distribuição, e grande plasticidade quanto ao tipo de ambiente e dieta que pode
78 apresentar (Marinho-Filho *et al.*, 2008). Popularmente conhecido como o rato da
79 hantavirose, existe muito receio e especulação a respeito do papel desta espécie no ciclo
80 epidemiológico de algumas doenças. No entanto há poucos estudos que investigaram o
81 potencial de transmissão deste hospedeiro.

82 Hantavirus é uma zoonose presente nas Américas sendo que o *Necromys lasiurus*,
83 é considerado uma das espécies mais relevantes no ciclo epidemiológico (Johnson *et al.*,
84 1999). Animais positivos foram detectados principalmente em São Paulo(Figueiredo et
85 al., 2010; Pereira, 1999). Outras regiões brasileiras amostradas tiveram pouco ou
86 nenhum animal positivo (Limongi et al., 2013; Chioratto *et al.*, 2010; Rosa et al., 2005).
87 No Distrito Federal não foram encontrados trabalhos acerca da presença de roedores
88 diagnosticados com Hantavirose apesar do expressivo número de casos em humanos
89 (Santos *et al.*, 2011). Pesquisas da presença de Leishmaniose nesta espécie já foram
90 realizadas no Cerrado como Batista (2013) e Oliveira *et al.*, (2005), Mata Atlântica
91 como Silva *et al.*,(2013), Brandão-Filho *et al.*,(2003) e Lima *et al.*,(2013), e Pantanal de
92 Freitas *et al.*, (2012) com resultados variando entre poucos animais positivos ou
93 nenhum animal positivo. Além disso, estudos avaliando o potencial de reservatório
94 também foram realizados (Zampieri *et al.*, 2013).

95 Outras doenças identificadas incluem a bactéria *Yersinia pestis* (Cavalcanti *et al.*,
96 2002) *Strongyloides venezuelensis* (Machado *et al.*, 2007); *Syphacia alata* (Quentin,
97 1968); *Eimeria zygodontomyis* (Lainson & Shaw, 1990); *Stilestrongylus freitasi* e
98 *Litomosoides carinii* (Magalhães-Pinto *et al.*, 1982); *Protostrongylus numidica criceticola*
99 (Quentin *et al.*, 1968) e *Pterygodermatites zygodontomys* (Quentin, 1967).

100 Dos ectoparasitas da subclasse Acari já descritos para *N. lasiurus* pode-se citar
101 *Androlaelaps rotundus* (Barros-battesti, 2008; Botelho & Williams, 1980; Lareschi &
102 Barros-Battesti, 2010; Linardi *et al.*,1984; Saraiva *et al.*, 2012); *Androlaelaps*
103 *fahrenheitsi* (Saraiva *et al.*, 2012); *Atricholaelaps guimaraensi*, *Laelaps castoi*, *Laelaps*
104 *mazzai*, *Tur turki* (Botelho & Williams, 1980); *Atricholaelaps glasgowi* (Linardi,
105 Botelho, Neves, *et al.*, 1984); *Laelaps manguinhos* (Botelho & Williams, 1980;
106 Saraiva *et al.*, 2012) e *Ixodes amarali* (Linardi, Botelho, Neves, *et al.*, 1984).
107 Ectoparasitas Acari da família Macronyssidae também já foram descritos para esta
108 espécie (Saraiva *et al.*, 2012). Dentre os Anoplura já foram descritos: *Hoplopleura*
109 *imparata* (Oliveira *et al.*, 2001; Saraiva *et al.*, 2012); *Hoplopleura affinis* (Whitaker &
110 Dietz, 1987) e para os Siphonapteras *Polygenis tripus* (Linardi, Botelho, Neves, *et al.*,
111 1984; Saraiva *et al.*, 2012). Outros ectoparasitas descritos incluem a larva de Díptero
112 *Metacuterebra apicalis* (Vieira, 1993).

113 As espécies do gênero *Calomys* são espécies de pequeno porte, onde o peso
114 (maior para *C. expulsus* (Lund, 1841)), o tamanho do tufo (mais discreto em *C. tener*
115 (Winge, 1887)) e a coloração do ventre auxiliaram na distinção entre as duas espécies.
116 *Calomys tener* habita formações abertas e é endêmico do cerrado (Ribeiro, 2010). Já o
117 *Calomys expulsus* ocorre tanto na Caatinga quanto no Cerrado (Bonvicino & Geise,
118 2008).

119 No caso da Hantavirose, alguns indivíduos de *Calomys tener* já foram
120 identificados como positivo (Souza *et al.*, 2002; Limongi *et al.*, 2013). Em relação aos
121 ectoparasitos, existe apenas um trabalho realizado no Cerrado do Distrito Federal que
122 apontou algumas espécies que afligem *Calomys tener* e *Calomys expulsus*. Em ambos
123 os casos, a identificação do ácaro do gênero *Laelaps* foi possível. Esta mesma pesquisa
124 verificou a infecção por estrongilídeo em um indivíduo de *C. tener* (Bonfim, 2013).

125 *Mus musculus* (Linnaeus, 1758) é uma espécie, originária da Ásia, hoje
126 considerada cosmopolita devido a sua disseminação mundo afora graças à ação humana
127 (Musser *et al.*, 2008). Seu potencial reprodutivo e comportamento generalista o tornam
128 uma das espécies invasoras mais importantes da atualidade (Ballenger, 1999). No Brasil
129 também não são comuns trabalhos direcionados para espécimes de *Mus musculus* de
130 vida livre. Leishmania e Hantavirose já foram detectados nesta espécie capturada em
131 território Brasileiro(Souza *et al.*, 2002; de Freitas *et al.*, 2012). Outros endoparasitas
132 encontrados em *M. musculus* no Brasil foram: *Aspicularis tetraptera*; *Capillaria*
133 *hepática*; *Gongylonema neoplasticllm*; *Nippostrongylus brasiliensis*; *Strongyloides*
134 *venezuelensis* e *Syphacia obvelata* (Vicente *et al.*, 1997). Não há registros de
135 ectoparasitas nesta espécie capturada no Brasil.

136 Os trabalhos que integram conhecimentos acerca da fauna de endoparasitos e
137 ectoparasitos de espécies de roedores encontradas no Cerrado são escassos. Para
138 algumas espécies, nem sequer existem registros de grandes grupos parasitários. A partir
139 desta carência neste primeiro capítulo identifico, descrevo as principais características e
140 faço uma compilação da informação referente às espécies de parasitos encontradas em
141 três espécies de roedores hospedeiros de uma região de Cerrado no Brasil Central.

142 **Objetivos:**

143

- 144 ✓ Identificar e caracterizar as espécies de endoparasitos e ectoparasitos que
145 acometem os roedores amostrados;
- 146 ✓ Verificar a existência de registros novos de localidade, hospedeiro ou espécie
147 nova dentre as amostras coletadas.

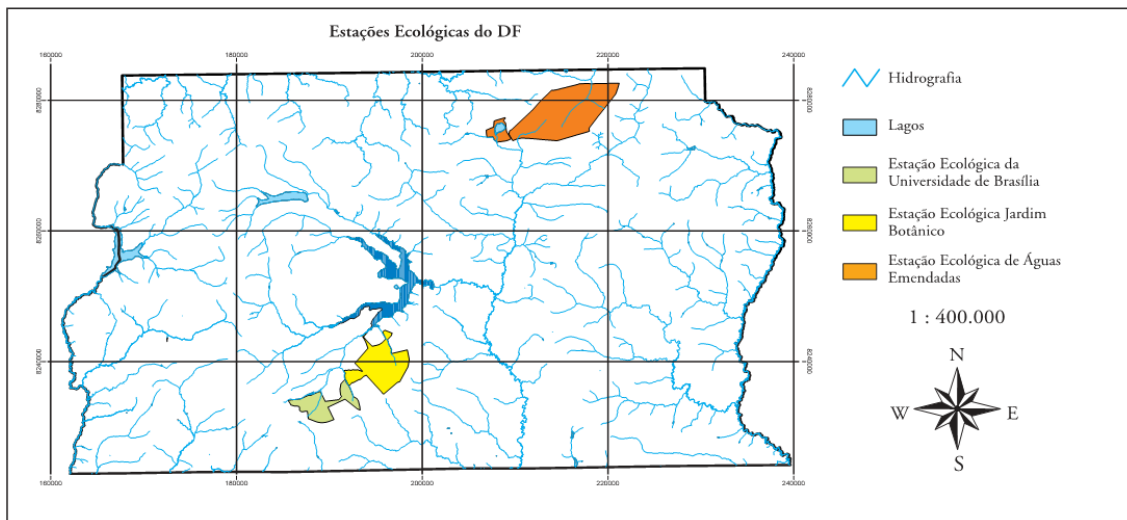
148

149 **MATERIAIS E MÉTODOS**

150 **Área de estudo**

151 O estudo ocorreu em duas grades experimentais na Estação Ecológica de Águas
152 Emendadas (ESECAE) em Planaltina, DF. Trata-se de unidade de conservação
153 inicialmente criada como Reserva Biológica por meio do Decreto Distrital nº 177 de
154 1968, transformada em Estação Ecológica de Águas Emendadas com área de 10.547ha
155 pelo Decreto Distrital nº 11.137 de 1988. Localizada na região administrativa de
156 Planaltina é delimitada pelos paralelos 15°32' e 15°38'S, e pelos meridianos 47°33' e
157 47°37'W (Figura 1). Várias fitofisionomias características do cerrado estão sob proteção
158 na ESECAE, assim como o marco da junção da bacia hidrográfica Tocantins/Araguaia e
159 a bacia de Planaltina que resulta numa vereda de seis quilômetros de extensão
160 (Salgado & Galinkin, 2008). Suas características biológicas, aliadas à sua proximidade a
161 capital do país permitem o desenvolvimento de várias pesquisas regulares no local.
162 Desde janeiro de 2004, o estudo de uma comunidade de pequenos mamíferos em uma
163 área de campo ocorre ininterruptamente. Neste contexto, o presente trabalho foi
164 realizado de março de 2013 a fevereiro de 2014.

165 As grades amostrais encontram-se numa área caracterizada por fitofisionomia de
166 campos abertos com murundus. Os campos de murundus são ambientes típicos do
167 Cerrado onde ocorrem pequenas elevações de até cerca de, 1,5m de altura distribuídas
168 num campo plano e inundável. Os murundus mantêm-se emersos mesmo na estação
169 chuvosa e são capazes de manter uma vegetação mais lenhosa, comparada ao campo
170 alagável que o circunda (Felfili, 2008; Resende *et al.*, 2004; Oliveira-Filho, 1992).



171

172 **Figura 1:** Mapa das Estações Ecológicas do Distrito Federal. Unidade laranja representa a
 173 Estação Ecológica de Águas Emendadas. Fonte: Águas Emendadas / Distrito Federal. Secretaria
 174 de Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente.
 175

176 É importante mencionar que as grades de amostragem estão em áreas que
 177 atualmente não inundam, mas parecem já ter sido o fundo de lagoas rasas que até cerca
 178 de 20-25 anos atrás ficavam alagadas durante a estação chuvosa. Estas áreas estão
 179 localizadas nos pontos $15^{\circ}32'51''S/47^{\circ}36'55''W$ e $15^{\circ}32'14''S/47^{\circ}36'55''W$,
 180 visualizados na figura abaixo (Figura 2). Cada grade amostral consiste em um quadrado
 181 com 135m de comprimento. Os quadrados foram divididos em dez linhas (A-J), com 10
 182 pontos amostrais (1-10) em cada linha. Todos os pontos equidistantes 15 m entre si.
 183 Entre as grades de pesquisa, a distância é de 1km.

184 Para coleta dos espécimes estudados, duas linhas de captura e coleta de animais
 185 foram adicionadas em região adjacente a cada grade, de fitofisionomia semelhante. Para
 186 definir a distância da linha para cada grade, foi levada em consideração a área de vida
 187 máxima das espécies, $12.500m^2$ para *Necromys lasiurus* e $11.700m^2$ para *Calomys tener*
 188 como observado no trabalho de Rocha (Rocha, 2011). Estas linhas adjacentes ficavam a
 189 cerca 300 m de distância das grades, a primeira delas iniciando a partir do ponto

190 15°32'55.6''S/47°37'03.7''W e a linha adjacente a segunda grade experimental
191 iniciando-se no ponto 15°32'09.1''S/ 47°36'50.09''W (Figura 2). Cada linha possuía 25
192 pontos de armadilhagem, um ponto a cada 10 metros, num total de 250 metros de
193 transecto.



194

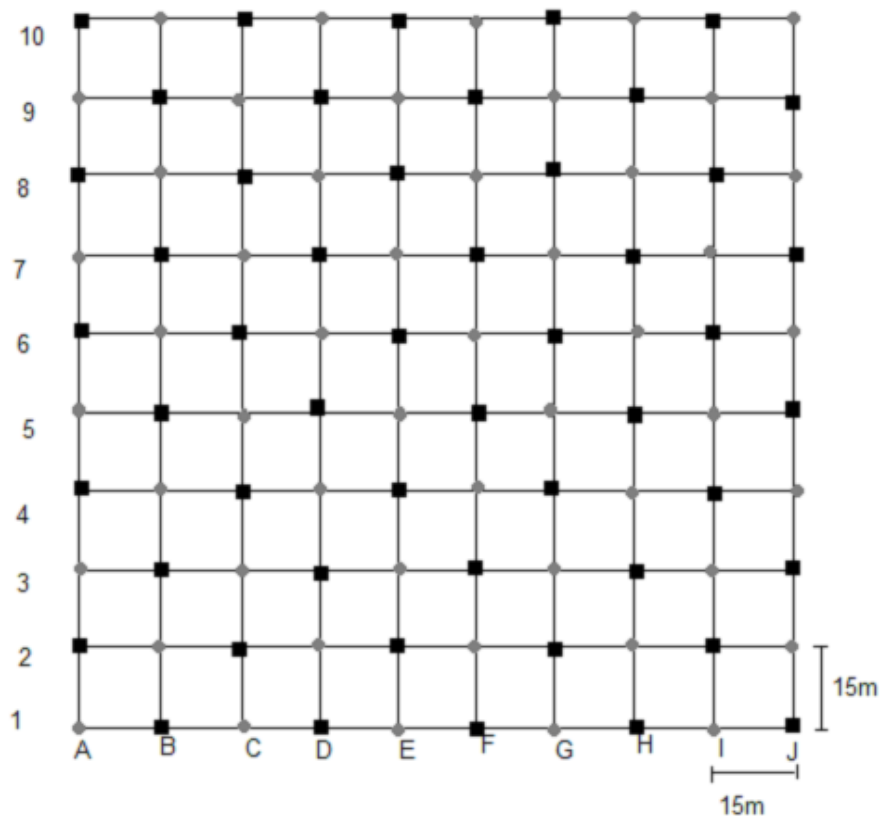
195 Figura 2. Imagem do *Google Earth* da Estação Ecológica de Águas Emendadas, destacando o
196 posicionamento de ambas as grades de pesquisa e suas respectivas linhas de coleta de
197 espécimes.

198 **Captura dos hospedeiros e coleta de material**

199 As armadilhas utilizadas nos pontos de armadilhagem foram do tipo *Sherman* e
200 iscadas com uma mistura de pasta de amendoim, fubá, banana e sardinha. As
201 campanhas de captura tiveram duração de quatro noites consecutivas e eram realizadas
202 de quatro em quatro semanas totalizando 14 campanhas em 13 meses de amostragem.
203 Na grade experimental, durante as duas primeiras noites de campanha de captura, as
204 armadilhas eram dispostas alternadamente, com a primeira armadilha na posição A1.
205 Nas duas últimas noites de campanha, as armadilhas foram reposicionadas para ocupar

206 os pontos ainda não amostrados, com a primeira armadilha na posição A2 e assim
207 sucessivamente (Figura 3). As armadilhas nas linhas de captura e coleta se mantiveram
208 em todos os pontos amostrais ao longo da campanha. O esforço de amostragem durante
209 13 campanhas totalizou 7800 armadilhas/noite.

210



211

212 **Figura 3:** Ilustração referente à disposição das armadilhas nas grades experimentais. Nas duas
213 primeiras noites as armadilhas foram colocadas nos círculos, e nas duas últimas noites,
214 foram posicionadas nos quadrados. (Fonte: Rocha, 2007).

215 As armadilhas com os animais capturados foram recolhidas, identificadas, e
216 todos os animais foram processados após a revisão das grades. Ao ser removido da
217 armadilha, os animais eram contidos fisicamente para pesagem, aferição de dados
218 biométricos e determinação de dados como espécie, condição de captura ou recaptura e
219 estado reprodutivo. Os animais capturados nos transectos foram eutanasiados, exceto as

220 fêmeas comprovadamente grávidas, com uma sobredose de Cloridrato de Cetamina, ou
221 com uma superexposição a anestesia inalatória (Isoflurano). Os animais das grades
222 experimentais que vieram a óbito também foram coletados e processados.

223 Os métodos utilizados na realização de eutanásia estão previstos na resolução nº
224 714 de 10 de Junho de 2002 do Conselho Federal de Medicina Veterinária e estão de
225 acordo com a Lei 11.794 de 8 de Outubro de 2011 da Constituição Federal referente à
226 utilização de animais para experimentação animal, assim como pelo documento
227 elaborado pela Associação de Médicos Veterinários Norte-Americanos, um trabalho
228 referência para este tipo de metodologia (AVMA) (Leary *et al.*, 2013; Brasil, 2011;
229 CFMV, 2002). O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Uso Animal da
230 Universidade de Brasília sob o protocolo – CEUA UNBDOC 47208, licença do SISBIO
231 nº 15151-7, e licença do SUGAP – Superintendência de Gestão de Áreas Protegidas do
232 IBRAM (Instituto do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos do Distrito Federal -
233 Brasília Ambiental) para liberação de pesquisa em unidade de conservação distrital nº
234 019/2013.

235

236 **Coleta e identificação de ectoparasitos**

237 As amostras foram colhidas em dois momentos. No período de julho 2009 a
238 junho 2010 ectoparasitos foram coletados durante três dias consecutivos nas campanhas
239 deste período como parte de um projeto de PROIC (Programa de Iniciação Científica)
240 dos estagiários da época. Para a coleta dos ectoparasitos os hospedeiros foram
241 anestesiados com agente inalatório e posicionados em bacia branca onde foram
242 penteados com vigor para remoção dos parasitos externos (Figura 4). Os parasitos foram
243 coletados com pinça e armazenados em álcool 70%. Essas amostras foram re-analisadas

244 no Setor de Enfermidades Parasitárias da Faculdade de Ciências Agrárias e
245 Veterinárias/UNESP- Campus de Jaboticabal.

246 A coleta dos ectoparasitos do período de março de 2013 a fevereiro de 2014 foi
247 realizada apenas nos animais que vinham a óbito durante a manipulação, assim como
248 nos animais eutanasiados. Os animais foram observados em baixo de lupa e os
249 ectoparasitos armazenados em álcool 70° (Figura 5). As amostras foram processadas no
250 Setor de Enfermidades Parasitárias da Faculdade de Ciências Agrárias e
251 Veterinárias/UNESP- Campus de Jaboticabal, no Laboratório de Mastozoologia do
252 Instituto de Biologia da Universidade de Brasília e no Laboratório de Parasitologia e
253 Doenças Parasitárias do Hospital Veterinário da Faculdade de Agronomia e Medicina
254 Veterinária, da Universidade de Brasília.

255



256

257

258

259

260

261



Figura 4:

Primeiro método de coleta de ectoparasito realizado nas campanhas de 2009 a 2010. Primeira imagem mostra a escovação do roedor em bacia de superfície branca. Imagem na sequência mostra os ectoparasitos na bandeja e grãos de sal (seta preta sem contorno) e alfinete (estrutura metálica na porção inferior) utilizados como referencia de tamanho. (Fonte: primeira imagem - http://faculty.washington.edu/eeholmes/research_statement.shtml; segunda imagem - <http://waynesword.palomar.edu/redmite7a.htm>).



262

263



264

265 **Figura 5:** Metodologia de coleta de ectoparasitos. Primeira imagem: posicionamento do animal
266 sob lupa; Segunda e terceira imagem: detalhe do ovo de Phthiraptera, Sifonáptero, e
267 ácaro (seta branca) em *Necromys lasiurus*. (Fonte: Arquivo pessoal).

268 Uma extensa revisão bibliográfica acerca dos ectoparasitos de pequenos
269 mamíferos brasileiros foi realizada para facilitar a identificação das espécies
270 amostradas. Para a identificação dos ectoparasitos, estes foram triados ainda na fase de
271 coleta em grupos taxonômicos como: Ordem Phthiraptera, Ordem Siphonaptera e Classe
272 Acari.

273 Os ectoparasitos foram clarificados em ácido acético 80% por até 24 hs, seguido
274 por lactofenol por até uma semana quando apenas o ácido acético não era suficiente
275 para clarificar as estruturas quitinosas. As amostras do primeiro período de coleta foram
276 encaminhadas ao Laboratório de Parasitologia e Doenças Parasitárias da Universidade
277 Estadual UNESP – Jaboticabal onde sofreram processos parecidos de clarificação e
278 montagem de lâmina.

279 Para os Phthiraptera, foram consultados os trabalhos de Serra-Freire &Mello
280 (2006); Wenzel & Tipton (1966) e Guimarães *et al.*(2001); e para a ordem Siphonaptera
281 foram utilizadas as chaves de Serra-Freire &Mello (2006); Guimarães *et al.* (2001) e
282 Linardi& Guimarães (2000).Os espécimes do grupo Acari foram identificados com
283 auxílio de Serra-Freire & Mello (2006), Guimarães *et al.*(2001) e Flechtmann (1975).
284 Adicionalmente, sempre que necessário, foram consultados textos específicos e famílias
285 e gêneros para os grupos.

286 **Necropsia Parasitológica e Identificação de Endoparasitos**

287 Todos os animais eutanasiados e mais alguns que vieram a óbito durante as
288 atividades de campo foram processados para a coleta de endoparasitos. Os animais que
289 morreram na campanha do mês de fevereiro de 2012, também foram processados e
290 inclusos nas análises. Todos tiveram seus dados biológicos e biométricos coletados:
291 comprimento do pé direito, do corpo, da cauda e do tarso além do peso.

292 A necropsia parasitológica consiste na avaliação minuciosa de todos os sistemas
293 em busca de sinais de alteração do padrão morfofisiológico esperado. A incisão inicial
294 era realizada na região abdominal, subindo até o final do esterno. As costelas foram
295 quebradas medialmente e removidas junto ao externo. Em seguida os órgãos foram
296 removidos, exceto rins e gônadas. Cada órgão era individualizado, medido e

297 inspecionado sob lupa a procura de endoparasitos. A cavidade torácica também era
298 inspecionada, assim como todo o subcutâneo. O trato gastrointestinal, após remoção era
299 separado em intestino delgado, ceco e intestino grosso sempre que a visualização destes
300 foi possível. Cada porção foi individualizada por meio de amarrações em suas
301 extremidades. O conteúdo foi removido, peneirado em peneira MESH 500 e analisado
302 sob lupa para quantificação e coleta de endoparasitos (Figura 6).

303 Os endoparasitos foram identificados no Setor de Enfermidades Parasitárias dos
304 animais da FCAV/UNESP – Jaboticabal. Após a triagem inicial, os parasitos foram
305 novamente triados de acordo com morfotipos. Em seguida, as amostras foram
306 clarificadas em ácido acético 80% ou solução de creosoto quando necessário para
307 visualização de estruturas necessárias para identificação dos espécimes. Cada espécime
308 foi montado em lâmina de vidro com lamínula em meio de ácido acético e observada
309 sob microscopia óptica. A identificação das espécies foi feita de acordo com Vicente *et*
310 *al.*, (1997) buscando-se a confirmação na descrição original de cada espécie e na
311 bibliografia corrente.

312 Medições como comprimento total, comprimento do esôfago, comprimento da cauda,
313 anel nervoso, poro excretor, vulva, espículo, gubernáculo e outras estruturas que
314 auxiliam na identificação das espécies foram realizadas em microscópio óptico
315 equipado com câmara clara. Desenhos esquemáticos e fotografias em microscópio
316 acoplado a câmara digital foram realizados para melhor ilustrar os endoparasitos
317 identificados. A classificação e posicionamento taxonômico dos parasitos nematódeos
318 seguiu o trabalho de Anderson *et al.*, (2009). As medidas foram projetadas em planilhas
319 e tiveram suas médias e desvios padrões calculados.

320 **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

321 Ao longo dos 10 anos de pesquisa nas grades oito espécies de roedores foram
322 capturadas, sendo elas: *Necromys lasiurus*, *Calomys tener*, *Thalpomis lasiotis*,
323 *Cerradomys scotti*, *Oligoryzomys forensi*, *Calomys expulsus*, *Mus musculus* e
324 *Oligoryzomys nigripes*. No presente trabalho, as seguintes espécies foram capturadas:
325 *Necromys lasiurus*, *Calomys tener*, *Calomys expulsus* e *Mus musculus*. Abaixo tabela
326 referente aos eventos de captura e recaptura durante a pesquisa (Tabela 1).

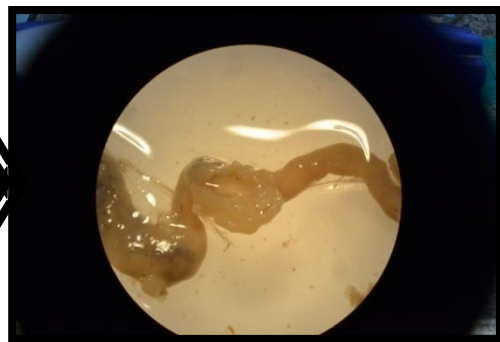


327

328

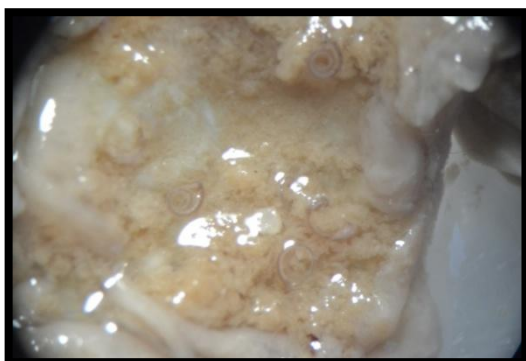
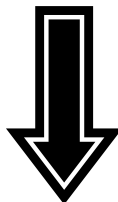


329



330

331



332



333

334

335

Figura 6:

Processamento das amostras de endoparasitos. Da necropsia evidenciada na primeira imagem, até a observação dos órgãos na lupa e visualização e remoção dos endoparasitos encontrados. (Fonte: Arquivo pessoal).

336 **Tabela 1:** Numero de machos, fêmeas, jovens, adultos, animais reprodutivos e totais de animais
 337 capturados em todas as grades e linhas de amostragem.

Espécie	Local	Machos	Fêmeas	Adultos	Jovens	Reprodutivos	Total
<i>Necomys lasiurus</i>	G1	24	34	53	5	33	58
	G2	54	49	83	20	52	103
	L1	15	12	25	2	20	27
	L2	7	9	14	2	4	16
	Total		100	104	175	29	109
<i>Calomys tener</i> & <i>Calomys expulsus</i>	G1	36	26	60	2	55	62
	G2	28	30	50	8	49	58
	L1	3	6	7	2	6	9
	L2	5	6	11	0	10	11
	Total		72	68	128	12	119
<i>Mus musculus</i>	G1	0	1	1	0	0	1
	G2	1	2	3	0	1	3
	Total		1	3	4	0	1
TOTAL		171	174	305	40	228	348

338

339

340

341 **Endoparasitos**

342 Oitenta e um animais foram necropsiados e tiveram seus órgãos e tratos
 343 gastrointestinais avaliados. Destes, 55 eram *Necomys lasiurus*, quatro *Calomys*
 344 *expulsus*, dois *Mus musculus* e os 20 restantes *Calomys tener*. Sessenta e seis indivíduos
 345 tiveram algum registro de endoparasito. Apenas um indivíduo apresentou endoparasito
 346 fora do trato gastrointestinal, um espécime de *Calomys expulsus* continha cisto hepático
 347 com cestóide. Ao total foram triados 40.820,5mm de trato gastrointestinal resultando
 348 em 1.703 endoparasitos. Abaixo, a

349 Tabela 2 indica os registros de parasito por hospedeiro.

350

351 **Tabela 2.** Registros de espécie de parasito por espécie de hospedeiro. O “X” indica presença do parasito
 352 naquela espécie.

Parasito/ Hospedeiro	Ordem	<i>Necomys lasiurus</i>	<i>Calomys tener</i>	<i>Calomys expulsus</i>	<i>Mus musculus</i>
<i>Stilestrongylus stilesi</i>	Strongylida	X			
<i>Stilestrongylus freitasi</i>	Strongylida	X			
<i>Hassalstrongylus</i>	Strongylida		X		
<i>Syphacia evaginata</i>	Oxyurida		X	X	
<i>Syphacia alata</i>	Oxyurida	X			X
<i>Syphacia obvelata</i>	Oxyurida			X	X
<i>Syphacia venteli</i>	Oxyurida				X
<i>Syphacia criceti</i>	Oxyurida	X		X	X
<i>Protospirura numidica criceticola</i>	Spirurida	X			
<i>Pterygodermatites zygodontomys</i>	Spirurida	X	X	X	
<i>Pterygodermatites sp. nova</i>	Spirurida	X	X		
<i>Hymenolepis sp.</i>	Cyclophyllidea	X	X		
<i>Taenia sp.</i>	Cyclophyllidea			X	

353

354 Dois filos de invertebrados foram identificados: Platyhelminthes e Nematoda.
 355 Dentre os Platyhelminthes, foram identificados parasitos pertencentes à classe
 356 Cestoidea. Dentre os Nematoda, a subclasse Secernentea contemplou todos os
 357 espécimes detectados.

358 **Nematoda**

359 **Strongylida**

360 A primeira ordem de Nematoda identificada foi a Strongylida. Dentre as
361 principais características desta ordem monofilética, pode-se citar a presença de bolsa
362 copuladora nos machos. O esôfago é claviforme ou filariforme e a morfologia espicular
363 é amplamente diversa, relacionado ao grupo taxonômico (Anderson *et al.*, 2009).

364 Nesta ordem, um dos grupos mais diversos e importantes é a superfamília
365 Trichostrongyloidea, representada principalmente por parasitos gastrointestinais, todos
366 com bolsa bem desenvolvida. A vesícula cefálica é normalmente presente, assim como
367 cristas cuticulares longitudinais denominadas sinlófe. (Anderson *et al.*, 2009).

368 A família Heligmonellidae (Skrjabin & Schikhobalova, 1952, tribo) Durette-
369 Dessete & Chabaud, 1977 é caracterizada por fêmeas desprovidas de espinho caudal e
370 sinlófe de eixo oblíquo em relação ao plano medial do corpo (Anderson *et al.*, 2009). É
371 uma família bastante diversa com a descrição de espécies novas recentemente (Durette-
372 Desset & Digiani, 2012). Membros da subfamília Nippostrongylinae (Durette-Desset,
373 1971) são parasitos de roedores, em especial cricetídeos, no continente Americano.
374 Nessa subfamília, dois gêneros foram encontrados dentre os parasitos amostrados. O
375 gênero *Hassalstrongylus* (Durette-Dessete, 1971) e o gênero *Stilestrongylus* Freitas,
376 Lent & Almeida, 1937 (syn. *Mirandaia* Travassos, 1937) (Anderson *et al.*, 2009).

377 A principal diferença entre os gêneros se deve ao número de cristas cuticulares
378 da sinlófe (mais de 24 para *Stilestrongylus* e de 19 a 24 para *Hassalstrongylus*), cauda
379 bursal simétrica ou subsimétrica (*Hassalstrongylus*) ou marcadamente assimétrica
380 (*Stilestrongylus*), e cone genital hipertrofiado (*Stilestrongylus*) ou não hipertrofiado
381 (*Hassalstrongylus*) (Durette-Dessete *apud* Souza *et al.*, 2009).

382 No entanto, há uma sobreposição acerca da divisão entre os gêneros,
383 principalmente no que se refere às cristas cuticulares compondo a sinlófe (Simões *et al.*,
384 2013; Souza *et al.*, 2009). Portanto, muitas vezes a diferenciação é realizada de acordo
385 com características ligadas à bursa (Souza *et al.*, 2009). Alguns autores argumentam que
386 há muitas semelhanças nos padrões de bursa e outros caracteres sexuais e que um estudo
387 mais aprofundado da morfologia sinlofeana é necessário para melhor identificar os
388 gêneros de Trichostrongylina (Durette-Desset & Digiani, 2010). Outros autores sugerem
389 a alteração na definição de *Stilestrongylus* para “a partir de 17 cristas cuticulares”, o
390 que não resolve a questão com os *Hassalstrongylus*, mas inclui as espécies com menos
391 cristas cuticulares classificadas como *Stilestrongylus* de forma adequada neste gênero
392 (Simões *et al.*, 2013). No presente estudo, os parasitos Trichostrongyloidea foram
393 classificados dentre os dois gêneros, principalmente devido a características da bursa e
394 da porção caudal da fêmea.

395 O gênero *Stilestrongylus* foi descrito por Freitas, Lent & Almeida (1937) a partir
396 de amostras provenientes de intestino delgado de *Holochilus banearum*, roedor
397 capturado na Argentina, tendo como espécie-tipo *Stilestrongylus stilesi* (Freitas *et al.*,
398 1937). O gênero foi redescrito em 1971, com maior ênfase nas estruturas da sinlófe e a
399 partir desta re-descrição, o número de cristas cuticulares foi acrescido como diagnose
400 para o gênero (Notarnicola *et al.*, 2010). Este gênero possui como característica mais
401 de 24 cristas cuticulares, cauda bursal assimétrica, extremidade cefálica com dilatação
402 cuticular anelada e cone genital hipertrofiado. Machos possuem bolsa copuladora ampla
403 e trilobada. Fêmeas são monodelfas e prodelfas, com vulva próxima à extremidade
404 posterior e cauda de forma cônica com dilatação cuticular pronunciada (Freitas *et al.*,
405 1937; Notarnicola *et al.*, 2010). No presente trabalho duas espécies foram encontradas
406 pertencentes a este gênero, *S. freitasi* e *S. stilesi*.

407 A descrição original de *Stilestrongylus stilesi*, por Freitas *et al.* (1937), menciona
408 este parasito como possuidor de sinlofe oblíqua, extremidade cefálica com dilatação
409 anelada, boca simples e esôfago claviforme. Papilas cervicais e anel nervoso não
410 puderam ser observados. Os machos possuem bolsa copuladora bastante assimétrica,
411 com três lobos (Figura 7b). O lobo lateral esquerdo e seus respectivos raios sendo bem
412 maior que o direito. Os espículos são longos e envoltos por uma bainha, dilatados na
413 porção proximal e pontiagudos na porção distal. O gubernáculo é quadrangular,
414 quitinizado e abraça os espículos como se fosse um anel. O telamon é bastante evidente,
415 triangular e curvo na base (Freitas *et al.*, 1937).

416 Como pode ser observado nas descrições acima, a maioria das características
417 diagnósticas para identificação das espécies é exclusiva de machos, tais como tamanho
418 da espícula e morfologia da bolsa copuladora. Portanto, há dificuldade na diferenciação
419 das fêmeas deste gênero. Freitas *et al.* (1937) quando descreveram *S. stilesi* não
420 confirmaram que a descrição das fêmeas correspondia a esta espécie, mas assumiram
421 que era bastante provável. Ela foi descrita como também possuidora de sinlófe oblíqua e
422 dilatação cuticular na extremidade posterior (Figura 7a). A posição do poro excretor e
423 do anel nervoso foram registradas, papilas cervicais não foram observadas pelos
424 autores. A boca foi descrita como simples e o esôfago claviforme. A fêmea foi
425 classificada como monodelfa, prodelfa cuja vulva fica situada próximo ao ânus. A cauda
426 termina em ponta cônica envolta por dilatação cuticular (Freitas *et al.*, 1937).

427 Notarnicola *et al.* (2010), redescreveram esta espécie com base em observações
428 de espécimes coletados de *Holochilus chacarius*. Os autores descrevem o
429 *Stilestrongylus stilesi* como um parasito bastante enovelado, chegando a se enrolar em
430 até seis vezes sobre o próprio eixo. Pequenas papilas cervicais puderam ser observadas,
431 próximos ao poro excretor. A vista apical da boca mostrou esta de formato triangular,

432 envolta por estrutura anelar fina. A descrição da morfologia sinlofeana revelou a
433 presença de cristas ininterruptas longitudinais predominando no lado esquerdo, a partir
434 da vesícula cefálica. Na porção média do corpo, tanto os machos quanto as fêmeas
435 possuem de 29 a 31 cristas cuticulares, sendo as que se encontram na lateral direita são
436 menores que as da lateral esquerda. Contrário do que foi descrito por Freitas *et al.*
437 (1937,) os autores do estudo citado acima descrevem a assimetria bursal nos machos,
438 com o lobo direito sendo maior que o esquerdo (Notarnicola *et al.* 2010).

439 As medidas biométricas desta espécie encontram-se na Tabela 3.

440 **Tabela 3:** Dados morfométricos de *Stilestrongylus stilesi* de acordo com diferentes autores. **CT:**
 441 Comprimento total (n=7 ♂ e 9 ♀); **Largura:** Largura do parasito na região esofágica (2 ♀); **C. vs. Cefálica:**
 442 Comprimento vesícula cefálica (n=4 ♂ e 7 ♀); **L. vs. Cefálica:** Largura vesícula cefálica (n=3 ♂ e 7 ♀);
 443 **Anel Neural:** Distância anel neural até extremidade anterior (n=4 ♂ e 6 ♀); **Poro Excretor:** Distância do
 444 poro excreto até extremidade anterior (n=4 ♂ e 6 ♀); **Papilas neurais:** Distância das papilas neurais até
 445 extremidade anterior (1 ♀); **Esôfago:** Comprimento esôfago (n=3 ♂ e 8 ♀); **Vulva:** Distância da vulva até
 446 extremidade posterior (n=8 ♀); **C. Espículo:** Comprimento espículo (n=7 ♂); **Gubernáculo:** Comprimento
 447 gubernáculo (n=6 ♂); **Lar. Gub.:** Largura gubernáculo (n=6 ♂); **C. Telamon:** Comprimento telamon (n=6
 448 ♂); **L. Telamon:** Largura telamon (n=6 ♂); **Cauda:** Comprimento da cauda (9 ♀). Medidas todas em mm.

Trabalho	FREITAS <i>et al.</i> , 1937		NOTARNICOLA <i>et al.</i> , 2010		Presente estudo	
Hospedeiro	<i>Holochilus balnearum</i>		<i>Holochilus chacarius</i>		<i>Necomys lasiurus</i>	
Origem	Salta, Argentina		Salta, Argentina		Planaltina - DF, Brasil	
Sexo(n)	M	F	M	F	M(7)	F(9)
CT	2,37 - 3,42	3,156	2,62–3,73	3,08–5,10	3,27 ± 0,55	3,44 ± 0,6
Largura	0,105 - 0,131	0,104	0,080–0,13	0,08–0,12	-	0,1 ± 0,04
C. vs. Cefálica	0,04	0,044	0,050 - 0,062	0,055–0,07	0,05 ± 0,008	0,04 ± 0,007
L. vs. Cefálica	0,048	-	0,022–0,032	0,025–0,035	0,036 ± 0,003	0,031 ± 0,004
Anel neural	-	0,14	-	0,125–0,16	0,12 ± 0,05	0,124 ± 0,02
Poro excretor	0,176	0,197	0,2–0,27	0,19–0,26	0,21 ± 0,02	0,243 ± 0,08
Papilas neurais			0,2–0,27	0,2–0,27	-	0,144
Esôfago	0,27	0,308	0,26–0,31	0,280–0,4	0,27 ± 0,02	0,307 ± 0,05
Vulva	-	-	-	0,065–0,07	-	0,108 ± 0,03
C.Espículo	0,76-0,88	-	0,74–0,97	-	0,77 ± 0,08	-
C. Gubernáculo	0,035 - 0,038	-	0,02–0,05	-	0,035 ± 0,006	-
L. Gubernáculo	0,024- 0,027	-	0,015–0,03	-	0,034 ± 0,02	-
C. Telamon	0,135	-	0,1–0,14	-	0,094 ± 0,02	-
L. Telamon	0,054	-	0,05–0,06	-	0,051 ± 0,01	-
Cauda	-	-	-	0,02	-	0,056 ± 0,03

449

450 *Stilestrongylus freitasi* foi descrito a partir de amostras coletadas do intestino
 451 delgado de *Necomys lasiurus* capturados numa expedição em Exú, Pernambuco. Assim
 452 como o *Stilestrongylus stilesi*, esta espécie também é espiralada, podendo fazer de duas
 453 a cinco voltas sob o próprio eixo. A vesícula cefálica está presente e é mais dilatada
 454 dorsalmente que ventralmente. As papilas cervicais são de difícil visualização e a
 455 sinlófe possui 27 cristas cuticulares no macho e 33 na fêmea. A diferença entre as duas

456 espécies de *Stilestrongylus* é mais pronunciada no macho, relacionado ao número de
457 cristas cuticulares na região medial do corpo e ao tamanho dos espículos (Durette-
458 Desset, 1968).

459 Suriano e Navone (1992) apresentam informações morfométricas
460 complementares para *S. freitasi*. No entanto, a principal característica morfométrica
461 deste grupo capaz de diferenciar as espécies, que é o comprimento do espículo no
462 macho, diferiu dos dados relatados na descrição original da espécie e dos dados do
463 presente trabalho. Possivelmente, a espécie descrita por estes autores não corresponde a
464 *S. freitasi*, e sim a outra espécie possuidora de espículo de tamanho menor. As autoras
465 tampouco descreveram outras características como a sinlófe ou a assimetria da bursa
466 que poderiam auxiliar na verificação da identificação da espécie. A Tabela 4 apresenta
467 dados morfométricos de *S. freitasi* em sua descrição original, no presente estudo e no
468 trabalho de Suriano & Navone.

469

470 **Tabela 4:** Dados morfométricos de *Stilestrongylus freitasi* de acordo com diferentes autores. **CT:**
 471 Comprimento total (n=7 ♂ e 9 ♀); **Largura:** Largura do parasito na região esofágica (2 ♀); **C. vs. Cefálica:**
 472 Comprimento vesícula cefálica (n=4 ♂ e 7 ♀); **L. vs. Cefálica:** Largura vesícula cefálica (n=3 ♂ e 7 ♀);
 473 **Anel Neural:** Distância anel neural até extremidade anterior (n=4 ♂ e 6 ♀); **Poro Excretor:** Distância do
 474 poro excreto até extremidade anterior (n=4 ♂ e 6 ♀); **Papilas neurais:** Distância das papilas neurais até
 475 extremidade anterior (1 ♀); **Esôfago:** Comprimento esôfago (n=3 ♂ e 8 ♀); **Vulva:** Distância da vulva até
 476 extremidade posterior (n=8 ♀); **C. Espículo:** Comprimento espículo (n=7 ♂); **Gubernáculo:** Comprimento
 477 gubernáculo (n=6 ♂); **Lar. Gub.** Largura gubernáculo (n=6 ♂); **C. Telamon:** Comprimento telamon (n=6
 478 ♂); **L. Telamon:** Largura telamon (n=6 ♂); **Cauda:** Comprimento da cauda (9 ♀). Medidas todas em mm.

Trabalho	DURRETTE-DESSET, 1968		SURIANO& NAVONE, 1992		Presente estudo	
Hospedeiro	<i>Necromys lasiurus e Cerradomys subflavus</i>		<i>Akodon simulator</i>		<i>Necromys lasiurus e Calomys tener</i>	
Origem	Pernambuco, Brasil		Túcuman, Argentina		Planaltina-DF, Brasil	
Sexo(n)	M	F	M	F	M	F
CT	2,8 – 4	5	2,43-3,25	3,18-3,80	2,87 ± 0,36	2,76 ± 0,5
Largura	0,05	0,1	0,54-0,80	0,05-0,11	-	-
C. vs. Cefálica	0,05	0,06	0,04 - 0,06	0,05-0,07	0,045 ± 0,008	0,04 ± 0,008
L. vs. Cefálica	0,04	0,045	0,02-0,04	0,03-0,05	0,035 ± 0,008	0,034 ± 0,008
Anel neural	0,17	0,25	0,12- 0,15	0,10-0,20	0,102 ± 0,04	0,13 ± 0,054
Poro excretor	0,255	0,285	0,20-0,29	0,19-0,27	0,173 ± 0,03	0,195 ± 0,03
Papilas neurais	0,26	0,29	-	-	0,16 ± 0,03	0,25 ± 0,06
Esôfago	0,325	0,37	-	-	0,3 ± 0,06	0,27 ± 0,03
Vulva	-	0,10 (ápice)	-	0,07-0,11	-	0,12 ± 0,03
Espículo	0,63	-	0,34 - 0,50	-	0,638 ± 0,04	-
C. Gubernáculo	0,04	-	0,02-0,04	-	0,036 ± 0,02	-
L. Gubernáculo	0,02	-	0,01-0,03	-	-	-
C. Telamon	-	-	0,09-0,12	-	0,08 ± 0,01	-
L. Telamon	-	-	-	-	0,04 ± 0,007	-
Cauda	-	0,03	-	-	-	0,061 ± 0,03

479

480 Novamente as fêmeas são bastante parecidas e de difícil diferenciação entre as
 481 espécies. Na descrição de ambas as espécies de *Stilestrongylus* não houve confirmação
 482 de que a fêmea era similar ao macho ou que os atributos descritos para esta fêmea
 483 seriam capazes de diferenciá-la de uma fêmea de outra espécie (Freitas *et al.*, 1937;
 484 Durrete-Desset, 1968). No presente estudo, as fêmeas foram confirmadas como sendo
 485 de cada espécie nos casos onde havia infecção apenas por uma única espécie de

486 Trichostrongylidae. As fêmeas de cada espécie foram comparadas entre si para obtenção
487 de maiores detalhes acerca da diferença entre as duas espécies. Algumas diferenças
488 puderam ser notadas principalmente no que se refere às medidas morfométricas. As
489 distâncias do poro excretor, papilas neurais e anel neural do ápice do parasito são
490 maiores para *S. freitasi*, comparados com *S. stilesi*. Na descrição de *S. freitasi*, a autora
491 indica a distância da vulva até a extremidade anterior como de 100 μ . Acredita-se que
492 houve um engano na redação do texto já que neste grupo, pela proximidade da vulva
493 com a cauda, convencionou-se a medição desta até a extremidade posterior. A medida,
494 considerando em relação à extremidade posterior, é semelhante aos dados do presente
495 estudo. Entretanto, os dados do presente trabalho evidenciam fêmeas de comprimento
496 total menor que a única fêmea analisada por Durrete-Desset (1968). Observadas lado a
497 lado em lupa com aumento de 1,8 X, as fêmeas de *S. stilesi* aparentavam possuir
498 cutícula mais espessa, especialmente na porção mais distal, e cristas cuticulares mais
499 profundas que *S. freitasi*. No entanto, cortes transversais não foram possíveis durante o
500 presente estudo. No caso de co-infecção por ambas as espécies, as características
501 morfométricas e cuticulares descritas acima foram utilizadas para diferenciar as fêmeas.
502 A Tabela 5 contém as medidas comparativas entre algumas fêmeas do gênero
503 *Stilestrongylus* mostrando a dificuldade na separação destas espécies.

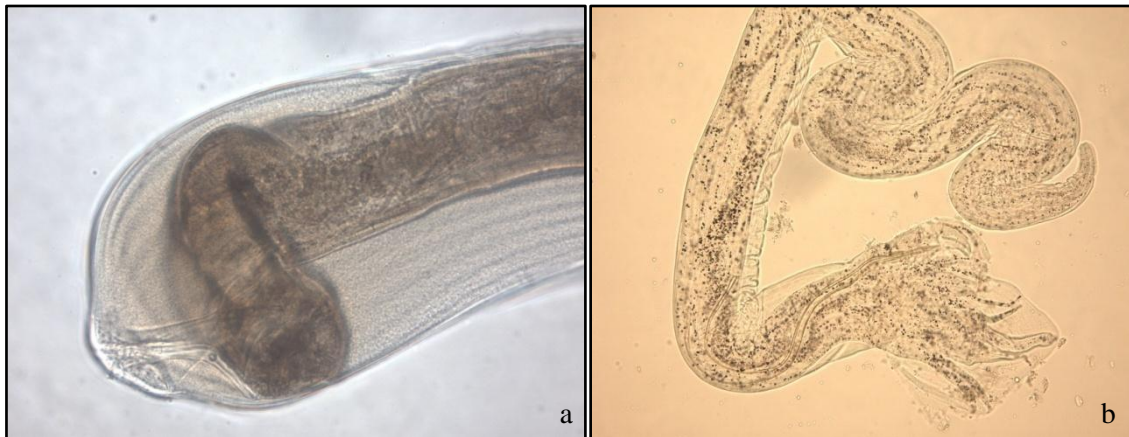
504

505 **Tabela 5:** Dados morfométricos de fêmeas para algumas espécies de *Stilestrongylus*. **Cristas**
 506 **cuticulares:** número de cristas cuticulares na região média do corpo. **CT:** Comprimento total; **Largura:**
 507 **Largura** do parasito na região esofágica; **C. vs. Cefálica:** Comprimento vesícula cefálica; **L. vs. Cefálica:**
 508 **Largura** vesícula cefálica; **Anel Neural:** Distância anel neural até extremidade anterior; **Poros Excretor:**
 509 **Distância** do poro excreto até extremidade anterior; **Papilas neurais:** Distância das papilas neurais até
 510 **extremidade** anterior; **Esôfago:** Comprimento esôfago; **Vulva:** Distância da vulva até extremidade
 511 **posterior;** **Cauda:** Comprimento da cauda. Medidas todas em mm.

Espécie	<i>Stilestrongylus inexpectatus</i>	<i>Stilestrongylus stilesi</i>	<i>Stilestrongylus freitasi</i>	<i>Stilestrongylus lanfrediae</i>
Trabalho	DURETTE-DUSSETE & TCHÉPRAKOFF, 1969	NOTARICOLA <i>et al.</i> , 2010	DURETTE-DUSSETE, 1968	SOUZA <i>et al.</i> , 2009
Hospedeiro	<i>Thrichomys apareoides</i>	<i>Holochilys chacarius</i>	<i>Necomys lasiurus</i>	<i>Oligoryzomys nigripes</i>
Origem	Pernambuco, Brasil	Salta, Argentina	Pernambuco, Brasil	Rio de Janeiro, Brasil
Cristas cuticulares	25	29-31	33	25
CT	2,5	3,08–5,10	5	4,3–6
Largura	0,1	0,08–0,12	0,1	0,09-0,14
C. vs. Cefálica	0,042	0,055–0,07	0,06	0,05-0,07
L. vs. Cefálica	0,028	0,025–0,035	0,045	0,02-0,03
Anel neural	0,16	0,125–0,16	0,25	0,19-0,32
Poros excretor	0,2	0,19–0,26	0,285	0,11-0,155
Papilas neurais	0,2	0,2–0,27	0,29	
Esôfago	0,32	0,280–0,4	0,37	0,28-0,39
Vulva	0,036	0,065–0,07	0,10 (ápice)	0,035-0,058
Cauda	0,022	0,02	0,03	0,018-0,035

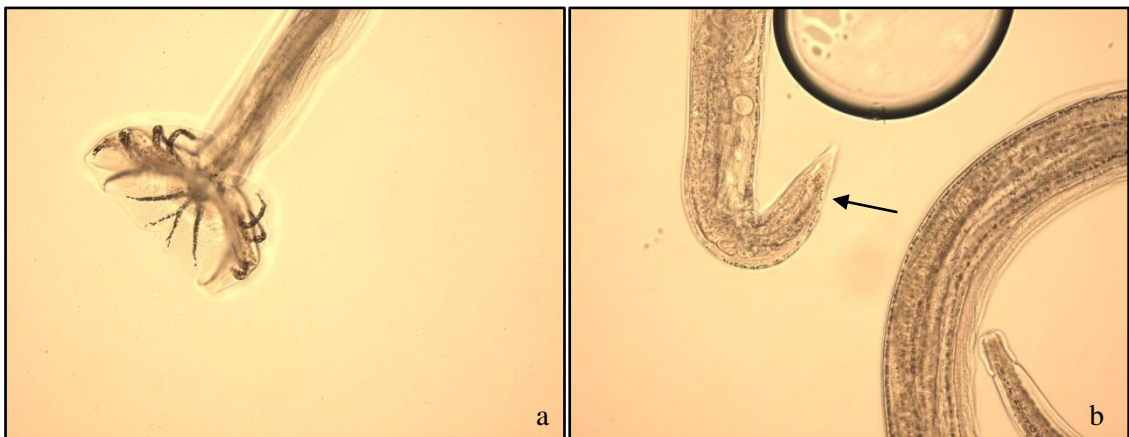
512

513 Apenas dois parasitos do gênero *Hassalstrongylus* foram obtidos, um macho e
 514 uma fêmea. Optou-se pela identificação deste casal, de acordo com as porções caudais
 515 da fêmea e do macho (bursa). A extremidade posterior da fêmea não possui dilatação
 516 cuticular (Figura 8b), como é descrito para as fêmeas de *Stilestrongylus*. No caso do
 517 macho, a disposição dos raios e a simetria da bursa também auxiliaram na identificação
 518 deste como *Hassalstrongylus* (Figura 8a). No entanto, as medidas morfométricas
 519 coletadas não se aproximam às medidas de espécies descritas previamente neste gênero.
 520 O fato de haver apenas dois espécimes em apenas um indivíduo de *Calomys tener*,
 521 sugere um caso de hospedeiro de transporte.



523
524
525
526
527
528

Figura 7: **7a** Detalhe da cauda de fêmea de *Stilestrongylus stilesi*. Dilatação cuticular típica de fêmeas do gênero *Stilestrongylus* (Aumento de 40x); **7b**: Macho de *Stilestrongylus freitasi* onde o tamanho dos espículos pode ser observado, além da assimetria da bursa. O lobo maior se encontra em primeiro plano, enquanto o lobo menor está em segundo plano (Aumento de 20x). (Fonte: Arquivo pessoal).



529
530

Figura 8: **8a**: Detalhe da cauda de macho de *Hassalstrongylus* indicando a simetria entre os lobos da bursa (Aumento de 20x). **8b** Cauda da fêmea de *Hassalstrongylus* indicada por seta preta. A outra terminação é a cabeça do parasito. (Aumento de 20x) (Fonte: Arquivo pessoal).

534

535

536

Oxyurida

537

538

539

Os parasitos da ordem Oxyurida são normalmente encontrados no intestino grosso ou ceco. Sua diagnose se dá principalmente devido a presença de um bulbo esofágico na fase adulta. Nessa ordem existe apenas uma Superfamília, a Oxyuroidea,

540 contendo a Família Oxyuridae. O gênero *Syphacia* é definido pela presença de
541 projeções cuticulares cefálicas idênticas em ambos os sexos. Por fim, no subgênero
542 *Syphacia*, o macho possui três projeções cuticulares ventrais e são parasitos de
543 Cricetidae e Muridae (Anderson, *et al.*, 2009).

544 Dentre os oxiurídeos as seguintes espécies foram encontradas: *Syphacia*
545 *evaginata*, *Syphacia alata*, *Syphacia obvelata*, *Syphacia venteli*, *Syphacia criceti*.
546 *Syphacia evaginata* foi descrita por Hugot & Quentin (1985), a partir de amostras cecais
547 de *Oryzomys sp.* capturado em Belém, PA. Poucos espécimes foram coletados, sendo
548 um casal em *Calomys tener* e apenas fêmeas em *Calomys expulsus*. As características
549 que auxiliaram na identificação dos espécimes como sendo *S. evaginata* foram as
550 medidas morfométricas aliadas à proeminência das papilas cefálicas, e nas fêmeas, a
551 vulva bem protusa e a região perivulvar ornamentada com uma série de cristas
552 cuticulares (Hugot & Quentin, 1985). Este foi o segundo registro desta espécie parasito
553 desde sua descrição.

554 *Syphacia alata* foi descrita a partir de *Necromys lasiurus* e *Oligoryzomys*
555 *nigripes* coletados em Exú, Pernambuco. Quentin coletou todas as amostras de *S. alata*
556 no ceco dos hospedeiros (Quentin, 1968). Quentin (1969a) registrou esta espécie
557 parasitando *Sigmodontomys alfari* coletado na Colômbia, descrevendo também, no
558 gancho terminal do gubernáculo, a presença de pequenas rugosidades (Quentin, 1969a).
559 As características morfométricas dos helmintos auxiliaram na determinação das
560 amostras como sendo de da espécie *S. alata*. Quanto ao tamanho de espículo um macho
561 mediu 0,76mm e o outro 0,72mm, no trabalho de Quentin o valor é de 0,76mm. O
562 gubernáculo cujo tamanho de referência é 0,28mm, mediu 0,28mm no primeiro macho e
563 0,27mm no segundo macho. No caso das fêmeas, os dados morfométricos obtidos
564 também colaboram com a identificação da espécie, além da presença de duas projeções

565 cuticulares laterais. As fêmeas mediram em média 5,2mm no trabalho de Quentin,
566 variando de 1,4mm a 6,0mm, do anel nervoso, poro excretor e vulva a 0,132mm,
567 0,58mm e 0,88mm respectivamente, de acordo com Quentin - a 0,166mm, 0,58mm e
568 0,88mm respectivamente. Todos os espécimes foram encontrados no intestino grosso e
569 ceco de indivíduos de *Necromys lasiurus*, sendo este registro o segundo após sua
570 descrição em 1968, expandindo o registro de ocorrência para Planaltina, DF a cerca de
571 1.500 km de distância.

572 *Syphacia obvelata* é um parasito comumente descrito em espécies exóticas
573 sinantrópicas e em animais de laboratório. No Brasil, esta espécie já foi registrada em
574 *Mus musculus*, *Rattus rattus* e *Rattus norvegicus*, (Bazzano *et al.*, 2002; Gonçalves *et*
575 *al.*, 1998; Vicente *et al.*, 1997). No presente estudo alguns espécimes de *S. obvelata*
576 foram obtidos de *Mus musculus* e um casal de parasito obtido a partir do intestino
577 grosso de *Calomys expulsus*. Os dados morfométricos para os parasitos achados nos
578 *Mus musculus* são similares aos diversos registros existentes para esta espécie (Chan,
579 1952; Hussey, 1957; Landaeta-Aqueveque *et al.*, 2007). Como foram apenas dois
580 indivíduos coletados em *Calomys expulsus*, a identificação se deu graças às medidas
581 morfométricas gerais do macho.

582 Outra espécie cujo registro também foi obtido durante esse estudo foi *Syphacia*
583 *venteli*. Esta espécie foi descrita por Travassos em 1937 a partir do intestino grosso de
584 *Nectomys squamipes* coletado em Angra dos Reis, RJ. Características diagnósticas
585 apontadas pelo autor incluem ausência de assimetria na cutícula cefálica e dimensão
586 reduzida comparada com outras espécies (Travassos, 1937a). Quentin (1969a) registrou
587 essa espécie parasitando *Melanomys* (antes *Oryzomys*) *caliginosus* de Valle del Cauca,
588 na Colômbia (Quentin, 1969a). No entanto, Robles e Navone em 2010 redescreveram *S.*
589 *venteli* a partir do parasito tipo de Travassos (1937), além de oito espécimes utilizados

590 no trabalho de Quentin (1969) e de novas amostras coletadas de *Nectomys squamipes*
591 capturados na Argentina. As autoras sugerem que o registro feito por Quentin (1969a),
592 tratava-se de outra espécie, descrita por elas no momento da avaliação dos parasitas
593 utilizados pelo autor (Robles & Navone, 2010). As diferenças mais notáveis referem-se
594 às distâncias do poro excretor, anel nervoso e da vulva ao ápice e no comprimento dos
595 espículos, como pode ser observado na Tabela 6. No presente estudo, essa espécie foi
596 identificada parasitando *Mus musculus*, espécie exótica, invasora e cujo registro
597 representa uma nova família (Muridae) com casos de infecção por *S. venteli*. A Tabela
598 supracitada revela que os valores morfométricos obtidos no presente estudo são
599 semelhantes aos encontrados por Robles & Navone (2010), assim como por Travassos
600 (1937). As medições que mais diferem dentre as análises morfométricas dos trabalhos
601 citados e o presente estudo foram as em relação ao comprimento e distância dos
602 mamelões entre si. Os mamelões são projeções cuticulares que, dependendo da posição
603 do verme, podem sobrepor-se ou dobrar e alterar seu tamanho, principalmente levando
604 em consideração que a porção final desta espécie é curvada, muitas vezes
605 impossibilitando uma visão clara da disposição destas projeções cuticulares. Outro
606 ponto a ser levado em consideração é que em apenas dois espécimes foi possível a
607 aferição dos mamelões com o mínimo de interferência da curvatura da cauda.

608

609 **Tabela 6:** Medidas morfométricas para *Syphacia venteli* de acordo com diferentes autores.
610 **CT:** Comprimento total (n=3 ♂ e 9 ♀); **Lar. Bulbo:** Largura do bulbo (n=4 ♂ e 8 ♀); **Esôfago:** Comprimento
611 esôfago (n=5 ♂ e 7 ♀); **Esôfago + bulbo:** Comprimento esôfago e bulbo esofagiano (n=5 ♂ e 8 ♀); **Dist.**
612 **Anel Neural:** Distância anel neural até extremidade anterior (n=3 ♂ e 8 ♀); **Dist. Poro Ex.:** Distância do
613 poro excreto até extremidade anterior (n=3 ♂ e 6); **Dist. Vulva:** Distância da vulva até extremidade
614 anterior (n=4 ♀); **Espículo:** Comprimento espículo (n=4 ♂); **Lar. Espículo:** Largura da espículo (n=4 ♂);
615 **Gubernáculo:** Comprimento gubernáculo (n=4 ♂); **Lar. Gub.** Largura gubernáculo (n=4 ♂); **Dist. Mam.**
616 **In.:** Distância mamelão inicial (n=2 ♂); **Dist. Mam. Md.:** Distância mamelão médio (n=2 ♂); **Dist. Mam.**
617 **Fin.:** Distância mamelão final (n=2 ♂); **Mamelão Inicial:** Comprimento mamelão inicial (n=2 ♂);
618 **Mamelão Médio:** Comprimento mamelão médio (n=2 ♂); **Mamelão Final:** Comprimento mamelão final
619 (n=2 ♂); **Cauda:** Comprimento da cauda (n=3 ♂ e 7 ♀). Medidas todas em mm.

Trabalho	TRAVASSOS, 1937a		QUENTIN 1969a		ROBLES & NAVONE, 2010		PRESENTE ESTUDO	
Hospedeiro	Nectomys squamipes		Oryzomys caliginosus		Nectomys squamipes		<i>Mus musculus</i>	
Origem	Rio de Janeiro		Valle del Cauca – Colômbia		Valle del Arroyo, Puerto Península - Argentina; Rio de Janeiro – Brasil		Planaltina – DF	
Sexo (n)	M	F	M	F	M	F	M (5)	F(8)
CT	0,9-1,1	2,2 - 2,6	0,5 - 1,47	1,3 - 3,45	0,98 ± 0,22 (0,79-1,5)	2,77 ± 0,004 (2,1-3,4)	0,83(± 0,1)	2,73 (± 0,2)
Largura	0,1	0,22 - 0,53	0,12	0,2	0,11 ± 0,19 (0,075-0,15)	0,24 ± 0,019 (0,21-0,28)	-	-
Esôfago	-	-	-	-	-	-	0,18 (± 0,03)	0,22 (± 0,01)
Esôfago+Bulbo	-	-	-	0,35	0,19 ± 0,01 (0,16-0,21)	0,27 ± 0,03 (0,24-0,34)	0,25 (± 0,05)	0,29 (± 0,01)
Lar. Bulbo	-	-	-	0,1	0,05 ± 0,004 (0,04-0,06)	0,068 ± 0,01 (0,05-0,09)	0,072(± 0,02)	0,084 (± 0,01)
Dist. Anel Neural	0,06 - 0,07		0,01	0,16	0,076 ± 0,01 (0,06-0,08)	0,106 ± 0,01 (0,09-0,12)	0,092(± 0,02)	0,085 (± 0,02)
Dist. Poro Ex.	0,22-0,30	0,51 - 0,70	0,25	0,52	0,26 ± 0,04 (0,2-0,3)	0,37 ± 0,07 (0,26-0,49)	0,32 (± 0,05)	0,33 (± 0,03)
Dist. Vulva	0,51 - 0,70		-	0,7	-	0,59 ± 0,11 (0,4-0,75)	-	0,50(± 0,01)
Espículo	0,052 - 0,060		0,067	-	0,054 ± 0,008 (0,03-0,06)	-	0,053(± 0,05)	-
Lar. Espículo	-	-	0,0045	-	-	-	0,0048 (± 0,001)	-
Gubernáculo	0,03	-	0,027	-	0,031 ± 0,006 (0,02-0,05)	-	0,033 (± 0,01)	-
Lar. Gub.	-	-	0,005	-	-	-	0,0054 (± 0,001)	-
Cauda	-	-	0,58	0,48	0,19 ± 0,01 (0,18-0,22)	0,58 ± 0,09 (0,4-0,75)	0,18 (± 0,07)	0,55(± 0,08)
Dist. Mam. In	-	-	0,325	-	0,46 ± 0,07(0,36-0,58)	-	0,28(± 0,04)	-
Dist. Mam. Méd	-	-	0,45	-	0,56 ± 0,09 (0,44-0,72)	-	0,41(± 0,08)	-
Dist. Mam. Fin	-	-	0,65	-	0,67 ± 0,12 (0,5-0,87)	-	0,57(± 0,08)	-
Mamelão Inicial	-	-	0,062	-	0,05 ± 0,012 (0,036-0,075)	-	0,045 (± 0,007)	-
Mamelão Médio	-	-	0,076	-	0,045 ± 0,01 (0,03-0,06)	-	0,035 (± 0,007)	-
Mamelão Final	-	-	0,072	-	0,053 ± 0,01 (0,045-0,09)	-	0,04 (± 0,01)	-

620

621 *Syphacia criceti* foi inicialmente descrita como *Heteroxynema muris*,
622 parasitando o intestino grosso de *Rattus rattus* coletado em São Paulo, Brasil (Vaz &
623 Pereira, 1934 *apud* Freitas & Almeida, 1936). Em 1969, Quentin descreveu *Syphacia*
624 *criceti* tendo como base o hospedeiro tipo *Cerradomys subflavus* com registros também
625 para *Calomys callosus*, ambos coletados em Exú no estado de Pernambuco. Após
626 análise dos dados morfométricos de Vaz & Pereira (1934), Quentin afirmou que esta
627 espécie seria a *Syphacia criceti*. A espécie não voltou ao nome antigo, pois o gênero
628 *Heteroxynema* não era um nome válido e características como a presença dos mamelões
629 nos machos além de um espículo e um gubernáculo, e da projeção labial em ambos os
630 sexos permitem sua permanência no gênero *Syphacia* (Quentin, 1969a). Freitas &
631 Almeida (1936) acreditavam que os espécimes descritos como *Heteroxynema muris*
632 deveriam pertencer a outro gênero já que algumas características típicas da espécie,
633 como direcionamento do ovojetor não foram descritas para as outras fêmeas deste
634 gênero. Além disso, a presença de papilas cervicais não foi visualizada em outras
635 espécies do gênero *Heteroxynema* (Freitas & Almeida, 1936).

636 Como é comum para este grupo, *S. criceti* foi coletada do ceco e intestino grosso
637 de seus hospedeiros. De forma geral, medidas morfométricas são utilizadas para a
638 identificação desta espécie. Nos machos, a presença de um gancho acessório no
639 gubernáculo também auxilia na diferenciação desta espécie em relação às outras
640 (Quentin, 1969a; Robles & Navone, 2007). Outras características que auxiliam na
641 determinação desta espécie incluem platô cefálico bem circular, separação labial
642 bastante pronunciada e comprimento total maior em relação às outras espécies de
643 *Syphacia* (Quentin, 1969a).

644 Além dos trabalhos de Quentin (1969a) e Vaz & Pereira, (1934) apenas um
645 trabalho continha registro de *S. criceti*. Esse registro foi realizado durante um

646 levantamento de parasitas helmintos de hamster (*Mesocricetus auratus*), hospedeiro no
647 qual os autores afirmam terem encontrado *S. criceti* no intestino delgado. A presença
648 desta espécie parasitando hamsters foi justificada devido à possível contaminação dos
649 cuidadores dos hamsters que mantinham contato com *Akodon cursor*, utilizado em
650 outras pesquisas no mesmo laboratório e pela presença de roedores urbanos que tinham
651 algum acesso ao local onde os animais eram mantidos (Pinto *et al.*, 2001a). A infecção
652 por *Syphacia* em animais de laboratório é relativamente comum em biotérios (Hussey,
653 1957; Bressan *et al.*, 1997; Pinto *et al.*, 2001b). No entanto, esse achado é bastante
654 questionável, uma vez que não há registro de *S. criceti* para a tribo Akodontini, apesar
655 da descrição para outras espécies da subfamília Sigmodontinae. Outros autores também
656 questionam a identificação correta destes espécimes no hamster devido à presença de
657 divergências morfológicas como o comprimento da cauda, o comprimento do espículo e
658 o formato do gubernáculo. Outros autores sugerem que a espécie encontrada não seja *S.*
659 *criceti* e sim *Syphacia stromba* cujo registro em hamsters e outras espécies pet já é
660 conhecida (Hasegawa *et al.*, 2008).

661 As medidas dos espécimes coletados neste trabalho também foram comparadas
662 com os relatos de *S. criceti* na literatura (Tabela 7)

663 Os dados morfométricos conferem com a descrição original da espécie, apesar de
664 discrepâncias com os dados de Pinto *et al.* (2001a), em especial em relação à distância
665 da vulva ao ápice para fêmeas e distância do poro excretor ao ápice para machos.
666 Portanto, os registros obtidos no presente estudo possivelmente apontam o primeiro
667 registro desta espécie após sua descrição em 1969, além dos novos registros de
668 localidade (Planaltina- DF) e de hospedeiros: *Necromys lasiurus*, *Calomys expulsus* e
669 *Mus musculus*.

670 **Tabela 7:**Medidas morfométricas para *Syphacia criceti* de acordo com diferentes autores.**CT:**
671 Comprimento total (n=3 ♂, 9 ♀*Mus* e 9 ♀*Necromys*); **Lar. Bulbo:** Largura do bulbo (n=3 ♂, 9 ♀*Mus* e 7 ♀
672 *Necromys*);**Esôfago:** Comprimento esôfago (n=3 ♂, 9 ♀*Mus* e 9 ♀*Necromys*); **Esôfago + bulbo:**
673 Comprimento esôfago e bulbo esofagiano (n=3 ♂, 9 ♀*Mus* e 9 ♀*Necromys*);**Dist. Anel Neural:** Distância
674 anel neural até extremidade anterior (n=3 ♂, 9 ♀*Mus* e 8 ♀*Necromys*);**Cutícula:** Comprimento da cutícula
675 (n=2 ♂; 4 ♀*Mus* e 9 ♀*Necromys*); **Dist. Poro Ex.:** Distância do poro excreto até extremidade anterior (n=2
676 ♂, 8 ♀*Mus* e 9 *Necromys*); **Dist. Vulva:** Distância da vulva até extremidade anterior (n=7 ♀*Mus* e 6 ♀
677 *Necromys*); **Espículo:** Comprimento espículo (n=3 ♂); **Lar. Espículo:** Largura da espículo (n=2 ♂);
678 **Gubernáculo:** Comprimento gubernáculo (n=3 ♂); **Lar. Gub.** Largura gubernáculo (n=1 ♂); **Dist. Mam.**
679 **In.:** Distância mamelão inicial (n=3 ♂); **Dist. Mam. Md.:** Distância mamelão médio (n=3 ♂); **Dist. Mam.**
680 **Fin.:** Distância mamelão final (n=3 ♂);**Mamelão Inicial:** Comprimento mamelão inicial (n=3 ♂);
681 **Mamelão Médio:** Comprimento mamelão médio (n=3 ♂); **Mamelão Final:** Comprimento mamelão final
682 (n=3 ♂); **Cauda:** Comprimento da cauda (n=7 ♀*Mus* e 6 ♀*Necromys*). Medidas todas em mm.

Trabalho	QUENTIN, 1969a		PINTO, et al., 2001a		PRESENTE ESTUDO		
Hospedeiro	<i>Cerradomys subflavus</i> e <i>Calomys callosus</i>		<i>Mesocricetus auratus</i>		<i>Necromys lasiurus</i>	<i>Mus musculus</i>	
Origem	Pernambuco		Rio de Janeiro		Planaltina – DF		
Sexo (n)	M	F	M	F	F(9)	M(3)	F(9)
CT	1,45 – 1,72	3,8 – 5,8	1,4- 1,6	3,4 – 3,8	4,68 (± 0,03)	0,99 (± 0,07)	3,44(± 0,38)
Largura	0,15-0,16	0,33	0,09 – 0,10	0,21	0,21 (± 0,01)		
Esôfago					0,3 (± 0,05)	0,16 (± 0,02)	0,24 (± 0,03)
Esôfago+Bulbo	0,270	0,450	0,25 – 0,26	0,36 – 0,37	0,41 (± 0,05)	0,22 (± 0,04)	0,33 (± 0,03)
Lar. Bulbo	0,066	0,105			0,11 (± 0,02)	0,07 (± 0,04)	0,10 (± 0,01)
Dist. Anel Neural	0,115	0,125-0,150	0,11 – 0,144	0,16 – 0,19	0,10 (± 0,03)	0,08 (± 0,02)	0,11 (± 0,02)
Cutícula		0,120			0,11 (± 0,01)	0,12 (± 0,01)	0,10 (± 0,02)
Dist. Poro Ex.	0,18	0,32	0,46 – 0,47	0,36 – 0,54	0,48 (± 0,05)	0,20(± 0,09)	0,37 (± 0,08)
Dist. Vulva		0,490		0,84	0,59 (± 0,1)		0,55 (± 0,07)
Espículo	0,09		0,078-0,08			0,085 (± 0,01)	
Lar. Espículo	0,003					0,006 (± 0,008)	
Gububernáculo	0,046		0,03- 0,032			0,04 (± 0,001)	
Lar. Gub.	0,008					0,006 (± 0,0005)	
Cauda	0,115	0,78	0,138 – 0,14	0,36 – 0,39	0,81(± 0,04)		0,69(±0,03)
Dist. Mam. In	0,22					0,27 (± 0,03)	
Dist. Mam. Md	0,36					0,39 (± 0,03)	
Dist. Mam Fin	0,54					0,52 (± 0,06)	
Mamelão Inicial	0,07					0,04 (± 0,007)	
Mamelão Médio	0,08 – 0,09					0,036 (± 0,006)	
Mamelão Final	0,08					0,04 (± 0,009)	

684 A ordem Spirurida consiste de parasitos da porção inicial do trato digestivo. A
685 extremidade anterior destes espécimes é simétrica bilateralmente e o esôfago é dividido
686 em duas regiões (Figura 9b). No presente estudo três espécies de Spirurida pertencendo
687 a duas superfamílias distintas foram identificadas. A primeira delas a superfamília
688 Spiruroidea, e a família Spiruridae. Nesta família, o gênero *Protospirura* Seurat, 1914
689 (=Thaprosfirura Sood & Parshad, 1974) possui parasitos com pseudolábio ornamentado
690 com pequenos dentes, desenvolvido a ponto de sobressair a abertura bucal (Anderson, *et*
691 *al.*, 2009).

692 No presente trabalho, a espécie identificada foi *Protospirura numidica*
693 *criceticola*. Durante muitos anos, a diferenciação desta espécie em relação às outras se
694 deu, principalmente, devido à discrepância no tamanho e formato dos espículos. A
695 subespécie foi proposta por Quentin (1968) quando os autores coletam espécimes do
696 estômago de *Necromys lasiurus* e *Calomys callosus* oriundos de Exú Pernambuco
697 (Quentin *et al.*, 1968 *apud* Vicente *et al.*, 1997). Variações geográficas e ecológicas,
698 assim como diferenças no tamanho do espículo, levaram os autores a classificar os
699 parasitas desta região como *P. numidica criceticola* (Healy & Grundmann, 1974;
700 Sutton, 1994). Até 1938, apenas quatro espécies haviam sido descritas: *P. muricola*, *P.*
701 *bonnei* e *P. suslica*, todas possuindo espículos de tamanhos iguais ou muito próximos, e
702 *P. numidica* com espículos de tamanho bem discrepante (Smales *et al.*, 2009).

703 De forma geral, esta espécie é representada por vermes relativamente grandes
704 com cutícula fortemente estriada. A boca possui três lóbulos arredondados formados a
705 partir dos pseudolábios laterais. O lóbulo central é o maior de todos e possui três dentes
706 voltados para cavidade (a). Há quatro pares de papilas no disco cefálico e um par de

707 anfídias. Os espículos são arqueados e de tamanho desigual, como citado anteriormente,
708 como espículo direito maior e mais delgado quando comparado ao espículo esquerdo
709 (Figura 9a). Pode-se observar quatro pares de papilas pré-anais, e uma papila não
710 pareada na borda da abertura cloacal, seis papilas pareadas também são localizadas após
711 o ânus (b) (Sutton, 1989; Sutton, 1994).

712 Esta espécie difere de *P. kaindiensis* também pela proporção de tamanho entre
713 os espículos e pelo número de papilas pós-anais, sendo que *P. kaindiensis* possui apenas
714 cinco pares (Smales, 2001). As outras espécies também possuem espículos desiguais. *P.*
715 *armeniana* pode ser diferenciada da espécie encontrada no presente estudo já que
716 apresenta três pares de papilas grandes pós-cloacais, ao contrário de dois pares grandes
717 e quatro pares pequenos descritos para *P. numidica criceticola*; *P. chabaudi* possui uma
718 papila pré-cloacal não pareada e *P. anopla* não possui papila não pareada na borda
719 cloacal (Hasewaga, 1990). Finalmente, pode-se diferenciar de *P. peromysci* devido ao
720 número de dentes nos lobos da região bucal (Babero & Matthias, 1967). A Tabela 8
721 apresenta as características morfométricas dos machos, comparados com dados de
722 estudos prévios.

723

724 **Tabela 8:**Medidas de *Protospirura numidica criceticola* de acordo com diversos autores.**Esôfago:**
 725 Comprimento esôfago; **Papilas neurais:** Distância das papilas neurais até a extremidade anterior; **Anel**
 726 **Neural:** Distância anel neural até extremidade anterior; **Poro Excretor:** Distância do poro excreto até
 727 extremidade anterior; **Faringe:** Comprimento da Faringe; **Espículo Direito:** Comprimento espículo
 728 direito; **Espículo Esquerdo:** Comprimento espículo esquerdo;**Gubernáculo:** Comprimento gubernáculo;
 729 **Cauda:** Comprimento da cauda. Dados apenas de machos, medidas todas em mm.

Trabalho	Quentin, 1968	Sutton, 1989	Presente estudo		
Origem	Brasil	Argentina & Peru	Planaltina – DF		
Comprimento total	29,5	15,76 - 23,40	20,85	21,82	20,17
Largura	0,54-0,65	0,36 - 0,48	0,3425	-	0,4444
Esôfago	6,85-7,08	3,25 - 4,22	4,4117	-	4,7058
Papilas neurais	0,24-0,26	0,195 - 0,23	-	-	-
Anel neural	0,48	0,34 - 0,41	0,3518	0,1	0,3703
Faringe	0,12	0,06	0,0925	0,0302	0,1111
Poro excretor	0,56-0,61	0,48 - 0,56	0,4629	0,1279	0,4629
Espículo Direito	1,6	1,16 - 1,37	1,4074	0,9444	1,4814
Espículo Esquerdo	0,55	0,34 - 0,48	0,5555	0,444	0,6018
Gubernáculo	0,2	0,10 - 0,13	0,1388	0,111	0,1851
Comprimento cauda	0,46	0,27-0,31	-	-	-

730

731 Outros hospedeiros identificados para esta espécie incluem: *Akodon azarae*
 732 *azarae*, *A. boliviensis*, *A. jelsskii*, *Oligoryzomys nigripes*, *Scapteromys aquaticus*,
 733 *Peromyscus maniculatus*, *P. crinitu*, *P. truei*, *Onychomys leucogaster*, *Dipodomys ordii*,
 734 *Reithrodontomys megalotis* e *Tamias minimus* (Crook & Grundmann, 1964; Healy &
 735 Grundmann, 1974; Sutton, 1994). Este nematódeo também foi encontrado no estômago
 736 de *Canis latrans*. Devido à pequena quantidade de registros, e pela sua dieta compor
 737 hospedeiros anteriormente descritos de *Protospirura*, supõe-se que esse canídeo seja um
 738 hospedeiro de captura (Butler & Grundmann, 1954).

739 A outra superfamília de Spirurida que foi diagnosticada dentre as amostras foi a
 740 Rictularioidea. Nela está presente a família Rictulariidae (Hall, 1915 subfam) Raillet,
 741 1916 e o gênero *Pterygodermatites* Wedls, 1861 que possuem parasitos com abertura

742 oral apical ou desviada dorsalmente, três dentes no esôfago e de 29 a 58 pares de
743 espinhos pré-vulvares (Anderson, *et al.*, 2009). O subgênero *Paucipetines* pode ser
744 identificado graças ao tipo de abertura oral, o número de espinhos pré-vulvares e a
745 disposição das papilas anais nos machos (Quentin, 1969b).

746 No presente estudo o parasito *Pterygodermatites (Paucipetines) zygodontomys*
747 foi identificado. Esta espécie foi descrita por Quentin (1967), obtida de *Necromys*
748 *lasiurus* coletados no Brasil (Quentin, 1967). As características que o definem como *P.*
749 (*P. zygodontomys* incluem uma extremidade cefálica arredondada com boca terminal de
750 abertura no formato de um trapezóide, com um pequeno desvio dorsal. Nas fêmeas, a
751 boca possui 21 dentes, enquanto o macho possui apenas 17. Ambos os sexos possuem
752 três dentes esofageanos. Na época da descrição, apenas duas fêmeas adultas foram
753 coletadas, e apenas uma fêmea foi caracterizada e um único macho foi coletado e
754 descrito (Quentin, 1967). Desde então, não houve novos relatos desta espécie
755 parasitando outros hospedeiros, de outras localidades. Portanto os dados apresentados
756 aqui (Tabela 9) são de grande valia na melhor caracterização desta espécie.

757 **Tabela 9:** Medidas de *Pterygodermatites (P) zygodontomys* no presente trabalho e de acordo com
758 Quentin, 1967. **CT:** Comprimento total (n=10♂, 9♀); **C.Cápsula:** Comprimento cápsula cefálica; **L.**
759 **Cápsula:** Largura cápsula cefálica; **Esôfago:** Comprimento esôfago (n10♂, 9♀); **Papilas neurais:**
760 Distância papilas neurais até extremidade anterior (n=2♂, 5♀); **Anel Neural:** Distância anel neural até
761 extremidade anterior (n=10♂, 8♀); **Vulva-Eso:** Distância entre vulva e esôfago (n= 8♀); **Poro excretor:**
762 Distância do poro excreto até extremidade anterior (n=3 ♀); **Vulva:** Distância da vulva até extremidade
763 anterior (n=9♀); **Largura vulva/eso:** Largura na altura da vulva para fêmeas e esôfago para machos
764 (n=10♂, 8♀); **LarguraMáx:** Largura máxima do corpo da fêmea (n=♀); **Espículo Esquerdo:**
765 Comprimento espículo esquerdo (n=10♂); **LarEsq:** Largura da espículo esquerdo (n=9♂); **Espículo**
766 **Direito:** Comprimento espículo direito (n=10♂); **LarDir:** Largura da espículo direito (n=9♂);
767 **Gubernáculo:** Comprimento gubernáculo; **Cauda:** Comprimento da cauda (n=10♂,4♀); **C.C.I.:**
768 Comprimento dilatação cuticular inicial (n=3♂); **C.C.M.:** Comprimento dilatação cuticular média (n=9♂
769); **C.C.F.:** Comprimento dilatação cuticular final (n=9♂). Medidas todas em mm.

Trabalho	Quentin, 1967		Presente estudo	
	<i>Necromys lasiurus</i>		<i>Necromys lasiurus</i>	
Hospedeiro	M	F	M(10)	F(9)
Sexo(n)				
Nº espinhos ventrais	41	81	40-41	-
CT	4,2	28	2,82 (± 0,37)	12,96 (± 3,2)
C.Cápsula	0,026	0,075	-	-
L.Cápsula	0,025	0,05	-	-
Esôfago	1,2	3,79	0,79 (± 0,18)	2,55 (± 0,57)
Papilas neurais	0,53	1,82	0,38 (± 0,12)	0,44 (± 0,23)
Anel neural	0,4	0,35	0,14 (± 0,03)	0,18 (± 0,04)
Vulva-Eso	-	0,73	-	0,57 (± 0,28)
Poro excretor	0,25	1,36	-	1 (± 0,45)
Vulva	-	4,52	-	3,11 (± 0,5)
Largura Vulva/Eso	0,19	0,31	0,183 (± 0,02)	0,25 (± 0,05)
LarguraMáx	-	0,85	-	0,53 (± 0,1)
Espículo Esquerdo	0,104	-	0,093(± 0,01)	-
LarEsq	0,01	-	0,0081(± 0,002)	-
Espículo Direito	0,055	-	0,054(± 0,02)	-
LarDir	0,005	-	0,006(± 0,002)	-
Gubernáculo	0,042	-	-	-
Cauda	0,043	-	0,151 (± 0,06)	0,38 (± 0,05)
C.C.I.	0,05	-	0,04 (± 0,007)	-
C.C.M.	0,05	-	0,043 (± 0,004)	-
C.C.F.	0,06	-	0,05 (±0,01)	-

770

771 *Pterygodermatites (Paucipectines) n. sp.*

772 Dentre as amostras de *Pterygodermatites*, um segundo morfotipo foi
773 identificado. Vários espécimes tanto de machos quanto de fêmeas foram coletados
774 dentre as amostras. A diferença destes indivíduos com os outros parasitos do gênero
775 sugere que se trate de espécie nova, a ser descrita como *Pterygodermatites oreades*.

776 Os espécimes são nematódeos esbranquiçados, de tamanho bastante variável,
777 principalmente entre machos e fêmeas. É possível observar, sob lupa a presença de
778 espinhos recobrimdo ventralmente os parasitos. A parte anterior destes normalmente
779 estava aderida a mucosa intestinal, requerendo cuidados na hora da sua retirada. A
780 observação do parasito sob microscopia óptica revela que o conjunto que forma a boca é
781 terminal, mas a abertura bucal é desviada levemente para a região dorsal. Três dentes
782 esofagianos puderam ser observados (a). O esôfago sempre é facilmente evidente e
783 dividido em duas regiões, uma proximal, menor e outra distal, maior. Há uma cápsula
784 cefálica cuja largura excede um pouco o comprimento do mesmo. O anel nervoso é
785 facilmente visualizado ao contrário das papilas neurais que só puderam ser observadas
786 em algumas poucas fêmeas. Na sequência, nota-se o poro excretor que se encontra
787 anterior ao final do esôfago, aproximadamente na metade do comprimento deste. Na
788 porção final do esôfago é possível observar a presença de uma válvula marcando a
789 transição para o intestino.

790 **Machos:** A suspeita de que, dentre os *Pterygodermatites*, haveria mais de uma espécie
791 decorreu da observação detalhada dos parasitos machos amostrados. As medidas
792 morfométricas para os machos e fêmeas desta espécie encontram-se na (Tabela 10). De
793 forma geral, os machos são bem menores em relação à fêmea, em média atingindo
794 metade do comprimento total destas. Eles possuem cauda simples, dotada de asas
795 cuticulares pouco desenvolvidas. Possui uma placa ímpar ventral, pré-cloacal. Espículos
796 são simétricos longos e dotados de membrana na porção distal(b). Ao longo do corpo
797 notas-se de 43 a 45 espinhos laterais, dois pares de papilas sésseis pré anais e quatro
798 pares de papilas sésseis pós anais.

799

800 **Tabela 10:**Dados morfométricos da nova espécie encontrada e descrita no presente estudo – *P. (P)*
801 *oreades*. **CT:** Comprimento total (n=12 ♂, 12 ♀); **C.Cápsula:** Comprimento cápsula cefálica (n=12 ♂, 9 ♀
802); **L. Cápsula:** Largura cápsula cefálica (n=10 ♂, 9 ♀);**Esôfago:** Comprimento esôfago (n=12 ♂, 11 ♀);
803 **Papilas neurais:** Distância papilas neurais até extremidade anterior (n=5 ♀);**Anel Neural:** Distância anel
804 neural até extremidade anterior (n=12 ♂, 12 ♀); **Vulva-Eso:** Distância entre vulva e esôfago (n= 3 ♀); **Poros**
805 **excretor:** Distância do poro excreto até extremidade anterior (n=6 ♂, 5 ♀); **Vulva:** Distância da vulva até
806 extremidade anterior (n=12 ♀); **Largura vulva/esôfago:** Largura na altura da vulva para fêmeas e esôfago para
807 machos (n=9 ♂, 10 ♀);**Espículo:** Comprimento espículo (n=12 ♂); **Gubernáculo:** Comprimento
808 gubernáculo (n=12 ♂); Comprimento da cauda (n=9 ♀). Medidas todas em mm.

Trabalho	Presente estudo	
Origem	Necromys lasiurus	
Sexo(n)	M(12)	F(12)
Nº espinhos ventrais	43-45	87
CT	2,44 (± 0,29)	5,37 (± 1,43)
C.Cápsula	0,039 (± 0,007)	0,044 (± 0,009)
L.Cápsula	0,05 (± 0,01)	0,058 (± 0,01)
Esôfago	0,709 (± 0,1)	1,48 (± 0,4)
Papilas neurais	-	0,344 (± 0,1)
Anel neural	0,149 (± 0,02)	0,143 (± 0,03)
Vulva-Eso	-	0,611 (± 0,2)
Poros excretor	0,22 (± 0,04)	0,65 (± 0,4)
Vulva	-	2,09 (± 0,4)
Largura Vulva/Eso	-	0,15 (± 0,04)
Largura Máx	0,176 (± 0,02)	0,189 (± 0,01)
Espículo Esquerdo	0,25 (± 0,02)	-
Gubernáculo	0,028 (± 0,007)	-
Cauda	-	0,12 (± 0,01)

809

810 **Fêmeas:** As fêmeas da espécie nova são aparentemente, menores, de largura menor e
811 espessura mais homogênea em relação às outras fêmeas que dilatam bruscamente na
812 direção anteroposterior na região próxima a vulva. No entanto, devido à grande variação
813 de tamanho apresentada por *P. zygodontomys*, a avaliação morfométrica e a proporção
814 de estruturas importantes foram avaliadas e comparadas entre as fêmeas para determinar
815 uma clara distinção entre ambas. Nota-se pelos dados apresentados que a proporção da

816 vulva no corpo da fêmea de *P. zygodontomys* é menor ocupando em média 24% do
817 corpo, variando de 20% a 30%, em relação à proporção para a espécie nova que ocupa
818 em média 39% do corpo, variando de 34% a 46%. A mesma relação pode ser observada
819 quanto ao tamanho do esôfago, na fêmea de *P. zygodontomys* variando em média 19%
820 (de 13% a 26%) e na fêmea de *P. oreades*, em média 26%, variando de 22% a 33%.
821 Além disso, fêmea da nova espécie possui número de espinhos diferentes dos 81
822 contabilizados para *P. zygodontomys*. A quantidade de espinhos para a nova espécie é
823 de 87, sendo 39-40 pré-vulvares e 48 pós-vulvares. A partir da região vulvar, é possível
824 observar a mudança no formato do espinho, de uma estrutura mais quadrangular, para
825 uma estrutura mais delicada e semelhante a um espinho propriamente dito curvado
826 voltado para o ventre.

827 **Hospedeiro tipo:** *Necromys lasiurus* e *Calomys tener*.

828 **Habitat:** Intestino delgado

829 **Localidade tipo:** Estação Ecológica de Águas Emendadas – Planaltina, DF, Brasil.

830 **Etimologia:** O nome específico *oreades* vem do nome da então Província
831 Fitogeográfica hoje caracterizada pelo Cerrado, criada pelo pesquisador Carl Friedrich
832 Philip Von Martius. Na mitologia grega, são as ninfas que habitam e protegem as
833 grutas, vales e montanhas.

834 **Espécimes analisados:** 12 machos adultos inteiros e 12 fêmeas adultas inteiras foram
835 minuciosamente avaliados.

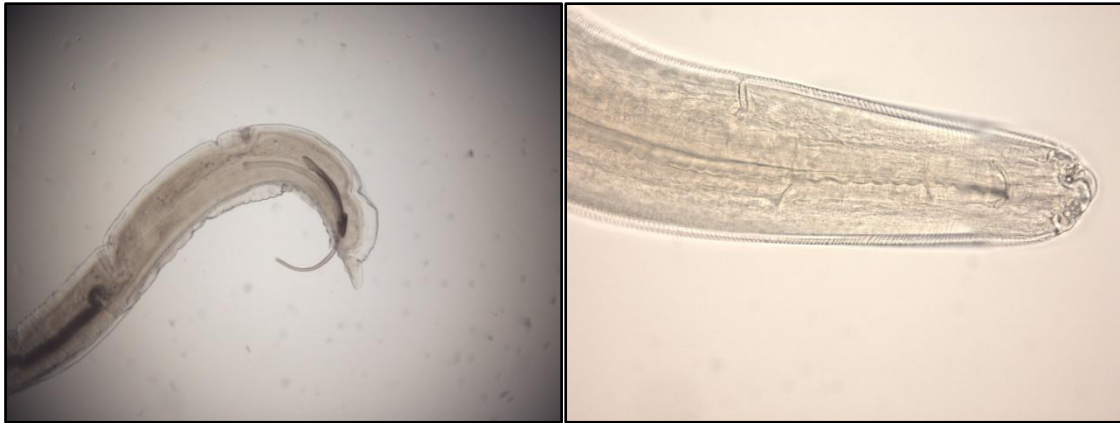
836 **Espécimes depositados:** Um macho e uma fêmea serão depositados na coleção
837 helmintológica da FIOCRUZ, RJ. Um casal de parátipos também será depositado na
838 Coleção de Mamíferos da Universidade de Brasília assim como no Setor de

839 Enfermidades Parasitárias da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias/UNESP-
840 Campus de Jaboticabal

841 **Observações:** As seguintes características da espécie nova a incluem no gênero
842 *Pterygodermatites*: boca apical e abertura oral desviada dorsalmente, três dentes no
843 esôfago e quantidade de espinhos pré-vulvares dentro do limite estabelecido para o
844 grupo (29 a 58 pares). Quentin (1969b), após fazer um estudo minucioso acerca de
845 algumas características morfológicas do grupo, observou uma provável organização,
846 geográfica e filogenética que o levou a reconhecer cinco subgêneros. O primeiro,
847 *Paucipectines* é caracterizado por abertura oral apical, nas fêmeas de 29-39 espinhos
848 pré-vulvares e nos machos as papilas pós-anais do primeiro, quarto e do oitavo par são
849 desviadas lateralmente. Este grupo parasita Cricetídeos, Microtídeos e Sciurídeos e tem
850 distribuição na região Neártica, Neotropical, e norte do Paleártico. Os
851 *Neopaucipectines* possuem abertura oral inclinada dorsalmente, nas fêmeas de 34-38
852 pares de espinhos pré-vulvares e nos machos as papilas pós-anais dos pares um, quatro e
853 oito são desviadas lateralmente. São encontrados na região central do Congo, Europa e
854 em Madagascar parasitando roedores, morcegos e lêmures respectivamente. Em seguida
855 os parasitos do subgênero *Pterygodermatites* possuem boca com abertura dorsal
856 rodeada por dentículos de diversos tamanhos, e variado de 40-46 pares de espinhos pré-
857 vulvares. São parasitos de Quiróptera e Insectívora do Mediterrâneo e África do Sul. Os
858 *Mesopectines* parasitam roedores, carnívoros e primatas europeus e asiáticos. São
859 classificados quanto à presença de abertura bucal dorsal, dentículos do contorno labial
860 de tamanhos semelhantes, papilas pós-anais alinhadas e de 37-51 espinhos pré-vulvares.
861 Por fim os *Multiplectines* são parasitos de Mustelidae, Felidae e Canidae, distribuídos
862 mundialmente, com abertura oral dorsal, os dentículos ao redor da boca foram
863 substituídos por processos cônicos quitinizados. Possuem de 47-58 pares de espinhos

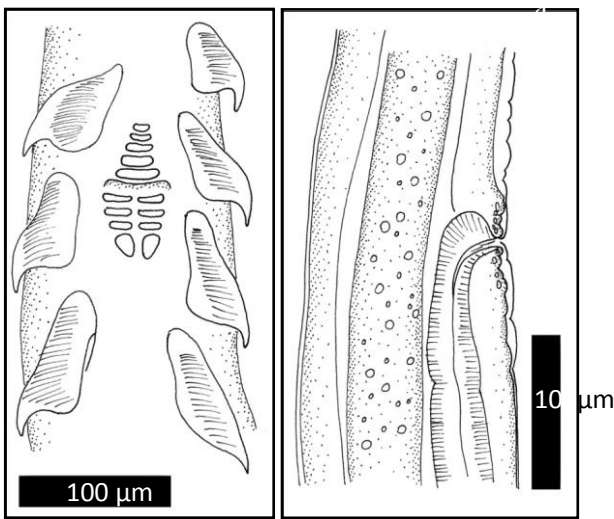
864 pré-vulvares (Quentin, 1969b). As peculiaridades da nova espécie, como número de
865 espinhos pré-vulvares e caracterização da abertura oral citadas anteriormente a
866 diferenciam dos seguintes subgêneros: *Multipectines*, *Mesopctines* e *Pterygodermatites*.
867 Quanto à distribuição, os seguintes subgêneros não são encontrados na região
868 neotropical: *Neopauciptectines*, *Mesopctines* e *Pterygodermatites*. De acordo com as
869 características listadas a espécie se enquadra no subgênero *Pauciptectines*. As
870 principais diferenças entre *P. (P) zygodontomys* e *P. (P) oreades* já foram descritas
871 acima. O fato de termos a presença exclusiva de cada uma das duas espécies em
872 algumas amostras nos ajudou a diferenciar as duas como mais que uma variação
873 morfológica dentro de uma única espécie. Nestas amostras os indivíduos foram
874 avaliados e medidos, assim como a relação macho e fêmea foi investigada para
875 confirmar a existência de duas espécies distintas e melhor detectar as diferenças entre as
876 fêmeas de cada um. A diferença de tamanho dos espículos é uma característica
877 taxonômica importante para os *Pterygodermatites* (Quentin, 1969b). Dentre os
878 espécimes de *Pterygodermatites (Pauciptectines)*, *P. (Pauciptectines) oreades* se
879 diferencia de *P.(P) zygodontomys*, *P. (P) coloradensis* e *P. (P) parkeri* por possuir
880 espículos simétricos, ao contrário dessas espécies, que possuem espículos de tamanhos
881 diferentes (Quentin, 1967; Lichtenfels, 1970). Para a espécie recém-descrita *P. (P)*
882 *andyra*, 10 pares de papilas anais foram observadas nos machos, duas pedunculadas e
883 duas sésseis pré-anais e sete pares de papilas pós-anais. Esta espécie também possui
884 espículos simétricos. Nas fêmeas o espinho lateral tem formato único variando de 67-80
885 pares (Cardia, 2012). *P. (P) elegans*, também possui machos com espículos
886 assimétricos além de três projeções cuticulares bem evidentes (Jiménez & Patterson,
887 2012; Cardia, 2012). Para *P. (P) peromysci*, nas fêmeas o número de espinhos laterais
888 (61-64) difere muito da fêmea do presente estudo (87). Já os machos de *P. (P) peromysci*

889 possuem três projeções cuticulares bem evidentes, diferente dos machos da espécie nova
890 que possuem apenas uma projeção cuticular evidente (Lichtenfels, 1970).
891 Adicionalmente as fileiras de espinhos laterais nas fêmeas de *P. (P) hymanae*, possuem
892 três tipos de morfologias distintas, totalizando 63 processos cuticulares. Nos machos,
893 foram descritos oito pares de papilas caudais (Jiménez & Patterson, 2012). Nos machos
894 de *P. (P) spinicaudatis* foram descritos 40 pares de processos espinhosos laterais e
895 quatro espinhos não pareados pré-cloacais (Navone & Suriano, 1992).
896 *Pterygodermatites (P) jaegerskioldi* possui apenas fêmeas descritas. Esta espécie chega
897 a medir o dobro que as fêmeas *P. (P) oreades*. Ela possui coloração avermelhada
898 enquanto viva e possui uma quantidade menor de espinhos laterais (Torres *et al.*, 2007).
899 *Pterygodermatites. (P) kozeki* possui papilas pedunculares pré-anais e asas caudais
900 (Cardia, 2012); *Pterygodermatites (P) oreades* possui gubernáculo envolvendo os
901 espículos na região distal, diferente dos machos de *P. (P) chaetophracti* que não
902 possuem gubernáculo (Navone & Suriano, 1992). O número de pares de espinhos
903 laterais é maior tanto em machos quanto em fêmeas de *P. (P) oreades* comparados com
904 o número de pares de espinhos de *P. (P) azarai* e *P. (P) massoi* (Navone & Suriano,
905 1992).
906



907
908
909
910
911

Figura 9: **9a** Posterior de *Protospirura numidica criceticola* onde os espículos assimétricos podem ser observados. Na base, pode-se observar o gubernáculo mais escuro, aderido aos espículos. Aumento de 4x. **9b:** Anterior de *P. n. criceticola*. Aumento de 10x. (Fonte: Arquivo pessoal).

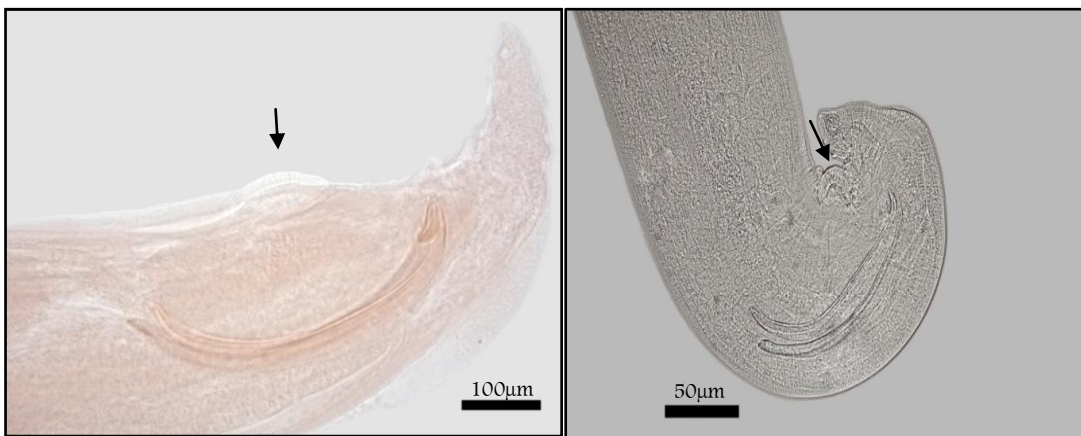


912

Figura 10: **10a** Porção anterior de *Pterygodermatites oreades* com destaque para posicionamento da abertura oral e a cápsula cefálica. **10b** desenho esquemático das marcas cuticulares na região da vulva vista ventral e vista lateral.

915

b



916

Figura 11: Porção cauda do macho com destaque para espículas simétricas e pequena dilatação cuticular em forma de leque (seta preta).

917
918

919 **Cestoda**

920 Os parasitos do filo Platyhelminthes foram identificados como pertencendo à
921 classe Cestoda, subclasse Eucestoda, ou seja, parasitos que possuem escólex (órgão
922 modificado para obter aderência no tecido do hospedeiro), colo e corpo segmentado
923 conhecido como estróbilo (Whitfield, 1993; Ruppert & Barnes, 2004)

924 No fígado de um indivíduo de *Calomys expulsus* foi identificado um Cestoda
925 encapsulado. A identificação em nível de espécie não foi possível uma vez que se
926 tratava apenas de metacestódeo. Para sua identificação os seguintes caracteres foram
927 observados: ausência de lacuna primária; ausência de cercoma (estrutura semelhante à
928 cauda); escólex envaginado; presença de bexiga; presença de bothrio (órgão muscular
929 que permite a aderência ao hospedeiro) e o tipo de hospedeiro (Chervy, 2002). Tratava-
930 se de um metacestódeo de *Taenia*. A espécie de *Taenia* mais comumente encontrada em
931 roedores é *Taenia taeniaeformis* que tem roedores como hospedeiros intermediários
932 (Zhang *et al.*, 2012; Minõ *et al.*, 2013). Este parasito é comumente encontrado em
933 espécies sinantrópicas como *Rattus norvegicus* e *Mus musculus* (Kataranovski *et al.*,
934 2010; Minõ *et al.*, 2013). No Brasil não foram encontrados registros desta espécie
935 naturalmente infectando roedores. Mesmo sem a identificação da espécie, este registro é
936 o primeiro relato de infecção por cestódeo em *Calomys expulsus*, e entre os
937 Sigmodontineos brasileiros.

938 Os outros cestóides identificados também pertencem a subclasse Eucestoda.
939 Nesta subclasse, a ordem Cyclophyllidea foi identificada. Esta ordem possui indivíduos
940 cuja escólex possui quatro ventosas, geralmente adornada com ganchos e nos
941 proglótidos a abertura genital é marginal (Whitfield, 1993). A família Hymenolepididae
942 possui vermes com proglotes mais compridas que largas. Os poros genitais são

943 unilaterais e os testículos são globosos, variando de um a quatro. Ainda há muitos
944 questionamentos acerca da validade do gênero *Hymenolepis* e quais espécies deveriam
945 constar neste agrupamento. Inicialmente as espécies eram distribuídas na família de
946 acordo com o hospedeiro, no caso, ave ou mamífero. Uma revisão da situação
947 taxonômica incluiu todos os parasitos de rostellum não armado dentro deste gênero, o
948 que gerou novas discordâncias (Hughes, 1941; Widmer *et al.*, 2013). Schimt (1986)
949 voltou a adotar a visão de que os helmintos do gênero *Hymenolepis* são aqueles de
950 rostelo inerme, parasitos de mamíferos (Widmer *et al.*, 2013). O rostelo é uma
951 modificação do órgão apical que pode ou não ser com ganhos, que se dilata para o meio
952 externo (Mehlhorn, 2008). Nenhum espécime estava íntegro o suficiente para permitir
953 identificação além de gênero, portanto todos foram classificados como *Hymenolepis* sp
954 (Figura 12). Os dados do presente estudo são o primeiro registro de algum cestódeo
955 parasitando *Necromys lasiurus*, *Calomys tener* e *Calomys expulsus*. O gênero
956 cosmopolita *Hymenolepis* é conhecido por parasitar tanto humanos quanto roedores,
957 algumas espécies com potencial zoonótico, em especial para crianças e pacientes
958 imunossuprimidos (Duclos & Richardson, 2000; Roble *et al.*, 2012).



959

960 **Figura 12:** Detalhe de *Hymenolepis* sp., seta preta aponta o rostelo. Aumento de 20x. (Fonte: Arquivo pessoal).
961

962 **Ectoparasitos**

963 Um total de 232 eventos de coleta de ectoparasitos foi realizado de julho 2009 a
964 junho 2010, em 161 hospedeiros, e em 183 ocasiões houve positividade para
965 ectoparasitos. Além das quatro espécies de hospedeiro abordadas até agora, outras duas
966 espécies de roedores foram capturadas neste primeiro período, são elas *Thalpomys*
967 *lasiotis* e *Cerradomys scotti*. No segundo momento de captura de março de 2013 a
968 fevereiro de 2014, mais 66 indivíduos foram triados e todos foram positivos para pelo
969 menos um dos grupos de ectoparasito. Juntando os dois períodos de coleta, totalizou-se
970 3840 ectoparasitos coletados. Todas as espécies de roedores, ao longo de ambos os
971 períodos, apresentaram positividade para algum grupo parasitário exceto *Thalpomys*
972 *lasiotis* (Tabela 11).

973 **Tabela 11:** Tabela de espécie de hospedeiro por tipo de ectoparasito

Hospedeiro/Parasito	Phthiraptera	Siphonaptera	Acari
<i>Necromys lasiurus</i>	X	X	X
<i>Calomys tener</i>	X	X	X
<i>Calomys expulsus</i>	X		X
<i>Cerradomys scotti</i>			X
<i>Thalpomys lasiotis</i>			
<i>Mus musculus</i>			X

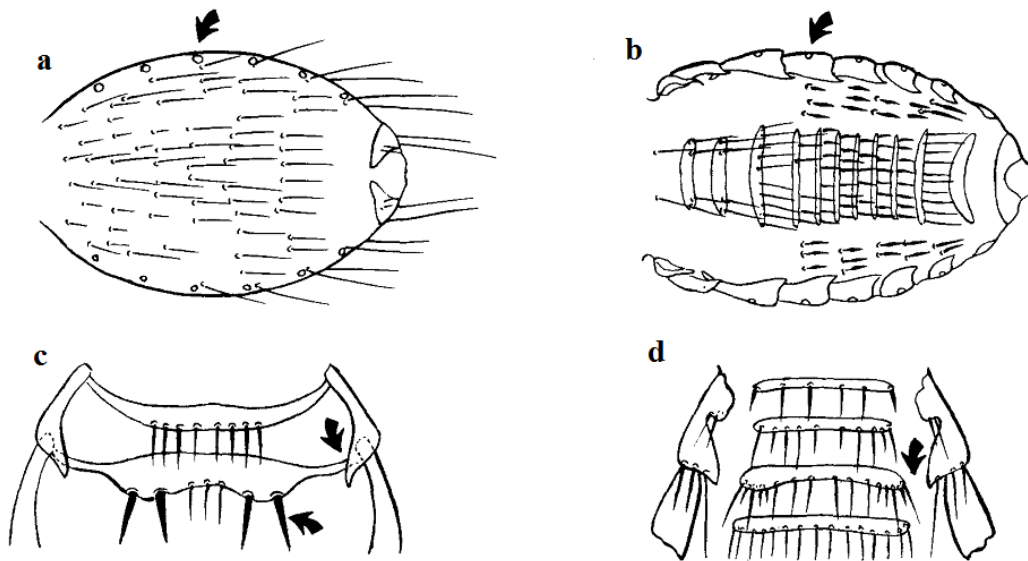
974

975 **Phthiraptera**

976 A ordem Phthiraptera é representada pelos parasitos mais comumente
 977 conhecidos como piolhos. Todos os phthirópteros do presente estudo foram
 978 classificados na subordem Anoplura, de piolhos obrigatoriamente hematófagos
 979 (Guimarães *et al.*, 2001; Durden, 2001). A cabeça é mais estreita que o protórax, o tórax
 980 não é segmentado e o tarso possui apenas um segmento este com uma garra (Guimarães
 981 *et al.*, 2001).

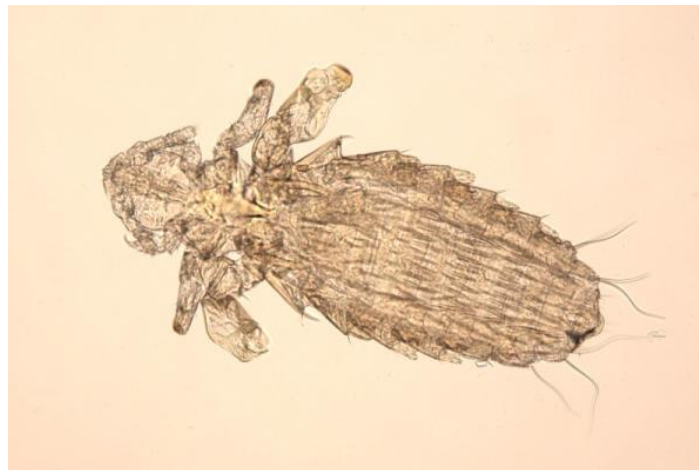
982 A família Hoplopleuridae é conhecida por possuir várias espécies parasitos de
 983 roedores (Guimarães *et al.*, 2001). As características que definem este grupo incluem
 984 presença de placas paratergais que são placas esclerotizadas que recobrem o abdômen -
 985 (Figura 13b) cuja extensão ultrapassa os limites dos lobos laterais desta região e pela
 986 divisão clara entre tórax e abdômen (Brues *et al.*, 1954; Stojanovich & Pratt, 1965;
 987 Wenzel & Tipton, 1966). Essa extensão da placa paratergal na altura do segmento
 988 abdominal articulando com a placa esternal (Figura 13c) caracteriza a subfamília
 989 Hoplopleurinae e o gênero *Hoplopleura* que também é caracterizado pela ausência de
 990 uma projeção tipo lâmina projetando da placa do segundo segmento abdominal
 991 (Stojanovich & Pratt, 1965; Wenzel & Tipton, 1966). A quantidade de espécies deste
 992 grupo, a complexidade e sutileza de sua distinção dificultam muito a identificação

993 precisa em nível específico e todas as amostras de piolho foram classificadas como
994 *Hoplopleura spp* (Figura 14).



995

996 **Figura 13:** Estruturas utilizadas na identificação dos Phthiraptera amostrados. Fig. **13a** indica a
997 ausência de placas paratergais enquanto a figura **13b** indica a presença destas placas, que são
998 características da família Hoplopleuridae. Na figura **13c** nota-se a presença de articulação entre essas
999 placas, característica do gênero *Hoplopleura*. Já na figura **13d** não há articulação entre as placas. (Fonte:
1000 Imagem adaptada de Stojanovich & Pratt, 1965).



1001

1002 **Figura 14:** *Hoplopleura sp* Aumento de 10x (Fonte: Arquivo Pessoal)

1003 Ovos e ninfas de Phthiraptera também foram coletados durante a segunda
1004 intervenção a procura de ectoparasitos. No gênero *Hoplopleura*, as ninfas podem ser
1005 identificadas pela presença de pequenos espinhos na região ventral da cabeça, da coxa e

1006 do primeiro segmento da antena. Mais de um par de setas bem desenvolvidas na região
1007 posterior, e a presença de placas dorsais esclerotizadas, indicam que estas são ninfas de
1008 2º instar (Cook & Beer, 1959).

1009 Os *Hoplopleura* foram coletados de *Necromys lasiurus*, *Calomys tener* e
1010 *Calomys expulsus*. Para *Necromys lasiurus* algumas espécies de *Hoplopleura* já foram
1011 identificadas, sendo elas *Hoplopleura imparata* e *Hoplopleura affinis* (Oliveira *et al.*,
1012 2001; Saraiva *et al.*, 2012; Whitaker & Dietz, 1987). Outras espécies do gênero
1013 *Calomys* já foram identificadas como sendo parasitadas por piolhos *Hoplopleura*,
1014 (Ferreira, 2006; Nava & Lareschi, 2012; Wenzel & Tipton, 1966; Whitaker & Dietz,
1015 1987). Como não há estudos de Phthiraptera em roedores do Cerrado do Planalto
1016 Central, este é o primeiro registro destes parasitos nesta região para todos os
1017 hospedeiros amostrados. Para *Calomys tener* e *C. expulsus*, este parece ser o primeiro
1018 registro de *Hoplopleura*. Não há como afirmar que este parasito não havia sido
1019 identificado nestas espécies em outras ocasiões já que a espécie de *Calomys* parasitada
1020 por *Hoplopleura* não foi identificada (Ferreira, 2006).

1021 **Siphonaptera**

1022 Os Siphonaptera são parasitos achatados lateralmente, com cerdas voltadas para
1023 trás, não possuem asas, o terceiro par de pernas é adaptado para o salto, a fase adulta é
1024 hematófaga e para tal possuem aparelho bucal picador-sugador (Linardi & Guimarães,
1025 2000).

1026 As amostras pertencem à família Rhopalopsyllidae, a família com maior
1027 extensão geográfica e com maior número de táxons descritos, inclusive táxons
1028 endêmicos ao Brasil (Linardi & Guimarães, 2000). As características desta família para
1029 sua diagnose incluem duas fileiras de cerdas transversais no dorso de cada segmento,

1030 tubérculo frontal grande e ausência de uma fileira de ctenídeos no pronoto. (Serra-Freire
1031 &Mello, 2006; Linardi& Guimarães, 2000; Brues *et al.*, 1954; Dantas *et al.*, 2006). A
1032 subfamília Rhopalopsyllinae é caracterizada por possuir clava antenal assimétrica,
1033 numerosas pequenas cerdas contornando a fossa antenal, ausência de ctenídeos (para os
1034 gêneros brasileiros), o metanoto possui pequenos espinhos marginais e o tubo interno do
1035 pênis é longo voltado para cima ou enrolado (Linardi& Guimarães, 2000). Devido à
1036 complexidade deste grupo, a tribo, subtribo, o gênero e o subgênero foram
1037 identificados.

1038 A tribo Polygenini é conhecida por manter roedores cricetídeos como
1039 hospedeiros. A subtribo Polygenina possui edeago com pseudotubo estendendo além da
1040 metade do comprimento basal do tubo interno, este sem nervuras do lado direito. Nas
1041 fêmeas a espermateca possui bula e hila separados que correspondem as porções
1042 dilatadas e livres da espermateca (Linardi& Guimarães, 2000). Por fim o gênero
1043 *Polygenis* é identificado graças ao tubérculo frontal situado no meio da margem frontal,
1044 ctenídio protonal ausente e o segundo artigo tarsal mediano não é menor que o quinto
1045 artigo tarsal posterior e o subgênero *Polygenis* por possuir seis a sete entalhes dorsais
1046 na tíbia posterior (Serra-Freire & Mello, 2006; Linardi& Guimarães, 2000). Portanto,
1047 todas as pulgas amostradas no presente projeto foram identificadas como *Polygenis*
1048 (*Polygenis*) *sp.*

1049 Dentre os sifonápteros coletados de *Necromys lasiurus* já foram descritos
1050 *Adoratopsylla intermedia*, *Craneopsylla minerva*, *Ctenocephalides felis*, *Polygenis*
1051 *axius*, *P. proximus*, *P. bohlsi*, *P. tripus*, *P. pygaerus*, *P. rimatus*, *P. prado* e *Xenopsylla*.
1052 *cheopis*. Nenhuma dessas espécies tem registro para o Distrito Federal, mas há vários
1053 registros para Goiás, inclusive próximo ao DF, como Formosa (Linardi *et al.*,
1054 1984;Linardi& Guimarães, 2000; Saraiva et al., 2012). *Polygenis jordani*, *P. rimatus* e

1055 *P. tripus* já foram identificados em *Calomys expulsus* enquanto *Craneopsylla minerva*,
1056 *Polygenis adelus*, *P. bohlsi*, *P. jordani* e *P. tripus* foram identificados em *Calomys tener*
1057 (Linardi & Guimarães, 2000).

1058 **Acari**

1059 Ácaros e carrapatos pertencem à subclasse Acari, que, diferente da maioria dos
1060 outros membros da classe Arachnida por não possuírem aparelho bucal adaptado para
1061 predação. Sua identificação se dá principalmente pela presença de gnatossoma, isto é,
1062 um aparelho bucal formado por um par de palpos e quelíceras modificadas (Guimarães
1063 *et al.*, 2001).

1064 A classificação dos ácaros é complexa e mal resolvida e muitos autores
1065 acreditam tratar-se de grupo polifilético (Fletchmann, 1975; Guimarães *et al.*, 2001).
1066 Atualmente, a maioria dos autores segue a classificação proposta por Wooley (1987) e
1067 Oliver (1987), os quais classificam Acari como uma subclasse. No presente trabalho,
1068 todos os ácaros identificados pertencerem a Superordem Parasitiformes (Serra-Freire
1069 & Mello, 2006). Parasitos pertencentes a duas ordens foram identificados. Ixodidia
1070 (=Metastigmata) e Gamasida (=Mesostigmata). Os ixodídeos são popularmente
1071 conhecidos como carrapatos. Os poucos parasitos coletados pertencentes a este grupo
1072 foram identificados como pertencendo à família Ixodidae por possuírem capítulo
1073 projetado para frente, escudo presente e cobrindo completamente a superfície dorsal dos
1074 machos e cobrindo apenas a anterior das fêmeas. O gênero *Ixodes* foi identificado
1075 graças à presença de sulco anal distinto e anterior ao ânus (Guimarães *et al.*, 2001).

1076 Dentre os Gamasida, a ordem mais numerosa e com maior número de espécimes
1077 coletados no presente estudo, quatro famílias foram identificadas. São elas:
1078 Dermanyssidae, Laelapidae, Macrochelidae, e possivelmente um indivíduo de

1079 Macronyssidae. Este último não pode ter sua identificação confirmada pois apenas um
1080 indivíduo macho foi coletado, na chave utilizada, a visualização de caracteres tanto nos
1081 machos quanto nas fêmeas eram importantes para o diagnóstico correto do espécime.
1082 Algumas características deste indivíduo que possivelmente o caracterizam como
1083 Macronyssidae são as quelíceras alongadas não estiletiformes, peritrema alongado e
1084 escudo dorsal simples (Guimarães *et al.*, 2001; Flechtmann, 1975).

1085 A família com maior número de parasitos identificados é a Dermanyssidae. Pelo
1086 menos três morfotipos foram identificados neste grupo. Os Dermanyssidae são
1087 conhecidos principalmente devido a sua quelícera estiletiforme. São parasitos de aves e
1088 roedores (Guimarães *et al.*, 2001; Flechtmann, 1975).

1089 Três indivíduos pertencentes à família Macrochelidae foram identificados.
1090 Dentre suas características de diagnose, o peritrema alongado, formando uma alça ao se
1091 ligar ao estigma é a que mais se destaca. Podem estar associados a vários hospedeiros,
1092 sem necessariamente desenvolver uma relação parasitária com estes (Serra-Freire
1093 & Mello, 2006; Flechtmann, 1975).

1094 Por fim, a família Laelapidae é uma das maiores descrita dentre os Gamasida.
1095 Formas parasitárias e de vida livre são encontradas aqui, no entanto, poucos trabalhos
1096 discorrem acerca das espécies de menor interesse para a saúde pública. Características
1097 deste grupo incluem escudo genital em forma de gota, genu e tibia com um par de setas
1098 anteroventrais e apotele do palpo bifurcada (Flechtmann, 1975). Apenas um gênero
1099 pode ser identificado, dentre os dois morfotipos identificados. O gênero *Gigantolaelaps*
1100 que devido ao seu tamanho variando por volta de 1mm se destaca entre os outros
1101 gêneros. Outras características que definem este gênero incluem comprimento da seta da
1102 coxa II maior que as setas das outras coxas (Guimarães *et al.*, 2001).

1103 Dos ectoparasitos da subclasse Acari já descritos para *N. lasiurus* pode-se citar
1104 *Androlaelaps rotundus* (Barros-battesti, 2008; Botelho & Williams, 1980; Lareschi &
1105 Barros-Battesti, 2010; Linardi, Botelho, Neves, et al., 1984; Saraiva et al.,
1106 2012), *Androlaelaps fahrenheitsi* (Saraiva et al., 2012), *Atricholaelaps guimaraensi*,
1107 *Laelaps castoi*, *Laelaps mazzai*, *Tur turki* (Botelho & Williams, 1980), *Atricholaelaps*
1108 *glasgowi* (Linardi, Botelho, Neves, et al., 1984), *Laelaps manguinhos* (Botelho &
1109 Williams, 1980; Saraiva et al., 2012) e *Ixodes amarali* (Linardi, Botelho, Neves, et al.,
1110 1984). Todos citados acima, exceto o *Ixodes amarali*, pertencem à família Laelapidae.
1111 Ectoparasitos da família Macronyssidae também já foram descritos para esta espécie
1112 (Saraiva et al., 2012). Apenas um trabalho descrevendo a fauna de ácaros em *Calomys*
1113 *tener* e *Calomys expulsus* foi encontrado sendo o gênero encontrado descrito como
1114 *Laelaps sp* (Bonfim, 2013). Além disso, existe um registro das seguintes espécies de
1115 ácaros para *Calomys sp.* em Minas Gerais: *Gigantolaelaps wolffsohni*; *Mysolaelaps*
1116 *parvispinosus*; *Laelaps paulistanensis* (Padilha, 2010)

1117 A identificação taxonômica dos ectoparasitos, em especial dos ácaros, não pode
1118 ser tão refinada como dos endoparasitos. Alguns fatores contribuíram para esta situação.
1119 Primeiramente poucos trabalhos abordam a temática. Apenas no grupo dos
1120 Siphonaptera foi possível contar com uma publicação atualizada e completa acerca das
1121 espécies que ocorrem aqui. Dentre os Phthiraptera, algumas espécies já foram descritas
1122 para o Brasil, mesmo assim, são poucas as espécies descritas comparando-se com o
1123 número de espécies descritas em países vizinhos. Por fim, os ácaros, tiveram muitos
1124 espécimes que não puderam ser identificados nem no nível de família pois se
1125 encontravam em estágio larval ou eram tão diminutos que seu manuseio era complicado
1126 nas condições laboratoriais disponíveis. O fato da sua taxonomia ainda estar mal
1127 resolvida mesmo em nível taxonômico de ordem, família e gênero, e as chaves de

1128 identificação diferir de acordo com o sistema de classificação adotado por cada autor
1129 dificulta até mesmo o trabalho de especialistas. A metodologia de busca com auxílio da
1130 lupa também pode ter contribuído para coleta de amostras antes não coletadas pelo
1131 método tradicional, podendo ter trazido espécies novas, ou até mesmo táxons de nível
1132 superior ainda desconhecido.

1133 **CONCLUSÕES**

1134 A necropsia e triagem de 81 animais resultaram em 1.704 endoparasitos. Destes,
1135 todos foram identificados pelo menos até o nível de gênero. As espécies encontradas
1136 incluem membros das ordens Strongylyda: *Stilestrongylus freitasi*, *Stilestrongylus stilesi*
1137 e *Hassalstrongylus* sp., Oxyurida: *Syphacia alata*, *Syphacia criceti*, *Syphacia evaginata*,
1138 *Syphacia obvelata* e *Syphacia venteli*, e Spirurida: *Protospirura n. criceticola*,
1139 *Pterygodermatites (P) zygodontomys* e uma espécie de nova de *Pterygodermatites*,
1140 dentre os Nematoda e Cyclophyllidea: *Hymenolepis* sp. e *Taenia* sp. Dentre os Cestoda.
1141 Vários endoparasitos foram registrados pela segunda vez no presente trabalho, e todos
1142 foram novos registros de localidades. Para as espécies *Syphacia criceti* e
1143 *Pterygodermatites zygodontomys* os dados morfométricos apresentados complementam
1144 a descrição original de cada um. Dentre os hospedeiros, os parasitos de *Necromys*, em
1145 sua maioria já eram conhecidos e registrados para esta espécie. No entanto, para
1146 *Calomys tener* e *Calomys expulsus*, animais com poucos trabalhos de levantamento de
1147 fauna parasitária, novos parasitos puderam ser inclusos nas listas de afecções para estas
1148 espécies. Todos os registros de endoparasitos nestes roedores são novos registros de
1149 localidade.

1150 As duas campanhas de coleta de ectoparasito resultaram em 3.840 ectoparasitos.
1151 Siphonaptera, Phthiraptera e Acari compõem as amostras. Os Siphonaptera foram

1152 identificados em nível de gênero como *Polygenis* sp. Este gênero já havia sido descrito
1153 para *Necromys lasiurus*, mas foi pela primeira vez registrada no Distrito Federal. Os
1154 Phthiraptera foram classificados como *Hoplopleura* sp, sendo este um novo registro de
1155 localidade, e novo registro de hospedeiro para *Calomys tener* e *Calomys expulsus* já que
1156 na literatura havia registros apenas em *Calomys* sp. Dentre os ácaros, as seguintes
1157 famílias foram identificadas: Ixodidae (gênero *Ixodes*); Dermanyssidae; Laelapidae;
1158 Macrochelidae e Macronyssidae. As famílias Dermanyssidae e Macrochelidae nunca
1159 haviam sido descritas para *Necromys lasiurus*. Em *Calomys expulsus* os ectoparasitos
1160 ácaros identificados foram os Dermanyssidae e Laelapidae, e para *Calomys tener* apenas
1161 Laelapidae foi identificado. Na literatura, tanto para o Cerrado do Distrito Federal,
1162 quanto para o bioma como um todo, existe apenas um registro de Laelapidae para
1163 ambas as espécies de roedores.

1164 **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

1165 Há muito se fala que a taxonomia a cada dia perde adeptos. De fato, dentre as
1166 diversas áreas de pesquisa, em especial as emergentes como conservação e manejo de
1167 fauna, disciplinas tradicionais tem sido menos procuradas por jovens pesquisadores,
1168 ainda mais a taxonomia de animais não carismáticos no sentido tradicional da palavra.
1169 No entanto, o ritmo atual da descrição de espécies não é suficiente para suprir a
1170 diversidade encontrada no nosso país, muito menos suprir a demanda exigida por
1171 disciplinas na área de ecologia, conservação, manejo dentre outras que precisam de
1172 fundações sólidas de onde partir suas hipóteses. Pelos dados apresentados aqui,
1173 principalmente dentre os endoparasitos, nota-se a carência enorme de trabalhos que
1174 abordem esta temática, sendo a maioria dos parasitos descritos em outros países ou,
1175 quando são coletados em animais brasileiros, são descritos por grupos de pesquisa fora
1176 do país, por pesquisadores estrangeiros. Em muitos casos, essas descrições foram feitas

1177 há 50 ou até mais de 70 anos atrás, sem novos registros destes parasitos no Brasil desde
1178 então. A carência de informações na área é evidente especialmente considerando-se a
1179 diversidade de alguns grupos e as limitações da literatura que melhor caracterize mesmo
1180 as espécies já descritas.

1181 Superficialmente, a taxonomia de parasitos aparenta ser a simples descrição de
1182 caracteres morfológicos e excrescências anatômicas de cada grupo. No entanto, as
1183 informações oriundas de um parasito para um determinado hospedeiro podem ter
1184 implicações bem além da simples existência e caracterização desta espécie. Algumas
1185 destas relações serão descritas no Capítulo 2. Portanto, apesar de não ser um dos
1186 objetivos formalmente descritos, este trabalho também tem como propósito divulgar a
1187 importância de novos estudos na área e estimular futuros pesquisadores abraçarem o
1188 estudo taxonômico dos parasitos.

1189

1190 Capítulo 2 – Assembléia de parasitos de roedores silvestres antes e depois de um
1191 incêndio em um Cerrado do Brasil Central.

1192

1193 **INTRODUÇÃO**

1194 Dentre os trabalhos que abordam as interações do ambiente, incluindo o
1195 hospedeiro , com a fauna parasitária, existem duas grandes vertentes para explicar as
1196 alterações observadas. A primeira focaliza características intrínsecas ao hospedeiro,
1197 principalmente densidade, mas eventualmente, outros fatores como alterações do
1198 sistema imune e dieta também são importantes (Boggs *et al.*, 1995; Gillespie *et al.*,
1199 2005; Püttker *et al.*, 2008). Mais recentemente, têm sido analisadas possíveis mudanças
1200 na dinâmica do hospedeiro relacionadas a impactos provocados por parasitos (Milner *et*
1201 *al.*, 1999; Tompkins *et al.*, 2001; Vandegrift *et al.*, 2008). Por outro lado, alterações na
1202 dinâmica dos hospedeiros também afetam a dinâmica dos parasitos (Arneberger *et al.*,
1203 1998; Morand & Poulin, 1998). Todavia essa relação ainda não está bem estabelecida e
1204 há muita polêmica acerca do papel de cada integrante (parasito-hospedeiro) na dinâmica
1205 ecológica do sistema (Lambin *et al.*, 1999; Hudson *et al.*, 1999; Morand *et al.*, 2002;
1206 Tompkins *et al.*, 2001). Estudos ecológicos com manipulação direta das densidades de
1207 hospedeiros e parasitos são necessários para esclarecer este tópico.

1208 A segunda vertente considera características ligadas ao ciclo de vida do parasito
1209 tais como presença/ausência de hospedeiro intermediário, ou o efeito do novo
1210 microhabitat para a fase livre do parasito (Boggs *et al.*, 1995; Gillespie *et al.*, 2005;
1211 Koprivnikar & Redfern 2012; Froeschke & Matthee, 2014). Para esta vertente importam

1212 principalmente a forma de transmissão do parasito e como este se comporta no
1213 ambiente.

1214 Os helmintos podem ser classificados de acordo com a forma de transmissão. A
1215 monoxenia que ocorre quando o parasito infecta o hospedeiro sem auxílio de vetor
1216 intermediário. Já a heteroxenia ocorre na maioria das superfamílias de nematódeos e
1217 implica na utilização de um hospedeiro intermediário no ciclo de vida do parasito. Este
1218 hospedeiro intermediário pode ser um artrópode, molusco, oligoqueto e/ou vertebrados
1219 (Anderson, 1988).

1220 Já os ectoparasitos podem ter ciclos de vida variados. Os Phthiraptera (piolhos)
1221 são parasitos obrigatórios passando a vida inteira no hospedeiro (Guimarães *et al.*,
1222 2001). A estreita faixa de conforto térmico e umidade ideal para este grupo pode limitar
1223 o número de ambientes que este pode ocupar no corpo do hospedeiro (Wall & Shearer,
1224 2001). Sifonápteros (pulgas) normalmente vivem sobre o pêlo dos hospedeiros e parte
1225 do seu ciclo de vida ocorre no ambiente. Além disso, a sua anatomia facilita a
1226 locomoção e, portanto a troca de hospedeiros (Wall & Shearer, 2001, Linardi &
1227 Guimarães, 2000). Por fim, os ácaros possuem ciclos de vida bastante diversos
1228 (Flechtmann, 1975).

1229 Na noite do dia 26 de agosto de 2013 um incêndio de grandes proporções atingiu
1230 a Estação Ecológica de Águas Emendadas. De acordo com funcionários a estimativa era
1231 que a área queimada alcançava cerca de 70% da unidade de conservação. O incêndio
1232 atingiu as duas grades de pesquisa quando metade das campanhas de coleta de dados já
1233 havia ocorrido. A relação do fogo com o cerrado é antiga e seu impacto vem sendo
1234 estudado em vários grupos. Dos trabalhos que pesquisam o efeito do fogo no cerrado, a
1235 maioria é voltada para o efeito nas plantas (Hoffmann & Moreira, 2002) e no solo

1236 (Spera *et al.*, 2000). Alguns estudos abordam o impacto na fauna de invertebrados
1237 (Diniz & Moraes, 2008) e vertebrados (Vieira, 1999; Vieira & Marinho-Filho, 1998;
1238 Tubelis *et al.*, 2010). No entanto, não há estudos avaliando o impacto do fogo sobre os
1239 parasitos de uma dada espécie de hospedeiro ou sobre os parasitos de um conjunto mais
1240 amplo de organismos no Cerrado brasileiro.

1241 **Objetivos:**

1242 Os objetivos do presente estudos são:

- 1243 I. Identificar padrões de prevalência, intensidade e abundância média parasitária de
1244 das espécies de parasitos para cada um dos hospedeiros;
- 1245 II. Identificar os padrões de uso do corpo do hospedeiro pelos parasitos;
- 1246 III. Identificar padrões de riqueza, diversidade, equitabilidade e dominância
1247 parasitária;
- 1248 IV. Identificar variações notáveis nos padrões referentes aos objetivos I e III que
1249 puderam ser identificadas antes e após o fogo.

1250 **MATERIAIS E MÉTODOS**

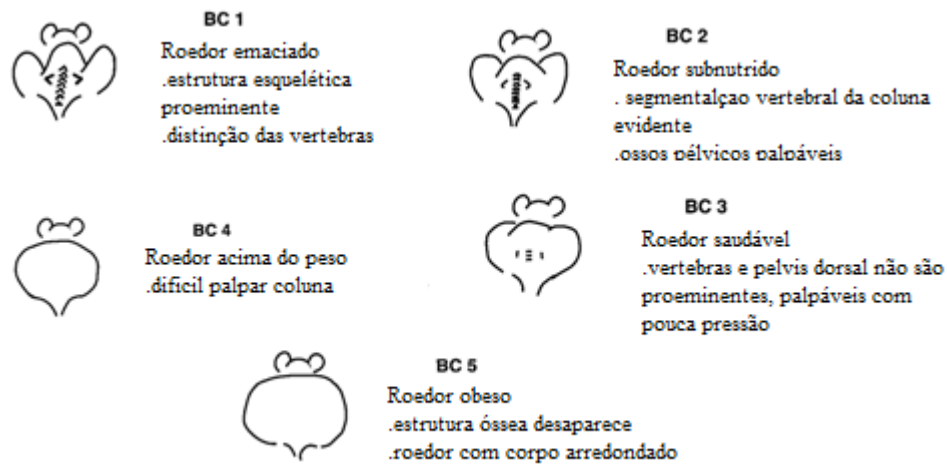
1251 **Área de estudo**

1252 Como descrito no capítulo anterior, o estudo ocorreu nas duas grades
1253 experimentais na Estação Ecológica de Águas Emendadas (ESECAE). Adaptações do
1254 método de captura foram tomadas para assegurar o conforto e segurança dos animais
1255 capturados nos meses após o fogo em que a vegetação ainda não havia sido recuperada
1256 (Figura 16).

1257 **Captura e Coleta de Material**

1258 O mesmo esquema de captura descrito no Capítulo 1 foi utilizado. Após
1259 detecção de uma captura, as armadilhas foram recolhidas e identificadas. Cada
1260 indivíduo capturado teve seu peso aferido (Figura 18e) e dados como espécie (Figura
1261 17), condição de captura ou recaptura e estado reprodutivo eram anotados. Os novos
1262 indivíduos eram imediatamente marcados e registrados. Em seguida os animais eram
1263 anestesiados com cloridrato de cetamina na dose de 40mg/kg (Figura 18a). Todos os
1264 roedores processados acima de 10g foram anestesiados, no entanto, apenas uma vez ao
1265 longo de cada campanha. Após a anestesia, os animais tiveram seus dados biológicos e
1266 biométricos coletados. As medidas biométricas registradas foram comprimento de
1267 orelha, pé direito, corpo, cauda e tarso (Figura 18d). A prenhez foi detectada de acordo
1268 com a consistência da região durante a palpação abdominal, pois em fêmeas grávidas é
1269 possível evidenciar uma estrutura firme, palpável não crepitante, descartando situações
1270 de pellets fecais ou tumores (Klaphake, 2006). Concomitantemente, uma avaliação
1271 clínica de cada indivíduo foi realizada. Todos os animais foram classificados quanto a
1272 um índice de escore corporal, adaptado de escores corporais padronizados para roedores
1273 de laboratórios (Figura 15) (Ullman-Culleré & Foltz, 1999). Os escores corporais foram
1274 correlacionados com comprimento total, peso, quantidade de endoparasitos, quantidade
1275 de ectoparasitos e presença de hemoparasitos em todos os hospedeiros.

1276



1277

1278 **Figura 15:** Classificação de escore corporal adaptado do trabalho de Ullmann-Culleré & Foltz, 1999.

1279

1280 Os sinais do efeito da anestesia foram acompanhados. Quando o animal cessava
 1281 de apresentar resposta de endireitamento, uma amostra de sangue do plexo venoso
 1282 retrobulbar era coletada. Eventualmente, em animais eutanasiados ou recém mortos a
 1283 coleta de sangue era realizada via punção cardíaca (Figura 18b e 18c). Os animais
 1284 capturados foram devolvidos no ponto de captura após constatação da recuperação
 1285 completa da anestesia.

1286



1287



1288



1289

1290 **Figura 16:** **16a.** Situação da Estação Ecológica Águas Emendadas antes do incêndio ocorrido no mês de
1291 agosto de 2013. **16b.** Situação logo após o incêndio. **16c** Cobertura elaborada pela equipe para assegurar
1292 conforto térmico dos animais durante as campanhas sem cobertura vegetal suficiente.



1293



1294



1295

1296 **Figura 17:**17a *Calomys tener* com tufo de pêlos brancos atrás da orelha sendo evidenciado para
1297 identificação da espécie.17b. *Calomys expulsus* com tufo de pêlos brancos atrás da orelha mais
1298 evidenciada e coloração diferente do co-gênerérico 17c. *Necromys lasiurus* com destaque para
1299 região de pêlos periorculares mais claros que auxilia na identificação da espécie no campo.

1300

1301



1302



1303



1304



1305 **Figura 18: 18a.** Procedimento de anestesia após contenção física. **18b.** Procedimento de coleta
1306 de sangue via seio infra-orbital. **18c.** Procedimento de coleta de sangue via punção cardíaca.
1307 **18d.** Coleta de medidas morfométricas. **4e.** Animal contido em saco plástico para aferir peso.

1308 **Processamento de amostras sanguíneas**

1309 As amostras de sangue foram processadas no Laboratório de Patologia Clínica
1310 do Hospital Veterinário da Universidade de Brasília. A quantidade de sangue coletada
1311 variou de acordo com o peso do animal. Para animais com até 14g apenas uma gota foi
1312 coletada para realização de lâmina de esfregaço sanguíneo. Animais com peso de 15g
1313 tinham até 0,1 ml de sangue, para amostra com ou sem anticoagulante. Animais com
1314 peso acima de 20g tinham 0,2 ou mais mililitros de sangue coletados. Metade do sangue
1315 coletado era homogeneizada em *ependorf* com anticoagulante EDTA (ácido
1316 etilenodiamino tetracético), e a outra metade armazenada em *ependorf* sem
1317 anticoagulante. As amostras foram mantidas refrigeradas até serem encaminhadas ao
1318 laboratório. As análises hematológicas e bioquímicas foram realizadas no dia da coleta
1319 da amostra.

1320 Lâminas de esfregaço sanguíneo também foram confeccionadas a partir de uma
1321 gota de sangue das amostras com EDTA. Um capilar microhematócrito era posicionado
1322 em lâmina de vidro e, com auxílio de uma lâmina do tipo extensora, em um movimento
1323 único, seu conteúdo era espalhado uniformemente na superfície. Após secagem, a
1324 lâmina era corada. O corante utilizado para os esfregaços foi do tipo Panótico Rápido,
1325 composto por um fixador e duas colorações.

1326 A leitura das lâminas teve como objetivo a pesquisa de hemoparasito e avaliação
1327 de parasitemia. Alterações observadas no formato das células, assim como a presença de
1328 células regenerativas foram registradas. Para a avaliação de hemoparasitos e do
1329 esfregaço a seguinte metodologia foi adotada. Após secagem completa do corante, cada
1330 esfregaço era avaliado sob microscopia ótica no aumento de 40x. Esse aumento permitia
1331 a visualização da qualidade do esfregaço e escolha da melhor região para avaliação de

1332 morfologia celular e presença de parasito. Na sequência uma gota de óleo de imersão foi
1333 derramada sobre a lâmina para leitura microscópica no aumento de 100X. A
1334 visualização seguiu padrão contínuo de cima pra baixo percorrendo todo o diâmetro da
1335 lâmina na região escolhida para leitura. Em seguida, todas as bordas de cada lâmina
1336 também foram visualizadas neste aumento.

1337 Para avaliar taxas de parasitemia em pequenas amostras, diferentes autores
1338 propõem diversas metodologias de acordo com o tipo de amostra, e como esta pode ser
1339 processada. A maioria requer a coleta de quantidade específica de sangue para leitura
1340 em esfregaço. Na nossa situação, onde nem sempre era possível coletar amostras em
1341 quantidade suficiente para, depois em laboratório, mensurar e produzir o esfregaço
1342 optou-se pela realização da técnica de contagem de hemácias. A presença de
1343 hemoparasito foi contabilizada para cada 1000 hemácias contadas (Moody, *et al.* 2000).
1344 No intuito de conferir a contagem e evitar erros na parasitemia para amostras com
1345 baixas taxas de infestação, optou-se por fazer duas contagens de 1000 células.

1346 Para a identificação dos hemoparasitos, foram realizados dois treinamentos de
1347 leitura de lâmina e identificação de parasitas. O primeiro no Laboratório de Patologia
1348 Clínica do Hospital Veterinário da Universidade de Brasília e o segundo no Laboratório
1349 do Núcleo de Medicina Tropical da Faculdade de Medicina da Universidade de Brasília.
1350 Após a leitura, todas as lâminas que levantaram algum tipo de dúvida foram
1351 encaminhadas a um profissional especializado em Patologia Clínica para
1352 esclarecimentos.

1353 O restante da amostra no capilar foi centrifugado em microcentrífuga a 10000
1354 rpm durante 5 minutos. A leitura do capilar foi realizada com auxílio de prancha de
1355 referência (Micro-Hematocrit Capillary Tube Reader, Vet Information Network®). A

1356 coluna de amostra era alinhada com a prancha e a leitura foi realizada na altura da
1357 coluna das hemácias, em relação ao total (soro+hemácias+série branca). O plasma
1358 separado em seguida foi observado em refratômetro manual para avaliação de proteína
1359 plasmática.

1360 As amostras sem anticoagulante foram centrifugadas em microcentrífuga a
1361 5000rpm durante dois minutos. Após separação do soro, este era encaminhado para
1362 testes de detecção de albumina e proteína total. O protocolo de detecção de albumina
1363 circulante consistia na mistura de 1ml do reagente (Labtest®) com 10 microlitros da
1364 amostra, a leitura pela máquina era realizada após 3 minutos da solução pronta. Para a
1365 detecção de proteínas totais circulantes, 1ml de biureta eram adicionados a 20
1366 microlitros da amostra, 15 minutos após a formação da solução, a leitura era realizada.

1367 Os hemoparasitos foram identificados até gênero com auxílio de um especialista
1368 da área.

1369 **Coleta de endoparasitos e ectoparasitos**

1370 As técnicas utilizadas na coleta e identificação de ectoparasitos e endoparasitos,
1371 assim como a descrição dos espécimes encontrados se encontram no capítulo 1. Para a
1372 coleta dos ectoparasitas o corpo de cada indivíduo foi setorizado em cabeça, orelha
1373 direita, orelha esquerda, ventre terço inicial e final, dorso, terço inicial e final, e cauda.
1374 Cada região foi analisada sob lupa para visualização e coleta dos ectoparasitas
1375 presentes, armazenados em álcool 70°. O saco onde o animal permaneceu até seu
1376 processamento também foi avaliado para presença de ectoparasitas que eventualmente
1377 tinham saído do hospedeiro.

1378 **Análise dos dados**

1379 **Parâmetros Hematológicos**

1380 As médias e desvios padrões dos parâmetros avaliados foram realizados (volume
1381 globular, proteína total, albumina e proteína). A validação da medição de proteína pelo
1382 refratômetro manual comparado com a técnica do biureto foi realizada por meio de um
1383 teste T e correlação de Pearson. O teste T avaliou se haviam diferenças significativas
1384 entre as duas técnicas e a correlação avaliou quão próxima estavam os valores
1385 mensurados pelas duas técnicas. A normalidade dos dados foi avaliada usando o teste de
1386 *Shapiro-Wilk*. Os testes foram realizados no programa R© versão 3.1.1 (2014-07-10) e
1387 no programa Mstat® versão 12. Os percentuais das alterações hematológicas foram
1388 realizados no programa Microsoft Excel® 2007.

1389 **Análises de Prevalência, Intensidade e Abundância Parasitária**

1390 As definições de Bush e colaboradores(1997) foram utilizadas para determinar
1391 prevalência, intensidade e abundância parasitária.

1392 *“Prevalência é o número de hospedeiros*
1393 *infectados com um ou mais indivíduos de um parasito (ou grupo taxonômico) dividido*
1394 *pelo número de hospedeiros examinados para aquela espécie parasitária.”*

1395 *“Intensidade (da infecção) é o número de*
1396 *indivíduos de uma espécie parasitária em um único hospedeiro infectado. (...) A*
1397 *intensidade média é o número total de uma dada espécie parasitária dividido pelo*
1398 *número de hospedeiros infectados com aquele parasito.”*

1399 “A abundância média é o número total de
1400 indivíduos de uma espécie parasitária dividido pelo número total de hospedeiros
1401 (incluindo tanto hospedeiros infectados quanto não infectados).”

1402 As prevalências de infecção por espécie de parasito de acordo com as
1403 populações de hospedeiro foram comparadas antes e após o evento do fogo por meio do
1404 teste de Fisher realizado no programa R[®] versão 3.1.1 (2014-07-10).

1405 **Estimativas de riqueza, diversidade, equitabilidade e dominância**
1406 **parasitária.**

1407 As estimativas de riqueza, a curva de coletor e de acumulação de espécies, os
1408 índices de diversidade, J-equitabilidade e Rényi foram obtidos com o uso do programa
1409 R[®] versão 3.1.1 (2014-07-10) com os pacotes Vegan e BiodiversityR tendo como guia o
1410 manual de Kindt & Coe de 2005.

1411 A curva de coletor foi produzida levando em consideração o número de
1412 indivíduos de cada espécie parasito, em cada campanha de amostragem. Esta curva tem
1413 como intuito avaliar se o esforço do levantamento de parasitos foi suficiente para
1414 amostrar uma parcela importante da diversidade deste grupo das espécies hospedeiras
1415 (Heip *et al.*, 1998). Já a curva de acumulação de espécies tem como objetivo diminuir a
1416 heterogeneidade do número de amostras nas diferentes campanhas. Este método monta
1417 várias curvas por meio da inserção aleatória das amostras no modelo. A reta final
1418 representa a média das curvas produzidas (Heip *et al.*, 1998; Santos, 2006). A riqueza
1419 por campanha também foi determinada usando o método de rarefação.

1420 A equitabilidade e a dominância são índices utilizados para avaliar diferentes
1421 componentes da comunidade parasitária. A equitabilidade avalia as semelhanças nas

1422 abundâncias destes componentes, enquanto a dominância avalia o quanto que uma ou
1423 algumas espécies sobressaem no sistema (Magurran, 2004). A equitabilidade de
1424 Shannon é calculada pela fórmula $J = H'/H'_{\text{máx}} = H'/\log S$ (Heip *et al.*, 1998;Magurran,
1425 2004). Já o índice de dominância Berger-Parker é calculado de acordo com a seguinte
1426 fórmula: $N_{\text{máx}}/N$ onde $N_{\text{máx}}$ representa o número de indivíduos da espécie mais
1427 abundante e N é o número total de indivíduos (Magurran, 2004).

1428 Para as comparações de diversidade pré e pós-fogo, duas metodologias foram
1429 utilizadas, o perfil de diversidade de Rényi e a transformação do índice de diversidade
1430 de Shannon e posterior teste T de *Student* no programa R[®] versão 3.1.1 (2014-07-10).

1431 O perfil de diversidade de Rényi realiza um ordenamento das diversidades no
1432 intuito de compará-las. Comparados com outros métodos, o Rényi é o que melhor
1433 apresenta os perfis das comunidades quanto à riqueza, equitabilidade e as diferenças
1434 entre as comunidades graficamente (Tóthmérész, 1995; Kindt & Coe, 2005).

1435 A curva gerada pela análise de Rényi pode ser considerada como resultante do
1436 perfil daquela comunidade. A interpretação do gráfico segue a seguinte linha de
1437 raciocínio. A comunidade A é mais diversa que a comunidade B caso o perfil da
1438 comunidade A esteja acima ou sobreponha o perfil da comunidade B. No caso de
1439 interseções as comunidades não são comparáveis (Tóthmérész, 1995; Kindt & Coe,
1440 2005). O posicionamento do perfil no gráfico também é susceptível a interpretação.
1441 Quanto mais horizontal, mais homogênea é a comunidade (de acordo com a J-
1442 equitabilidade). Quanto mais perpendicular for o perfil, mais heterogênea será a
1443 comunidade (Kindt & Coe, 2005).

1444 A análise dos dados fazendo uso do perfil de Rényi também gera uma tabela
1445 com valores que são passíveis de interpretação. Cada valor se baseia no parâmetro α que

1446 serve como base para o cálculo do perfil. O valor quando $\alpha=0$ representa a riqueza
1447 estimada. O valor de $\alpha=$ infinito representa a proporção da espécie mais abundante.
1448 Quanto menor o valor dessa proporção, mais alto será o ponto quando $\alpha=$ infinito e
1449 maior será a equitabilidade. O valor exato da riqueza e da proporção da espécie mais
1450 abundante pode ser obtida calculando o anti-logaritmo deste valor. Os valores para $\alpha=1$
1451 e $\alpha=2$ representam o logaritmo dos índices de Shannon e o Simpson respectivamente
1452 (Kindt & Coe, 2005).

1453 A opção de usar o perfil de Rényi e o índice de diversidade de Shannon-Wiener
1454 justifica-se já que o perfil de Rényi segue o conceito de entropia do índice de Shannon-
1455 Wiener, portanto, os dois partem de princípios semelhantes nas análises das
1456 comunidades (Tóthmérész, 1995).

1457 O segundo método utilizado para comparar as diversidades teve como finalidade
1458 gerar um resultado com valor estatístico. O índice de Shannon-Wiener foi calculado por
1459 campanha de amostragem. Por representar um conceito de comunidade, comparações
1460 diretas entre índices de diversidade não devem ser realizadas (Tóthmérész, 1995).
1461 Portanto, Jost propôs uma transformação dos valores dos índices em valores ordinais
1462 que poderiam ser mensurados e comparados com mais facilidade. A fórmula para a
1463 conversão dos valores foi definida por Jost como $\exp(x)$ sendo x o valor obtido no
1464 índice de Shannon-Wiener (Jost, 2006).

1465 Todos os valores obtidos do índice de Shannon por sítio foram convertidos, em
1466 seguida testados quanto à normalidade (Shapiro-Wilk) e por fim comparados com um
1467 teste T de *Student*.

1468

Análises populacionais dos hospedeiros

1469 Inicialmente o projeto tinha como objetivo avaliar possíveis correlações entre
1470 quantidade de parasitos e flutuações naturais de tamanho populacional para estas
1471 espécies. No entanto, com uma eventual alteração provocada pelo incêndio, o registro
1472 desta correlação estaria prejudicado. Mesmo assim, optou-se pela realização das
1473 estimativas populacionais no intuito de avaliar o impacto deste evento na densidade dos
1474 hospedeiros. Estas estimativas fizeram uso dos dados de captura e recaptura dos
1475 hospedeiros apenas das grades experimentais. Os dados foram analisados no programa
1476 MARK 6.1 (Cooch & White, 2014).

1477 Os animais da grade experimental não foram coletados para não interferir na
1478 avaliação da dinâmica populacional. Assim, uma linha acessória para cada grade foi
1479 criada no intuito de coletar os indivíduos da região e assim identificar os parasitos e
1480 estimar os parâmetros epidemiológicos e ecológicos destes. A avaliação do tamanho
1481 populacional antes e após o fogo auxiliou na tomada de decisões quanto ao tipo de
1482 análise que poderia ser realizada e na interpretação dos dados. Além disso, a linha
1483 acessória exclusiva para coleta de indivíduos permitiu evitar um viés de coletar apenas
1484 animais que vieram a óbito durante a manipulação, já que a causa do óbito poderia estar
1485 ligada a altas taxas parasitárias também.

1486 Uma planilha de presença e ausência (1 para presença e 0 para ausência) foi
1487 montada com os dados de captura e recaptura. Os dados de *Necromys lasiurus* foram
1488 avaliados separadamente, já os dados de *Calomys tener* e *Calomys expulsus* foram
1489 agrupados, devido ao pequeno tamanho amostral para cada espécie. A planilha foi
1490 baixada no programa MARK 6.1 (Cooch & White, 2014) onde foi possível categorizar
1491 os animais em relação à grade de captura, e em relação ao sexo. As campanhas de

1492 capturas foram categorizadas em antes e após o evento do fogo na Matriz de
1493 Delineamento. A análise foi realizada fazendo uso da metodologia de Delineamento
1494 Robusto, um modelo que trabalha com o conceito de população fechada e população
1495 aberta. No caso, a população fechada é a campanha de quatro noites de duração, já a
1496 população aberta é o intervalo de tempo entre as campanhas (Pollock, 1982).

1497 Os parâmetros estimados foram os seguintes: sobrevivência aparente por
1498 campanha, por grade amostral, por sexo (ϕ); taxas de emigração e imigração foram
1499 fixadas no mesmo valor constante (modelo conhecido como *No movement*);
1500 probabilidade de captura e recaptura foram mantidas no mesmo valor, constantes dentro
1501 de cada campanha, variando de acordo com o a grade, com o sexo e a campanha; e por
1502 fim o número populacional variando em função de todas as variáveis citadas.

1503 A partir desses parâmetros, 49 modelos para *Necromys lasiurus* e 49 modelos
1504 para *Calomys* foram testados. O modelo ideal foi escolhido a partir do Critério de
1505 Informação de Akaike (AIC), resultado gerado pelo próprio programa MARK. O
1506 Critério de Informação de Akaike é utilizado para avaliar várias hipóteses
1507 simultaneamente que inclui ranquear os modelos de acordo com perda de informação e
1508 probabilidade de ocorrência de cada modelo (Lukacs *et al.*, 2007).

1509 As estimativas de tamanho populacional foram correlacionadas por meio de uma
1510 correlação de Pearson com os valores totais de endoparasitos e os valores máximos de
1511 endoparasitos por hospedeiro. As correlações foram realizadas no programa Mystat®
1512 versão 12.

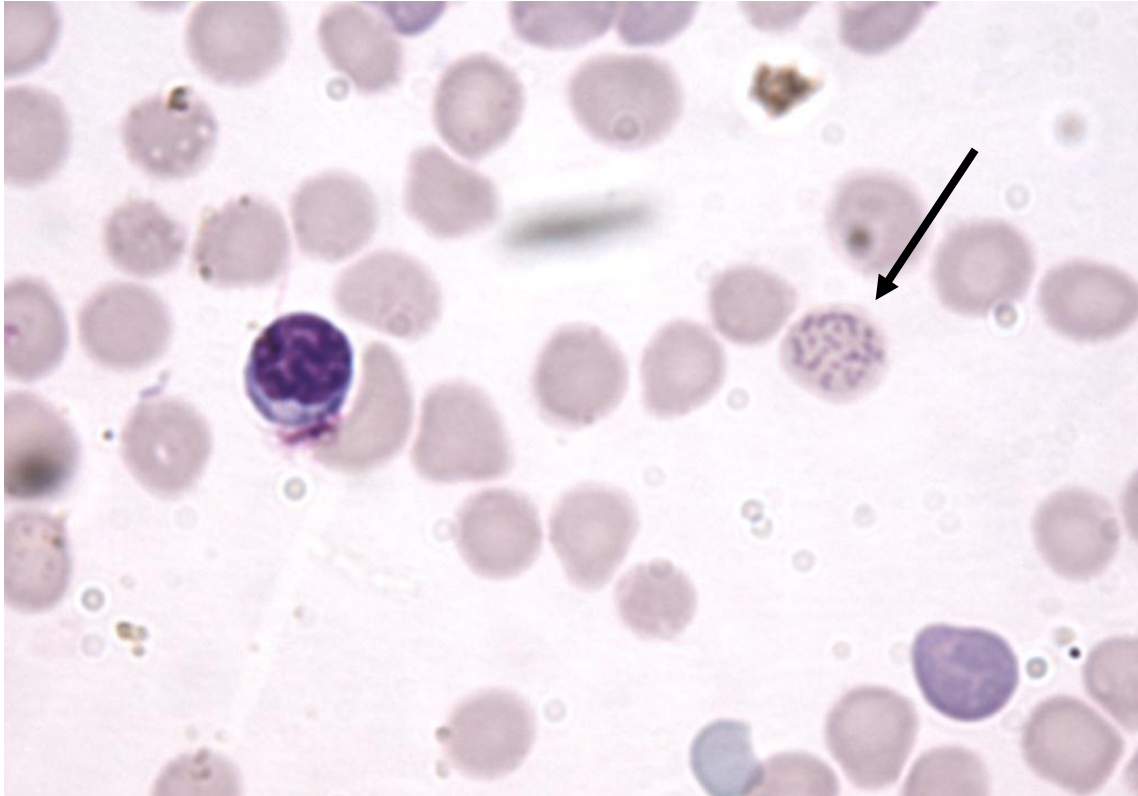
1513 **RESULTADOS**

1514 **Hospedeiros**

1515 As análises focalizaram as três espécies mais capturadas nas grades de pesquisa:
1516 *Necomys lasiurus*, *Calomys tener* e *Calomys expulsus*. Apenas três indivíduos de *Mus*
1517 *musculus* foram capturados e, assim sendo, apenas os dados de prevalência foram
1518 relatados para esta espécie. O pequeno número de capturas de *Calomys tener* e *Calomys*
1519 *expulsus* e as semelhanças no que se refere ao comportamento e taxa parasitária de
1520 destas espécies, levou a tratar os dados de ambas conjuntamente. Assim, as análises
1521 referem-se à *Necomys lasiurus* e às espécies do gênero *Calomys*. De modo geral,
1522 praticamente todos os indivíduos capturados aparentaram estar saudáveis,
1523 independentemente das taxas de parasitismo verificadas posteriormente e, tanto em *N.*
1524 *lasiurus* quanto nas espécies de *Calomys*, não houve correlação do escore corporal com
1525 comprimento total, peso, taxa de endo, ecto e hemoparasitismo.

1526 **Hemoparasitos e Alterações Hematológicas**

1527 Uma bactéria e dois protozoários foram identificados. A bactéria é do tipo
1528 *Mycoplasma* spp. (antiga *Hemobartonella*). Ela foi identificada graças ao formato
1529 característico e por ser parasito de hemácias (Figura 19). O mycoplasma hemotrófico foi
1530 identificado parasitando 21% dos *Necomys lasiurus* avaliados com uma intensidade
1531 média de três hemácias infectadas a cada mil hemácias. Este parasito não foi
1532 identificado nas amostras de *Calomys*.

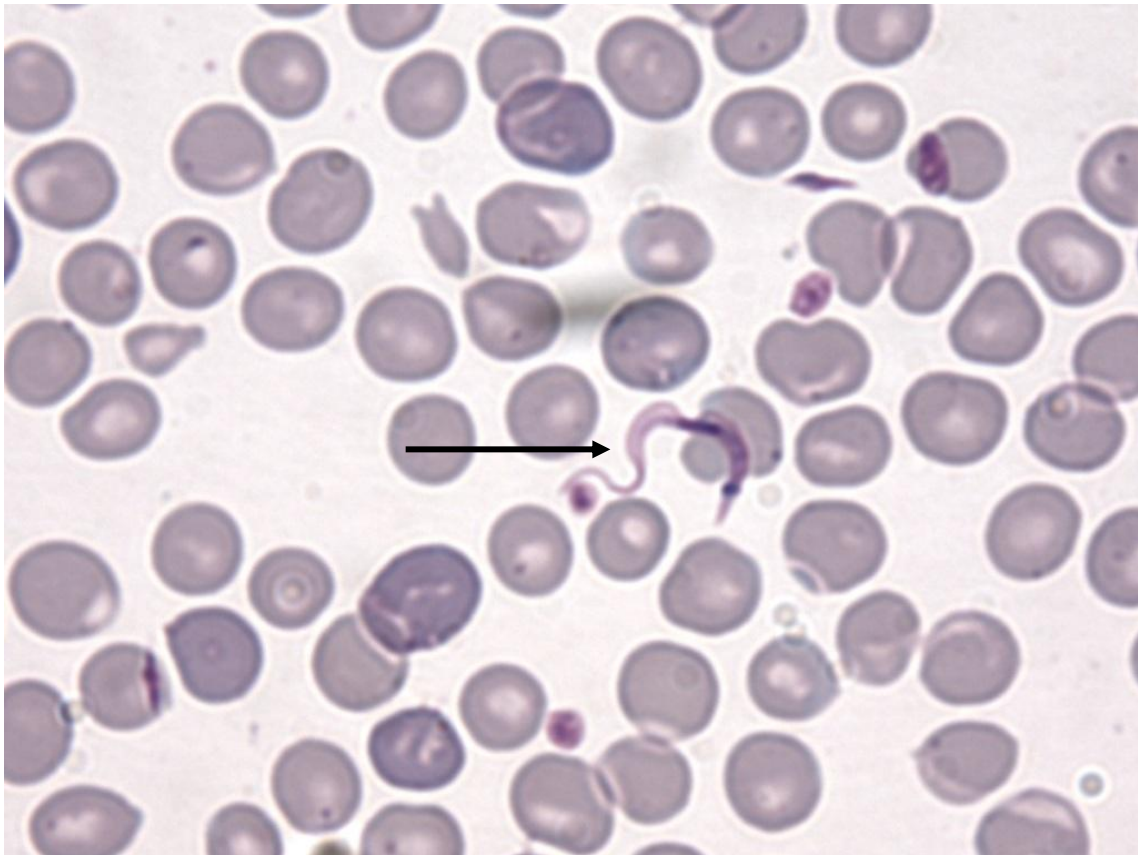


1533

1534 **Figura 19:** Detalhe de esfregaço sanguíneo de *Necromys lasiurus*. Seta preta aponta hemácia
1535 infectada com mycoplasma hemotrófico.

1536

1537 Também foi identificado o protozoário *Trypanosoma* (Figura 20). Sua
1538 identificação é relativamente fácil devido ao formato do corpo e flagelo bem
1539 característico deste gênero. Aproximadamente 6% dos *Necromys* avaliados (de um total
1540 de 39 animais amostrados) estavam infectados com este protozoário com intensidade
1541 média de dois *Trypanosoma*/mil hemácias. Analogamente, este parasito não foi
1542 visualizado nas amostras dos indivíduos de *Calomys*.



1543

1544 **Figura 20:** Detalhe de esfregaço sanguíneo de *Necromys lasiurus*. Seta aponta o protozoário
1545 *Trypanosoma*.

1546

1547 Por fim, uma espécie de parasito intra-leucocitário não identificado foi
1548 encontrado em 7% das amostras de *Necromys* avaliadas com intensidade média de um
1549 leucócito infectado a cada mil hemácias, e em um indivíduo de *Calomys tener* na
1550 intensidade de 0,5 leucócitos infectados a cada mil hemácias.

1551 A ocorrência de co-infecções de hemoparasitismo ocorreu em 6% do total de
1552 amostras avaliadas, mas, em nenhum caso, os três tipos de hemoparasitos estavam
1553 presentes na mesma amostra.

1554 A avaliação hematológica restante se baseia nas análises possíveis com a
1555 pequena quantidade de amostra coletadas. Todas as análises foram realizadas com dados
1556 de *Necromys lasiurus* já que não há amostras suficientes das outras duas espécies.

1557 O volume globular (VG), a quantificação da proteína total do soro pelo método
 1558 do refratômetro manual, a quantificação da albumina e da proteína total do soro obtido
 1559 pelo método do biureto foram avaliadas. As médias e desvios padrões para cada um
 1560 desses parâmetros se encontram na Tabela 12, abaixo:

1561 **Tabela 12:** Médias e desvio padrão dos valores de: VG % (volume globular), Ptt.r (g.dL⁻¹ (proteína total
 1562 avaliada pelo refratômetro manual)), Alb (g.dL⁻¹ (albumina)), Ptt.b (g.dL⁻¹ (proteína total avaliada pelo
 1563 biureto)).

Parâmetro	Hematologia		Bioquímico	
	VG	Ptt.r	Alb	Ptt.b
Média	41,73	6,15	2,82	6,06
Desvio Padrão	9,77	1,09	1,54	2,02

1564

1565 Para a validação do refratômetro manual os dados foram testados quanto a sua
 1566 normalidade pelo teste de Shapiro-Wilk. Os valores das análises que apresentavam
 1567 hemólise em algum dos exames foram descartados. Tanto os dados do refratômetro
 1568 manual ($p = 0,8437$, $W = 0,9843$), quanto os dados de proteína indicados pelo teste do
 1569 biureto ($p=0,9802$, $W=0,9905$) tinham distribuição normal. O teste t de Student não
 1570 apontou diferenças significativas entre os dois tipos de amostragens ($p<0,005$, $df = 79$).
 1571 A correlação de *Pearson* apontou uma correlação positiva e significativa ($r=0,68172$,
 1572 $p<0,005$) entre os valores de proteína total obtidos pelo refratômetro manual e a técnica
 1573 de biureto.

1574 De acordo com estes resultados nota-se que a aferição de proteína plasmática
 1575 pelo refratômetro é semelhante ao resultado apontado pela técnica de biureto. Portanto,
 1576 esta se torna uma metodologia válida nas amostras desta espécie e a facilidade de
 1577 manusear e aferir a proteína permite essa mensuração a campo, facilitando futuros
 1578 estudos desde parâmetro.

1579 As alterações celulares observadas durante a leitura das lâminas foram
 1580 registradas como presença e ausência. Para *Necromys lasiurus*, todas as amostras ($n=74$)

1581 continham células policromáticas, e 61% das amostras possuíam algum tipo de
1582 deformidade da hemácia (poikilocitose ou anisocitose), assim como 61% apresentaram
1583 corpúsculos de Howell-Jolly, 12% apresentaram necrobiose celular, 11% possuíam
1584 hemácias com ponteados basofílicos, 11% também possuíam metarubríctos. Apenas
1585 duas amostras de *Calomys expulsus* foram analisadas, ambas continham células
1586 policromáticas, uma delas com anisocitose. Em *Calomys tener*, todas as lâminas
1587 analisadas (n=19) continham células policromáticas. Poikilocitose e anisocitose foram
1588 observadas em 61% das amostras, Howell-Jolly em 53% das amostras, necrobiose
1589 celular em 11% e metarubríctos e ponteados basofílicos em 5% das amostras.

1590 **Ectoparasitos**

1591 As amostras identificadas de ectoparasitos foram descritas no capítulo anterior.
1592 Uma análise dos principais grupos e da prevalência total de ectoparasitos assim como a
1593 região do corpo parasitada foi realizada.

1594 Piolhos (Phthiraptera, *Hoplopleura* sp), pulgas (Siphonaptera, *Polygenis* sp e
1595 ácaros das famílias Ixodidae, Dermanyssidae; Laelapidae, Macronyssidae e
1596 Macrochelidae. foram os ectoparasitos mais frequentemente encontrados em *Necromys*
1597 *lasiurus*, A prevalência total foi de 100% ou seja, todos os animais amostrados estavam
1598 parasitados por pelo menos um dos grupos citados acima e a maioria dos indivíduos
1599 apresentava infestação por mais de uma espécie de parasito.

1600 Na Tabela 13 é possível observar as prevalências, abundâncias relativas e
1601 intensidades parasitárias por grupo de ectoparasito. Os Ácaros, principalmente da
1602 família Dermanyssidae, foram o grupo de maior prevalência, abundância relativa e
1603 também o de maior intensidade de infestação em *N. lasiurus*, seguidos pelos piolhos
1604 (Phthiraptera) e pulgas (Siphonaptera).

1605

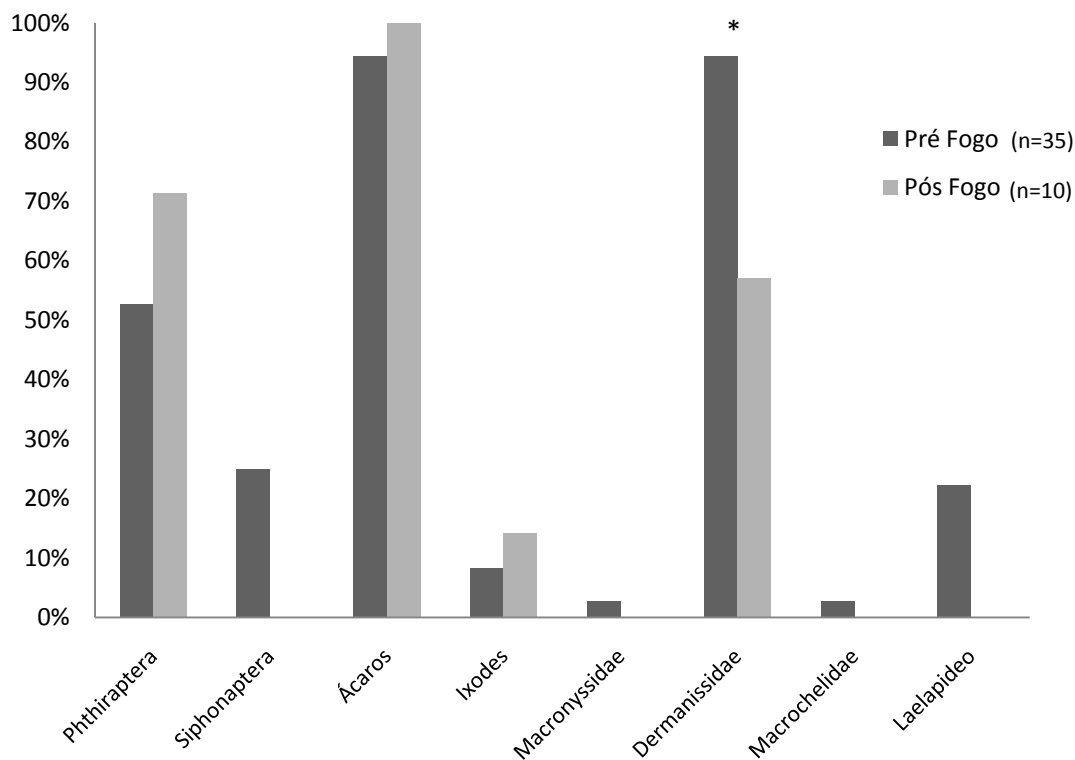
1606 **Tabela 13:** Prevalência, Abundância relativa (e desvio padrão) e Intensidade de ectoparasitos em
1607 *Necromys lasiurus* (n=45)

Parasito	Prevalência	Abundância relativa	Intensidade
Phthiraptera	56%	3,04 ± 5,77	5,48
Siphonaptera	20%	0,27 ± 0,58	1,33
Ácaro	96%	23,69 ± 38	24,79
Ixodidae	7%	2,33 ± 1,15	2,33
Macronyssidae	2%	1,00	1,00
Dermanyssidae	93%	9,69 ± 9,7	10,38
Macrochelidae	7%	1,67 ± 0,58	1,67
Laelapideo	29%	0,97 ± 2,2	3,38
TOTAL	100%	25,82 ± 39,11	25,822

1608

1609 De forma geral, há grandes desvios-padrão para todas as amostras. No caso dos
1610 Phthiraptera, muitos hospedeiros estavam infectados, mas os dados de intensidade de
1611 abundância apontam que de forma geral, os hospedeiros abrigavam poucos parasitos
1612 deste grupo. Os Siphonaptera também estavam em pouca quantidade nos hospedeiros,
1613 geralmente um ou dois indivíduos por hospedeiro. No entanto, poucos hospedeiros
1614 apresentaram infestação por este parasito. Por fim os ácaros estavam presentes na
1615 maioria dos hospedeiros, principalmente os Dermanyssidae, normalmente em grandes
1616 quantidades, mas com grandes variações dentre os hospedeiros.

1617



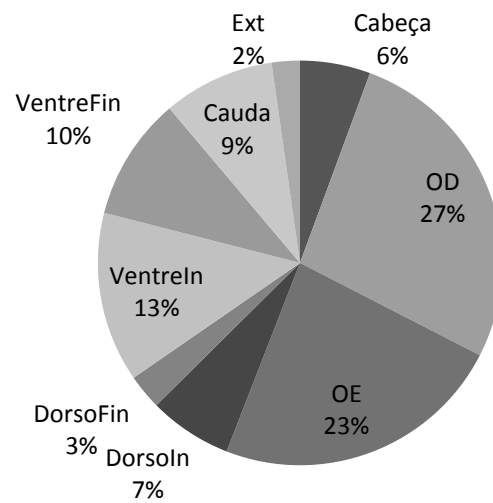
1618
1619
1620
1621
1622

Figura 21: Prevalências antes e depois do fogo para ectoparasitos de *Necromys lasiurus*. Asterisco indica diferença estatística na prevalência parasitária antes e após o evento do fogo.

1623 A

1624 Figura 21 mostra a prevalência total, e a prevalência antes e depois do fogo para
1625 ectoparasitos de *Necromys lasiurus*. Piolhos tiveram maior prevalência após o episódio
1626 de fogo do que antes. Os ácaros como um todo tiveram um pequeno aumento da
1627 prevalência após o fogo mas para algumas famílias específicas como Dermanyssidae e
1628 Macrochelidae a prevalência após o episódio de fogo foi muito menor. Diferenças
1629 significativas apontadas pelo teste de Fisher foram encontradas apenas para os
1630 Dermanyssideos ($p = 0,0154$), apontando que houve uma redução estatisticamente
1631 observável no número de hospedeiros infectados por este grupo após o evento do fogo.

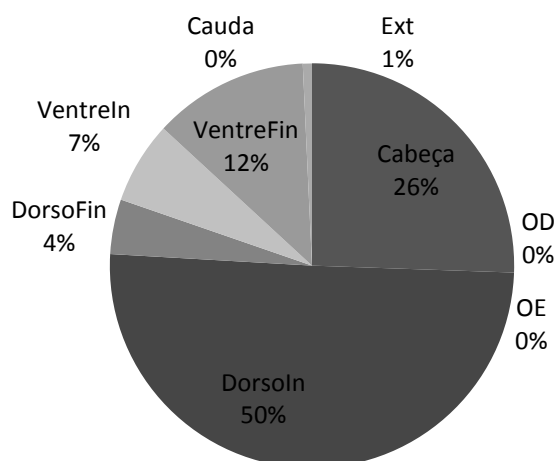
1632 Considerando a ocorrência de ectoparasitos de acordo com as áreas do corpo
1633 delimitadas para sua busca e quantificação (Figura 22), observamos que a maior parte
1634 dos ácaros (50%) localiza-se na região das orelhas, seguido pela região ventral, região
1635 dorsal, cauda e cabeça. Apenas um morfotipo foi identificado nas orelhas e na segunda
1636 região mais ocupada, o ventre, predominou a presença de Dermanyssídeos. Em relação
1637 aos piolhos, a maior parte dos achados ocorreu no dorso (54%), sendo a porção dorsal
1638 anterior a mais utilizada (50%), seguida pela cabeça e ventre (Figura 23).



1639

1640 **Figura 22:** Distribuição de ácaros no corpo do hospedeiro *Necromys lasiurus*. OD – orelha
1641 direita; OE – orelha esquerda, DorsoIn – Porção Inicial do dorso; DorsoFin – porção final do
1642 dorso; VentreIn – porção inicial do ventre; VentreFin – porção final do ventre; Ext- material
1643 coletado no saco onde estava o hospedeiro.

1644



1645

1646 **Figura 23:** Distribuição de phthiraptera no corpo do hospedeiro *Necromys lasiurus*. OD –
 1647 orelha direita; OE – orelha esquerda, DorsoAn – Porção Anterior do dorso; DorsoPos – porção
 1648 posterior do dorso; VentreAn – porção anterior do ventre; VentrePin – porção posterior do
 1649 ventre; Ext- material coletado no saco onde estava o hospedeiro

1650

1651 As mesmas análises foram realizadas com os dados agrupados de *Calomys tener*
 1652 e *Calomys expulsus* que tiveram o piolho *Hoplopleura sp* (Phthiraptera), a pulga
 1653 *Polygenis sp* (Siphonaptera) e ácaros das famílias Ixodidae, Dermanyssidae e
 1654 Laelapidae identificados (Tabela 14).

1655 **Tabela 14:** Prevalência, Abundância relativa (e desvio padrão) e Intensidade de ectoparasitos em
 1656 *Calomys tener* e *Calomys expulsus* (n=24)

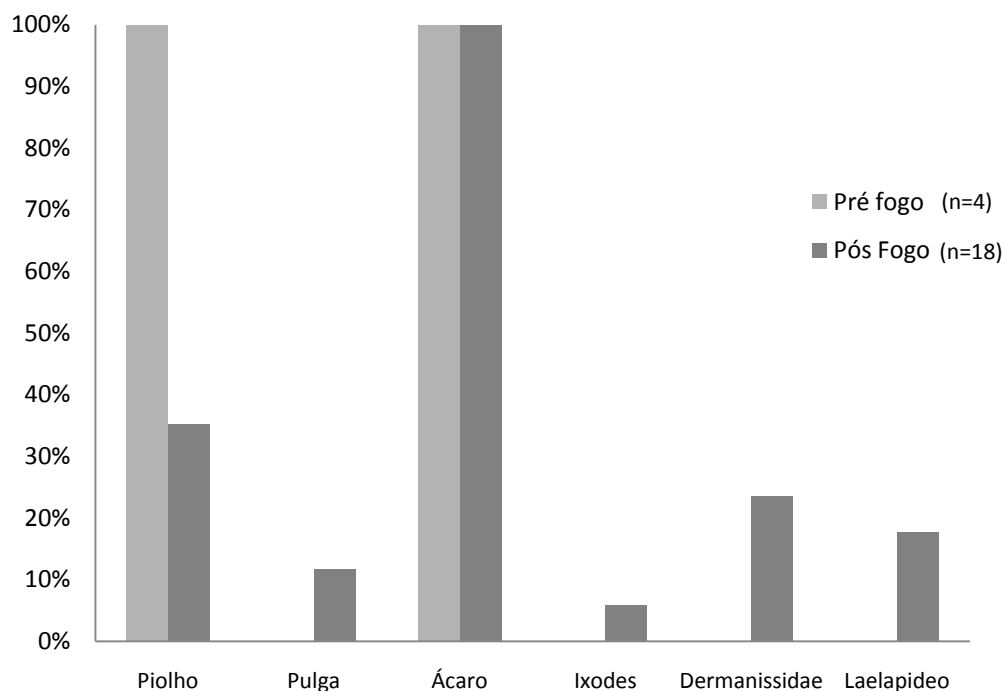
Parasito	Prevalência	Abundância relativa	Intensidade
Phthiraptera	42%	3,15 ± 6,57	7,875
Siphonaptera	11%	0,1 ± 0,31	1,00
Ácaros	100%	25,6 ± 18,7	26,95
Ixodes	5%	0,4 ± 1,8	8,00
Dermanyssidae	25%	1,25 ± 3,6	5,00
Laelapideo	15%	0,2 ± 0,52	1,33
TOTAL	100%	27,2 ± 19	28,63

1657

1658 Assim como nos hospedeiros citados anteriormente, em *Calomys* a taxa de
 1659 prevalência de ácaros, assim como intensidade e abundância são bastante altas. No

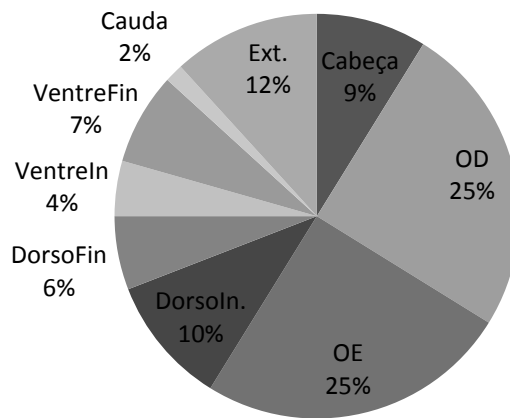
1660 entanto, não foi possível identificar precisamente o morfotipo de maior prevalência, que
1661 ocupava apenas a região auricular. Também há aqui a sugestão de padrões de
1662 distribuição agregada devido ao desvio padrão de valor alto observado.
1663 Aproximadamente metade da população de *Calomys* apresentou infestação por
1664 Phthiraptera, no entanto, com baixas taxas de parasitos por indivíduo. Apenas um
1665 indivíduo de *Calomys* estava infectado com Siphonaptera.

1666 Algumas alterações entre os padrões de prevalência antes e após o evento do
1667 fogo podem ser observadas na Figura 24. No entanto nenhuma diferença foi
1668 estatisticamente significativa. As diferenças apontadas na figura podem estar ligadas ao
1669 número de indivíduos capturados antes e após o incêndio, aumentando a possibilidade
1670 de se encontrar animais parasitados.



1671 **Figura 24:** Prevalências totais, antes e depois do fogo para ectoparasitos de *Calomys tener* e
1672 *Calomys expulsus*.
1673
1674

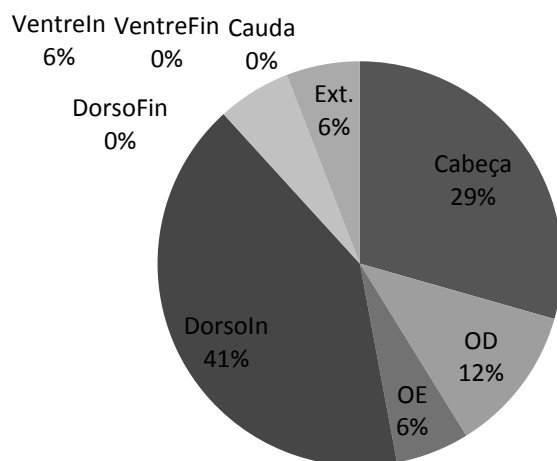
1675 A Figura 25 revela que, assim como em *N. lasiurus*, as orelhas são o sítio
 1676 preferencial dos ácaros também em *Calomys* spp, seguido pelo dorso, ventre e cabeça.
 1677 Diferentemente de *Necromys*, não foi observada prevalências altas de Dermanyssidae na
 1678 região posterior. Os valores de intensidade e abundância de Dermanyssidae são
 1679 aproximadamente metade dos valores registrados para *Necromys*, e a prevalência destes
 1680 em *Calomys* é baixa (25%). Os piolhos (Figura 26), em sua quase totalidade,
 1681 concentram-se na região anterior do corpo das espécies de *Calomys*, principalmente no
 1682 dorso, cabeça e orelhas, com uma pequena fração (6%) na região ventral anterior. Não
 1683 foram encontrados piolhos na porção posterior ventral.



1684

1685 **Figura 25:** Distribuição dos ácaros no corpo de *Calomys tener* e *Calomys expulsus*. OD – orelha
 1686 direita; OE – orelha esquerda, DorsoAn – Porção anterior do dorso; DorsoPos – porção
 1687 posterior do dorso; VentreAn – porção Anterior do ventre; VentrePos – porção posterior do
 1688 ventre; Ext- material coletado no saco onde estava o hospedeiro.

1689



1690

1691 **Figura 26:**Distribuição de Phthiraptera no corpo de *Calomys tener* e *Calomys expulsus*. OD –
 1692 orelha direita; OE – orelha esquerda, DorsoAn – Porção anterior do dorso; VentreAn – porção
 1693 anterior do ventre; Ext- material coletado no saco onde estava o hospedeiro.

1694

1695

1696

Endoparasitos

1697

No capítulo anterior foram descritas *Stilestrongylus stilesi*, *S. freitasi*, *Syphacia*

1698

alata, *S. criceti*, *Protospirura numidica criceticola*, *Pterygodermatites zygodontomys*,

1699

P. oreades e *Hymenolepis* sp.parasitando *Necromys lasiurus*. A prevalência total de

1700

endoparasitos para esta espécie é de 98%. Análises de prevalência, abundância relativa e

1701

intensidade parasitária podem ser observadas abaixo (Tabela 15).Os parasitos mais

1702

frequentes foram os nematódeos *Pterygodermatites zygodontomys* e *Stilestrongylus*

1703

freitasi que tiveram também as maiores abundâncias relativas e as mais elevadas

1704

intensidades de infecção. *Syphacia criceti*, apesar de ter a menor prevalência, resultou

1705

na segunda maior intensidade de infecção.

1706

Tabela 15: Valores de prevalência, abundância relativa e intensidade parasitária para endoparasitos em

1707

Necromys lasiurus (n=55)

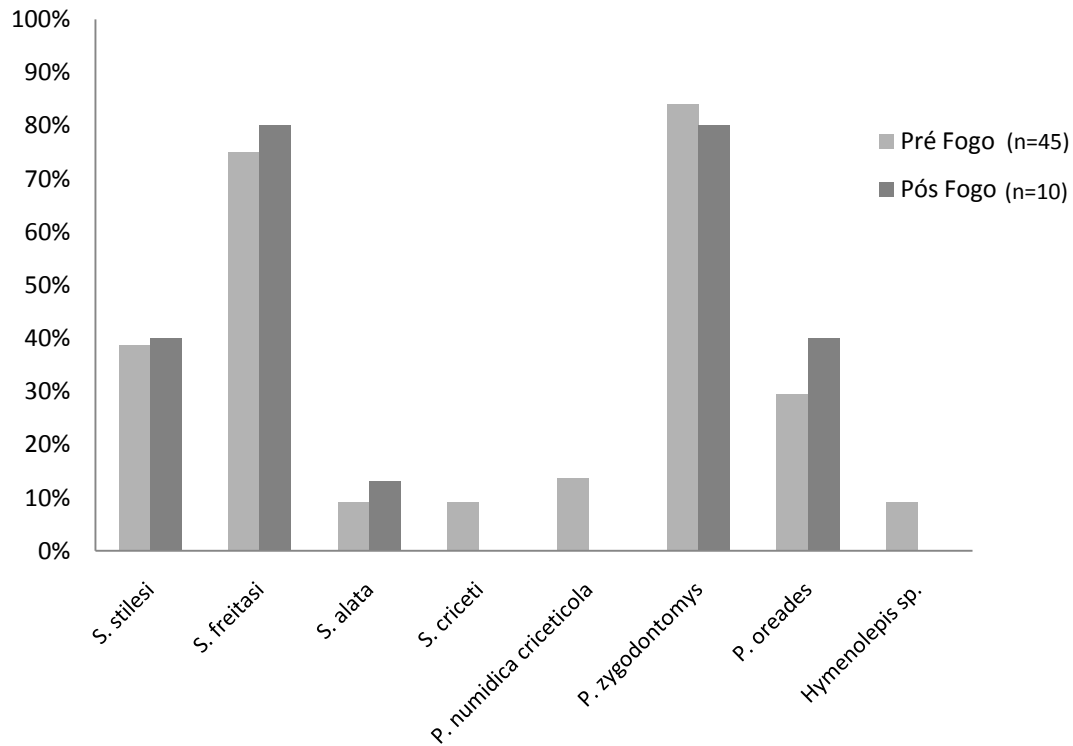
Parasito	Prevalência	Abundância relativa	Intensidade
<i>Stilestrongylus stilesi</i>	38%	1,89 ± 3,46	4,95

<i>Stilestrongylus freitasi</i>	76%	15,76 ± 26	20,64
<i>Syphacia alata</i>	9%	0,15 ± 0,5	1,60
<i>Syphacia criceti</i>	7%	0,58 ± 3,13	8,00
<i>Protospirura numidica criceticola</i>	11%	0,16 ± 0,5	1,50
<i>Pterygodermatites zygodontomys</i>	80%	5,82 ± 5,3	7,27
<i>Pterygodermatites oreades</i>	31%	1,43 ± 4,15	4,65
<i>Hymenolepis sp.</i>	9%	0,15 ± 0,54	1,6

1708

1709 *Pterygodermatites zygodontomys* e *Stilestrongylus freitasi* foram as duas
1710 espécies mais comuns sendo que *Stilestrongylus freitasi* apresentou a maior quantidade
1711 de parasitos por hospedeiro infectado, assim como em toda população amostrada. Já as
1712 *Syphacias*, os Cestoda (*Hymenolepis*) e *Protospirura* tiveram baixas prevalências.
1713 *Hymenolepis* e *Protospirura* são vermes grandes e normalmente encontrados em baixas
1714 quantidades em cada hospedeiro, como pode ser visto no presente trabalho. Já as
1715 *Syphacias* são pequenas, e podem eventualmente apresentar vários indivíduos
1716 parasitando o ceco.

1717 As prevalências destes parasitos pré e pós-fogo de *Necromys lasiurus* podem ser
1718 visualizadas na Figura 27. Praticamente não houve diferença na prevalência antes e
1719 depois do evento de fogo para *S. stilesi*, *S. freitasi*, *Syphacia criceti*, *Protospirura*
1720 *numidica criceticola*, *Pterygodermatites zygodontomys*, *P. oreades* e *Hymenolepis sp.*



1721

1722 **Figura 27:** Prevalências de endoparasitos antes e após o evento do fogo para *Necromys*
 1723 *lasiurus*.

1724

1725

1726

1727

1728 **Tabela 16:** Prevalência (**Prev.**), Abundância relativa (**Abundância**) e Intensidade parasitária
 1729 (**Int.**) para total de endoparasitos antes e após o evento do fogo em *Necromys lasiurus* por
 1730 região.

Pré Fogo				Pós fogo			
Região	Prev.	Abundância	Int.	Região	Prev.	Abundância	Int.
Todas	98%	21,91(20,61)	22,41	Todas	100%	5,67(7,23)	5,67
Estomago	38%	1,73(6,05)	4,59	Estomago	0%	0	0,00

Intestino Delgado	98%	19,24(16,95)	20,14	Intestino Delgado	100%	5,67(7,23)	5,67
Ceco	18%	0,58(2,06)	3,25	Ceco	10%	0,2(0,63)	2,00
Intestino Grosso	11%	0,38(1,68)	3,40	Intestino Grosso	10%	0,1(0,32)	1,00

1731

1732 Nenhuma das diferenças de prevalências observáveis na Figura 27 e Tabela 16
 1733 foi estatisticamente significativa de acordo com o teste de Fisher. O *Protospirura* foi
 1734 encontrado exclusivamente no estômago. Já a *Syphacia criceti* é encontrada no ceco e
 1735 intestino grosso antes da passagem do fogo. Tanto *Stilestrongylus freitasi* quanto
 1736 *Pterygodermatites zygodontomys* mantiveram altas prevalências, incidências e
 1737 abundâncias ao longo do estudo.

1738 Para as duas espécies do gênero *Calomys* os seguintes endoparasitos foram
 1739 observados: *Stilestrongylus freitasi*, *Hassalstrongylus sp.*, *Syphacia evaginata*, *S.*
 1740 *obvelata*, *S. criceti*, *Pterygodermatites zygodontomys*, *P. oreades*, *Hymenolepis sp.* e
 1741 *Taenia sp.* A prevalência total de endoparasitos para ambas as espécies de *Calomys* foi
 1742 de 42% (Tabela 17).

1743

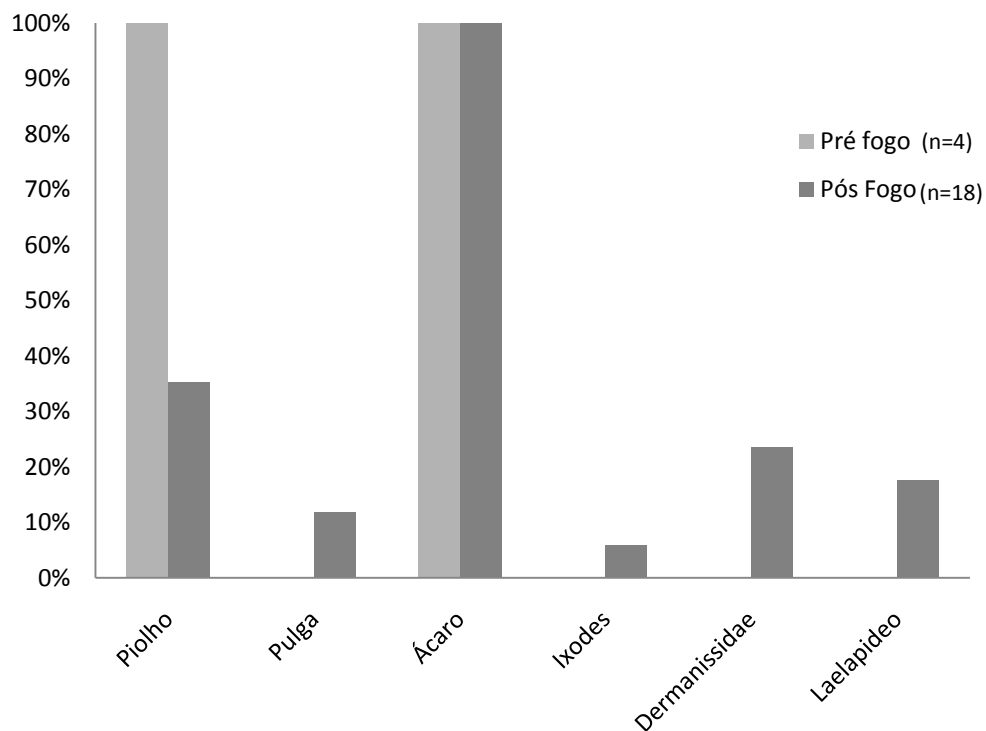
1744

1745 **Tabela 17:** Valores de prevalência, abundância relativa e intensidade parasitária para endoparasitas das
 1746 espécies *Calomys tener* e *Calomys expulsus*. As espécies com o * foram obtidos de animais capturados na
 1747 porção da linha que não sofreu com o incêndio, portanto, foram excluídas das análises do fogo.

TOTAL	Prevalência	Abundância relativa	Intensidade
<i>Stilestrongylus freitasi</i>	4%	0,04(0,2)	1
<i>Hassalstrongylus sp.</i>	4%	0,08(0,4)	2,00
<i>Syphacia evaginata</i>	8%	0,2(0,83)	2,50
<i>S. obvelata*</i>	4%	0,08(0,4)	2,00
<i>S. criceti*</i>	8%	0,58(2)	7,00
<i>Pterygodermatites zygodontomys</i>	25%	0,45(0,9)	1,83
<i>P. oreades</i>	4%	0,04(0,2)	1
<i>Hymenolepis sp.</i>	8%	0,17(0,56)	2,00
<i>Taenia sp</i>	4%	0,04(0,2)	1,00

1748

1749 De forma geral esta espécie abriga poucos endoparasitos, e todos com baixas
1750 prevalências e intensidades por volta de um a dois parasitos por espécie por hospedeiro.
1751 O parasito mais presente foi o *Pterygodermatites zygodontomys* infectando por volta de
1752 um quarto da população amostrada.



1753

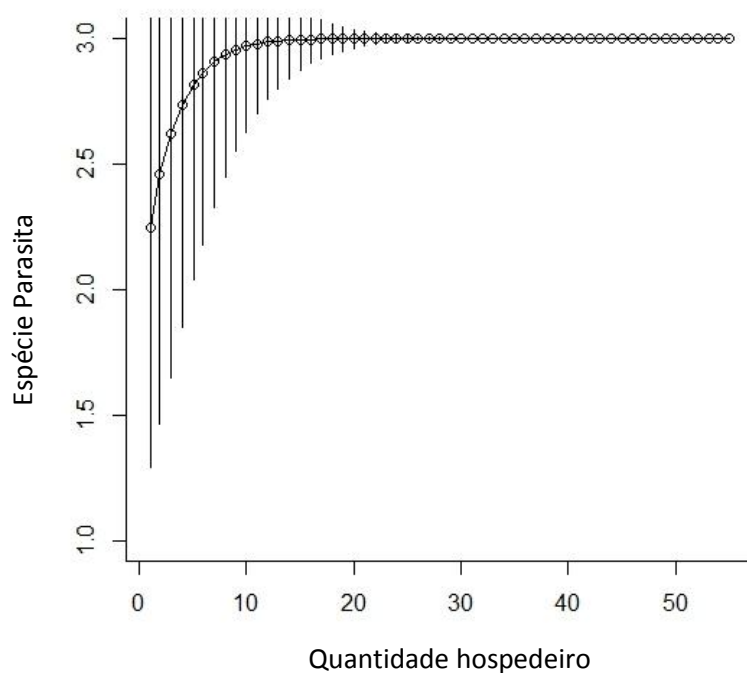
1754 **Figura 28:** Diferenças nas prevalências de endoparasitos antes e após o evento do fogo para os
1755 dados de *Calomys tener* e *Calomys expulsus*.

1756 A Figura 28 apresenta as diferenças nas prevalências de endoparasitos em
1757 *Calomys tener* e *Calomys expulsus* antes e após o fogo. Para as duas espécies de
1758 hospedeiro, *Calomys expulsus* e *Calomys tener*, apenas a prevalência de infecção por
1759 *Hymenolepis* apresentou mudança estatisticamente significativa antes e após o evento
1760 do fogo ($p = 0,0088$). Após o fogo foi detectado em apenas um hospedeiro
1761 *Stilestrongylus freitasi*, *Taenia sp.* e *Pterygodermatites oreades*, em todos os casos,
1762 havia apenas um indivíduo de cada espécie parasito.

1763 Apenas dois indivíduos de *Mus musculus* foram capturados. Um indivíduo
1764 apresentou infecção por *S. obvelata*, *S. alata*, *S. criceti* e *S. venteli* de um total de 118
1765 parasitos. O segundo indivíduo não apresentou infecção por endoparasita. Portanto, a
1766 taxa de prevalência para todas as espécies de *Syphacia* em *Mus musculus* é de 50%.

1767 **Riqueza, Diversidade, Equitabilidade e Dominância**

1768 A riqueza total de endo e ectoparasitos para *Necromys lasiurus* foi de 17 táxons
1769 identificados. Uma curva de acumulação de espécies foi produzida no intuito de avaliar
1770 a relação do esforço com a identificação das espécies presentes na área. Pelos dados
1771 apresentados, pode-se inferir que os parasitos de *Necromys* foram satisfatoriamente
1772 amostrados (Figura 29).

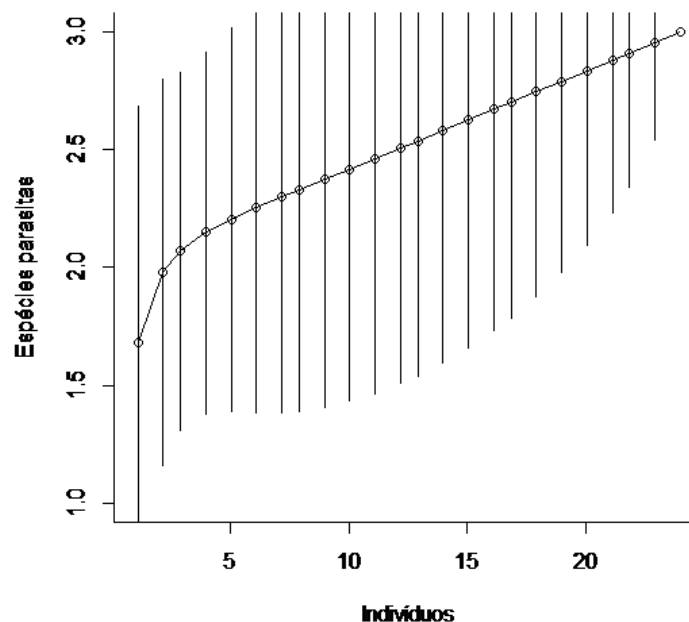


1773
1774 **Figura 29:** Curva de acumulação de espécies parasitas por número de indivíduos capturados para
1775 *Necromys lasiurus*.

1776

1777 É possível observar que desde a primeira campanha várias espécies de
1778 endoparasitos foram detectadas até a metade das campanhas a maioria das espécies de
1779 endoparasitos já havia sido descoberta.

1780 Já para *Calomys tener* e *Calomys expulsus* a riqueza total foi de 13 grupos de
1781 parasitos encontrados. Um quadro diferente pode ser observado quanto à curva de
1782 acumulação de espécies (Figura 30). Percebe-se que as baixas prevalências de parasitos
1783 acabam refletindo na detecção destes e nas estimativas de riqueza. Nota-se que poucas
1784 espécies foram detectadas na primeira metade do esforço e um aumento notável do
1785 número de espécies ao longo das últimas campanhas, sem qualquer sinal de
1786 estabilização da curva, ou seja, indicando que ainda pode haver muitas outras espécies a
1787 serem observadas com a continuidade da amostragem.



1788

1789 **Figura 30:** Curva de acumulação de espécies de parasito por quantidade de indivíduos capturados de
1790 *Calomys tener* e *Calomys expulsus*.

1791

1792 Para a assembléia de parasitos de *Necromys lasiurus* o índice de diversidade foi
 1793 de $H' = 1.77$, $dp = 0.55$ e J-equitabilidade de 0.63. Para o gênero *Calomys* os índices
 1794 foram: $H' = 1.77$, $dp = 0.62$, J-equitabilidade de 0.69. Tanto *Necromys* quanto *Calomys*
 1795 apresentaram índices de diversidade semelhantes, sendo que *Calomys* apresentou uma
 1796 amostra menos uniforme.

1797 A dominância foi calculada para cada grupo de parasitos, no intuito de
 1798 identificar predominâncias de espécies na totalidade da amostra. Corroborando os dados
 1799 de prevalência observados para *Necromys lasiurus*, *S. freitasi* foi a espécie dominante
 1800 entre os endoparasitos, seguido por *P. zygodontomys*. No caso de ectoparasitos,
 1801 Dermanyssidae também foi o grupo de maior dominância, seguido pelos piolhos
 1802 (*Hoplopleura*). Já em relação aos hemoparasitos, *Mycoplasma* hemotróficos foram os
 1803 dominantes com um valor de 0,93 sendo o hemoparasito mais comum e em maior
 1804 quantidade nos hospedeiros amostrados (Tabela 18).

1805 **Tabela 18:** Índice de Dominância de Berger-Parker para ecto, endo e hemoparasitos de *N. lasiurus*.

Ectoparasito		Endoparasito		Hemoparasito	
Gênero/Família	Dominância	Espécie	Dominância	Espécie	Dominância
Polygenis	0,03	<i>S. freitasi</i>	0,59	<i>Mycoplasma</i>	0,93
Hoplopleura	0,21	<i>S. stilesi</i>	0,07	<i>Trypanosoma</i>	0,06
Dermanyssidae	0,67	<i>P. zygodontomys</i>	0,25	<i>Intraleucocitário</i>	0,01
Laelapideo	0,07	<i>P. oreades</i>	0,06		
Ixodideo	0,01	<i>S. alata</i>	0,005		
Macrochelidae	0,008	<i>S. criceti</i>	0,0008		
		<i>P. (n) criceticola</i>	0,005		
		<i>Hymenolepis</i>	0,004205		

1806
 1807 Em relação aos ectoparasitos de *Calomys* spp, os piolhos do gênero *Hoplopleura*
 1808 foram os dominantes, seguido pelos ácaros Dermanyssidae. Os endoparasitos e suas
 1809 baixas prevalências também mostraram dominância pouco expressiva. O nematódeo
 1810 Oxiurídeo *Syphacia criceti* foi dominante entre os parasitos de tubo digestivo seguido

1811 pelo nematódeo Rictulariídeo *Pterygodermatites zygodontomys* e pelo Cestódeo
 1812 *Hymenolepis sp* (Tabela 19).

1813 **Tabela 19:** Índice de Dominância de Berger-Parker para ecto e endoparasitos de *Calomys*. O índice não
 1814 foi calculado para hemoparasitos já que apenas um animal estava infectado.

Ectoparasito		Endoparasito	
Gênero/Família	Dominância	Espécie	Dominância
Polygenis	0,02	<i>S. freitasi</i>	0,022
Hoplopleura	0,61	<i>Hassalstrongylus</i>	0,045
Dermanyssidae	0,25	<i>P. zygodontomys</i>	0,25
Laelapideo	0,04	<i>P. oreades</i>	0,023
Ixodideo	0,08	<i>S. evaginata</i>	0,11
		<i>S. obvelata</i>	0,045
		<i>S. criceti</i>	0,32
		<i>Hymenolepis</i>	0,16
		<i>Taenia</i>	0,023

1815

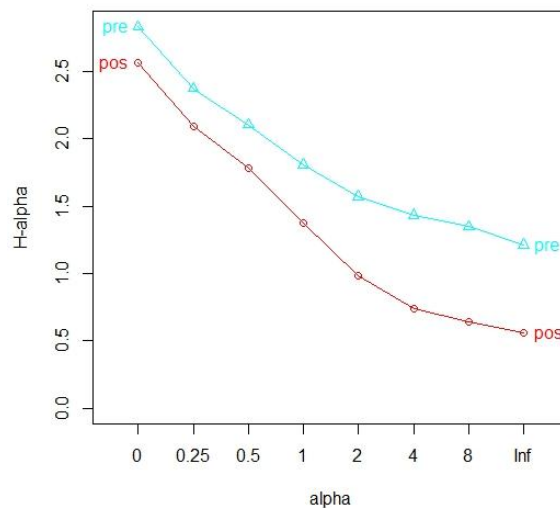
1816 **Tabela 20:** Diversidade de Shannon-Wiener antes e após a ocorrência do fogo. **H'** – Diversidade de
 1817 Shannon-Wiener; **DP**- Desvio Padrão; **J-eq** – Equitabilidade (J-eveness).

Espécie	Pré-fogo (dp)			Pós-fogo (dp)		
	H'	DP	J-eq.	H'	DP	J-eq.
<i>Necromys lasiurus</i>	1.89	0.14	0.67	1.42	0.55	0.55
<i>Calomys tener</i> e <i>Calomys expulsus</i>	0.64	0	0.92	1.77	0.65	0.69

1818

1819 Houve diferença significativa entre os períodos pré e pós-fogo para cada
 1820 hospedeiro e entre os hospedeiros (Tabela 20). *Necromys* no período anterior ao fogo
 1821 apresenta uma diversidade bem acima da observada para os parasitos de *Calomys*. Este
 1822 quadro se modifica no período pós-fogo, quando a diversidade de parasitos de *Calomys*
 1823 ultrapassa a diversidade de parasitos de *Necromys*. Ainda no período pré-fogo, a
 1824 amostra de *Calomys* é bem homogênea, e uma maior diferença entre as amostras
 1825 coletadas pode ser observada para este hospedeiro no período pós-fogo.

1826 No intuito de melhor comparar as diversidades antes e após o evento do fogo,
1827 duas metodologias foram utilizadas. A equação de Rényi e a conversão do índice de
1828 diversidade e posterior comparação com teste T. O perfil de diversidade de Rényi para
1829 as amostras antes e após o fogo da comunidade de parasitos de *Necromys lasiurus*
1830 resultou no gráfico apresentado na Figura 31. Observa-se que a assembléia de parasitos
1831 antes do fogo era mais diversa que a assembléia de parasitos após o fogo. Também é
1832 possível observar que ambas as assembléias eram bastante heterogêneas.



1833

1834 **Figura 31:** Gráfico da equação de Rényi para a comunidade dos parasitos de *Necromys lasiurus* antes e
1835 após o evento do fogo.

1836 Na Tabela 21 estão os resultados de α para diferentes valores que foram
1837 utilizados para elaborar os perfis e representam índices de diversidade ($\alpha=1$ e $\alpha=2$),
1838 proporção de espécies dominantes ($\alpha=\text{Infinito}$), e riqueza ($\alpha=0$) de parasitos de *N.*
1839 *lasiurus*. Pode-se notar que quando $\alpha=0$, $\alpha=1$, $\alpha=2$ o valor correspondente a riqueza, e
1840 que as diversidades são maiores para assembléias antes do fogo em comparação com os
1841 valores após o fogo. O valor resultante quando $\alpha=\text{Infinito}$ também foi maior para a
1842 comunidade antes do fogo, que representa uma comunidade mais heterogênea,
1843 comparada com a comunidade após o fogo.

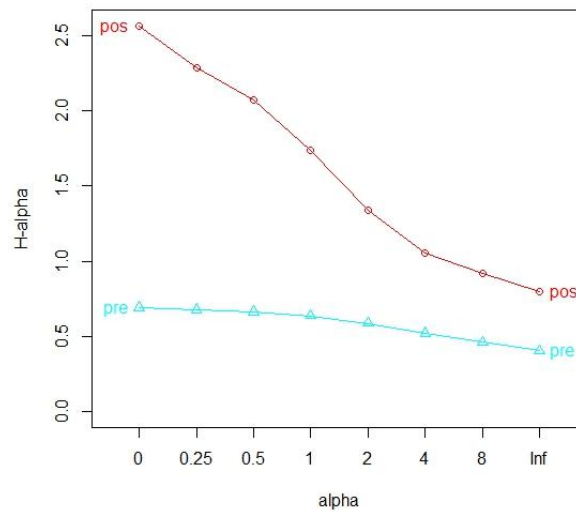
1844 **Tabela 21:** Valores resultantes do perfil de diversidade de Rényi da comunidade de parasitos de
 1845 *Necromys lasiurus* antes e após o evento do fogo para diferentes valores de α .

Scale (α)	0	0.25	0.5	1	2	4	8	Infinito
Pre	2.83321	2.37245	2.10436	1.80647	1.572352	1.431457	1.347465	1.21125
Pos	2.56494	2.09035	1.78482	1.37635	0.980587	0.741007	0.638185	0.55842

1846

1847 Um padrão bastante diferente pode ser observado para os dados de *Calomys*
 1848 *tener* e *Calomys expulsus* (Figura 32). O perfil da assembléia de parasitos após o fogo é
 1849 mais diversa que o perfil da assembléia antes do fogo. Além disso, a equitabilidade da
 1850 assembléia após o fogo é menor, ao passo que a de antes do fogo é mais homogênea.

1851



1852

1853 **Figura 32:**Gráfico da equação de Rényi para a comunidade dos parasitos de *Calomys* antes e após o
 1854 evento do fogo.

1855

1856 Na Tabela 22observam-se os resultados obtidos para os diferentes valores de α .
 1857 Quando $\alpha=0$ nota-se que a riqueza de parasitos é maior após o fogo. O mesmo pode ser

1858 visto quando $\alpha=1$ e $\alpha=2$ representando maiores índices de diversidade para os dados
 1859 coletados após o fogo. A proporção de espécies dominantes ($\alpha=\text{Inf}$) é maior para a
 1860 assembléia após o fogo, representando maior heterogeneidade neste grupo. Já o valor
 1861 mais baixo para a assembléia antes do fogo corresponde também a uma maior
 1862 equitabilidade.

1863

1864 **Tabela 22:** Valores resultantes do perfil de diversidade de Rényi para comunidade de parasitos
 1865 de *Calomys* para diferentes valores de α .

Scale	0	0.25	0.5	1	2	4	8	Infinito
Pre	0.6931472	0.6785151	0.6641349	0.6365142	0.58778667	0.52041194	0.46283175	0.4054651
Pos	2.5649494	2.2855441	1.0746871	1.7339448	1.33582768	1.05464126	0.91539087	0.8011398

1866

1867 O índice de diversidade de *Shannon* calculado por sítio e convertido em número
 1868 real é apresentado na Tabela 23.

1869 **Tabela 23:** Valores do índice de Diversidade de Shannon-Wiener e o valor transformado para
 1870 cada campanha, antes e após o fogo para os parasitos de *Necromys lasiurus*.

Campanha	Índice	Valor
1	1,722	5,594
2	1,555	4,735
3	1,923	6,844
4	1,648	5,199
5	1,805	6,080
6 (pré-fogo)	1,546	4,691
7 (pós-fogo)	0,860	2,363

8	1,181	3,259
9	0	1
10	1,381	3,979
11	1,429	4,175
12	1,132	3,103

1871 A normalidade dos dados foi verificada com o teste de Shapiro-Wilk tanto para
1872 os dados antes do fogo ($W = 0.9281$, $p\text{-value} = 0.5653$); quanto após o fogo ($W =$
1873 0.9229 , $p\text{-value} = 0.5262$). O teste T de *Student* revelou diferença estatística entre a
1874 diversidade de espécies antes e após o fogo ($t = 8.9612$, $df = 11$, $p\text{-value} = 2.187e-06$),
1875 com maior diversidade observada antes do evento do fogo.

1876 O mesmo foi feito para os dados de *Calomys tener* e *Calomys expulsus* (Tabela
1877 24). A normalidade dos dados foi confirmada com o teste de Shapiro-Wilk apenas para
1878 os dados pós-fogo ($W = 0.914$, $p = 0.4631$). Para os dados antes do fogo não foi possível
1879 já que todos são iguais (1). O teste T de *Student* verificou diferença estatística
1880 significativa entre a diversidade de espécies antes e após o fogo ($t = 4.4732$, $df = 11$, $p =$
1881 0.000942). Neste caso, diferentemente de *Necromys*, a maior diversidade ocorreu após a
1882 passagem do fogo pelo grid, confirmando os dados observados pela avaliação de Rényi.

1883

1884 **Tabela 24:** Valores do índice de Diversidade de Shannon e o valor transformado para cada
 1885 campanha, antes e após o fogo para os parasitos de *Calomys*.

Campanha	Índice	Valor
1	0	1
2	0	1
3	0	1
4	0	1
5	0	1
6 (pré-fogo)	0	1
7 (pós-fogo)	0	1
8	1.206	3.339
9	0.500	1.649
10	0.349	1.417
11	1.678	5.352
12	1.295	3.649

1886

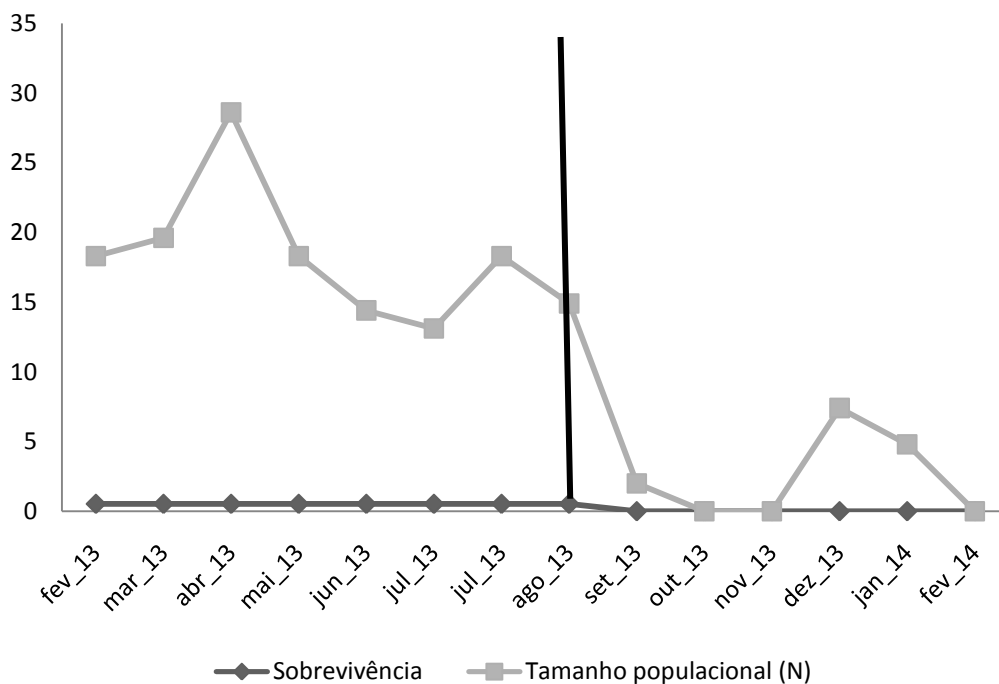
1887 **Parâmetros populacionais**

1888 Todos os modelos possíveis considerando as interações entre as variáveis foram
 1889 rodados. O melhor modelo é aquele em que a sobrevivência e a probabilidade de
 1890 captura/recaptura variam em função do fogo. Portanto, os valores das variáveis de
 1891 tamanho populacional foram retirados deste modelo para uso nas análises subseqüentes.
 1892 Abaixo segue o modelo selecionado:

1893 {S(fogo)p=c(fogo) N-no movement}

1894 Traduzindo o modelo acima temos: Sobrevivência (S) variando em função do
1895 fogo (fogo); taxa de emigração (y') e taxa de imigração (y'') igual e constante (.) com
1896 valor fixo (no movement); a probabilidade de captura (c) e recaptura (p) são iguais e
1897 variam em função do fogo (fogo); por fim o N representa o número populacional. A
1898 partir desta fórmula o programa MARK calculou o tamanho populacional por campanha
1899 amostral como segue na Figura. Nesta figura é possível observar a queda brusca tanto na
1900 sobrevivência quanto no tamanho da população de *Necromys lasiurus* após o evento do
1901 fogo até a conclusão da coleta de dados do presente estudo.

1902 **Figura 33:** Sobrevivência e Tamanho populacional por campanha/data para *N. lasiurus*. Os
1903 valores na linha do eixo x não necessariamente tem o valor de 0, mas devido ao baixo valor
1904 atribuído, não foi possível o cálculo pelo programa. A barra preta representa a época do
1905 acontecimento do fogo.



1906

1907

1908 Os dados de tamanho populacional foram correlacionados com os dados de
1909 número de parasitos por meio de uma correlação de Spearman. Foram considerados

1910 apenas os dados de endoparasitos. A correlação foi significativa ($r = 0,797$, $p = 0,05$).
1911 No entanto, a variação advinda no número de capturas pode ter influenciado no número
1912 total de endoparasitos, portanto a correlação foi refeita com o número máximo de
1913 parasitos em um dado hospedeiro. A correlação continuou sendo positiva e significativa
1914 ($r = 0,883$; $p = 0,012$).

1915 Dos 49 modelos gerados para as análises populacionais das duas espécies de
1916 *Calomys*, assim como o modelo para *Necromys lasiurus*, aqui também foi selecionado
1917 aquele onde a sobrevivência e a probabilidade de captura variava em função do fogo
1918 como observado na função abaixo.

1919 {S(fogo)p=c(fogo) N-no movement}

1920 A partir dele o programa MARK calculou o tamanho populacional por campanha
1921 amostral como segue na Figura 34. Neste caso, é possível observar uma queda na
1922 sobrevivência após o evento do fogo, mas a queda populacional se limita aos dois
1923 primeiros meses após o fogo, retornando aos valores normais nos meses seguintes e ao
1924 final do estudo atingindo um crescimento populacional representativo. Uma correlação
1925 de Spearman também foi realizada com os dados de tamanho populacional e quantidade
1926 total de endoparasitos, no entanto, os dados não apresentaram correlação significativa (r
1927 $= 0,28$).

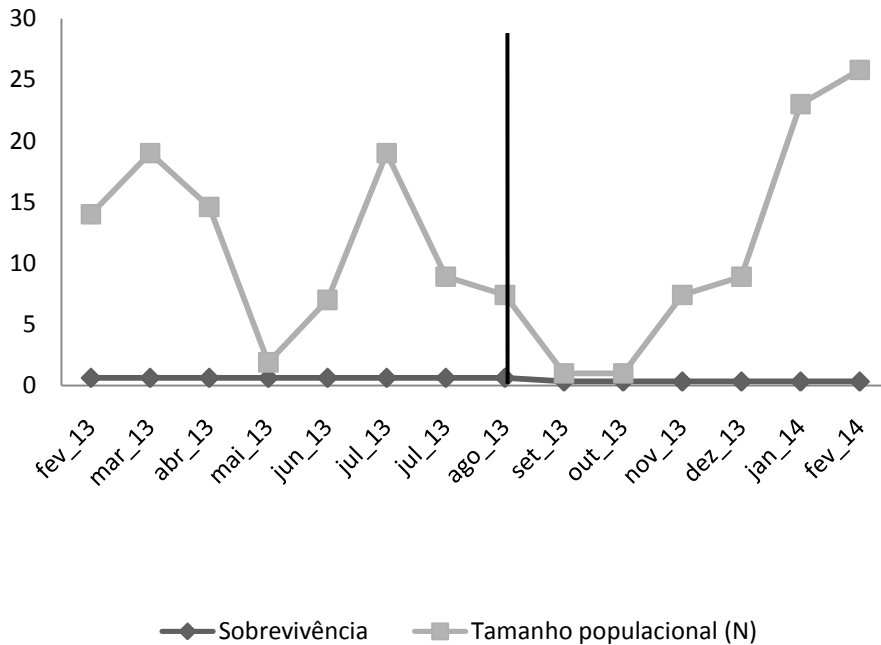
1928

1929

1930

1931

1932 **Figura 34:** Valores de Sobrevivência e Tamanho populacional por campanha/data para *Calomys*. Barra
1933 preta corresponde ao momento do fogo.



1934

1935 **DISCUSSÃO**

1936 **Hospedeiros**

1937 Os dados de escore corporal dos hospedeiros avaliados não se correlacionaram
1938 com as variáveis estudadas. A ausência de correlação provavelmente está ligada a pouca
1939 variação no escore corporal dos indivíduos amostrados. Seja por que a metodologia
1940 adotada foi pouco sensível, ou a faixa de tolerância energética para um animal se
1941 mostrar viável na população é restrita a ponto que aqueles que reduzem muito as
1942 reservas de gordura e perdem musculatura a ponto disso poder ser detectado num exame
1943 relativamente superficial são eliminados da população. Uma última hipótese considera
1944 que o parasitismo, no presente caso, não está de fato ligado a grandes prejuízos na
1945 condição corporal do hospedeiro. Outros métodos mais refinados deverão ser
1946 empregados para espécies silvestres com tolerâncias de perdas mais restritas.

1947

1948 **Hemoparasitos e alterações celulares do sangue**

1949 Levantamentos de hemoparasitos em pequenos roedores brasileiros normalmente
1950 são voltados para zoonoses como riquetsias e leishmanias (p. ex. Brandão-Filho *et al.*,
1951 2003; Oliveira *et al.*, 2005; Padilha, 2010). *Trypanosomas* de importância para saúde
1952 pública, em hospedeiros silvestres também vem sendo investigados desde a década de
1953 70 (Rademaker *et al.*, 2009).

1954 No presente trabalho foi identificado um *Trypanosoma*, no entanto não foi
1955 possível identificar a espécie. *Trypanosomas* são endoparasitos que obrigatoriamente
1956 precisam passar por hospedeiro intermediário. Os tripanossomatídeos que afetam
1957 mamíferos são diversos e, sendo assim, também possuem uma variedade de possíveis
1958 hospedeiros intermediários como hemípteros, dípteros e sifonápteros (Linardi &
1959 Botelho, 2002; Berrang-Ford *et al.*, 2005; Dantas *et al.*, 2006).

1960 Dentre os *Trypanosomas* detectados em roedores, o *Trypanosoma lewisi* pode
1961 ser transmitido pelas fezes de pulgas, principalmente *Xenopsylla cheopis* (Linardi &
1962 Botelho, 2002). Já *T. cruzi* e *T. rangeli* tem transmissão via picada de triatomídeo
1963 (Hemimptera) (Steindel *et al.*, 1991; Dantas *et al.*, 2006). *T. evansi* é transmitido por
1964 dípteros hematófagos (Herrera *et al.*, 2004). *T. musculi* é relatado como o trypanosoma
1965 de *Mus musculus*, no entanto, não há relatos desta espécie ser detectada em roedores
1966 silvestres ou sinantrópicos no Brasil.

1967 No Distrito Federal já existem evidências de ocorrência de Tripanossomatídeos
1968 em marsupiais e roedores (Gurgel-Goncalves *et al.*, 2004). Inclusive espécimes de
1969 *Necomys lasiurus* foram identificados como positivos por meio de detecções
1970 moleculares (Cardoso *et al.*, 2015). O que mostra a importância de continuar os
1971 trabalhos nesta região e identificar as espécies de Tripanossomatídeos presentes.

1972 Outro estudo em áreas fragmentadas e contínuas de Mata Atlântica detectaram
1973 uma prevalência de 18% nos pequenos mamíferos amostrados (Vaz *et al.*, 2007). Os
1974 autores apenas fizeram a detecção deste parasito por meio de imunofluorescência.
1975 Esfregaços e hemocultura não apresentaram dados positivos. A prevalência de
1976 *Trypanosoma* no presente trabalho (6%), detectados apenas em esfregaços, pode indicar
1977 uma maior susceptibilidade dos hospedeiros no sistema avaliado refletindo em maiores
1978 intensidades parasitárias possibilitando a visualização do parasito por meio de métodos
1979 diagnósticos menos sensíveis.

1980 Além das espécies citadas acima, outra espécie de *Trypanosoma* identificada em
1981 roedores no Brasil é a *T. rangeli*, encontrada em *Phyllomys dasythrix* (Steindel *et al.*,
1982 1991).O *Trypanosoma* normalmente não está associado a alterações fisiológicas em
1983 roedores. No entanto, existem relatos de hemorragias gastrointestinais em animais
1984 estressados. Estudos indicam que *Trypanosoma cruzi* pode causar lesões no miocárdio
1985 de roedores (Schmidt, 1995).

1986 O papel dos roedores no ciclo silvático de tripanossomatídeos no Brasil ainda
1987 precisa de mais investigação. Alguns trabalhos já identificaram a baixa probabilidade de
1988 hospedeiros roedores nos ciclos zoonóticos de Tripanossomatídeos (Gurgel-Goncalves *et*
1989 *al.*, 2004; Rademaker *et al.*, 2009).

1990 Poucos trabalhos abordam hemoparasitos em roedores silvestres sem
1991 importância para a saúde pública. Na década de 90 foi realizado um estudo no Rio de
1992 Janeiro. Nele onde os autores identificaram a infecção por *Babesia sp.* em *Rattus*
1993 *novergicus* (prevalência de 50%) e em *Oligoryzomys nigripes* (33,3%) (Gazeta *et al.*,
1994 2004).

1995 No mesmo período, em um estudo similar, *Babesia*, *Theileria* e
1996 *Haemobartonella* (atualmente *Mycoplasma*) foram encontrados nos esfregaços de
1997 pequenos roedores amostrados. Com prevalências altas para o *Mycoplasma*
1998 hemotrófico: 90,6% para *Akodon montensis*, 100% para *Akodon serrensis*, *Delomys*
1999 *dorsalis* e *Oligorysomys nigripes*, 75% para *Delomys sublineatus* e 66,7% para
2000 *Nectomys squamypes* (Silva *et al.*, 2007).

2001 As taxas de *Mycoplasma* foram maiores na região da Mata Atlântica comparados
2002 com o presente estudo realizado no bioma Cerrado. Inclusive considerando apenas os
2003 dados anteriores ao evento do fogo. Esta discrepância pode estar relacionada à
2004 diversidade de vetores, que pode ser maior na Mata Atlântica ou a diferenças na
2005 susceptibilidade dos hospedeiros. Em ambos os trabalhos citados anteriormente, os
2006 autores não fizeram cálculos para determinar a parasitemia (intensidade parasitária).

2007 *Trypanosoma* e *Mycoplasma* também foram identificados em pequenos roedores
2008 numa floresta temperada na Polônia. As prevalências variaram de 2% a 50% de acordo
2009 com a espécie e o sítio de amostragem para *Trypanosoma*, e de 7% a 66% para
2010 mycoplasma hemotrófico (Karbowski *et al.*, 2005). Os autores não indicaram valores de
2011 intensidade (parasitemia), mas calcularam a quantidade de mycoplasma por hemácia
2012 infectada por espécie. Mesmo assim, esses valores não auxiliam em pesquisas acerca da
2013 gravidade da infecção e do potencial de transmissão do hemoparasito.

2014 As antigas *Haemobartonella*, atualmente identificadas como *Mycoplasma* são
2015 pequenas bactérias Gram-negativas, encontradas nos eritrócitos de diversos hospedeiros
2016 mamíferos (Messick, 2004). Apenas uma espécie de *Mycoplasma* já foi identificada em
2017 roedores, *Mycoplasma muris*. Estudos em animais de laboratório apontam que esta
2018 espécie é responsável por quadros de anemia (Elko & Cantrell, 1968).

2019 Os mycoplasmas hemotróficos podem ser transmitidos via picada de vetor
2020 artrópode tais como piolhos, pulgas, carrapatos e moscas hematófagas (Allison &
2021 Sykes, 2011). O mycoplasma mais comumente associado a roedores, o *Mycoplasma*
2022 *muris*, é transmitido pela picada de pulga, em especial *Polyplax spinulosa* (Crystal,
2023 1958).

2024 No caso do *Mycoplasma*, a literatura descreve forte influência sazonal na sua
2025 prevalência nos hospedeiros roedores (Karbowski *et al.*, 2005). No entanto, qualquer
2026 comparação dos dados aqui apresentados com o restante da literatura deve ser feita com
2027 cautela, já que no presente estudo, a queimada parece ter alterado não só o padrão
2028 populacional dos hospedeiros, como provavelmente alterou também o padrão dos
2029 vetores, principalmente aqueles com ciclo de vida indireta (p. ex. pulgas).

2030 No presente estudo não foram identificadas amostras com *Babesia sp.* No
2031 entanto, alguns estudos em animais domésticos indicam que a detecção deste parasito
2032 pelo método utilizado (observação direta) pode subestimar a presença de *Babesia*
2033 comparado com a técnica de imunofluorescência indireta (Dell'Porto *et al.*, 1990).
2034 Outro fator complicador foi o tipo de corante utilizado. O corante utilizado no presente
2035 estudo foi o Panótipo, que permite a visualização de hemoparasitos, mas não no mesmo
2036 grau que corantes mais específicos tais como o Giemsa utilizado para aumentar a
2037 detectabilidade de hemoparasitos. Mesmo sem a possibilidade da identificação ao nível
2038 da espécie dos hemoparasitos, o material amostrado ainda poderá ser analisado por meio
2039 de técnicas moleculares. As colorações e o processo de fixação não interferem
2040 negativamente na detecção destes parasitos no PCR (Algeret *et al.*, 1996).

2041 Para a determinação de parâmetros sanguíneos normais de espécies domésticas,
2042 preconiza-se que 200 amostras de indivíduos sadios deverão ser utilizadas. No entanto,

2043 para diversas espécies silvestres, estes números não são possíveis devido às dificuldades
2044 em capturar esses animais de vida livre. Para aqueles em cativeiro, nem sempre há
2045 disponibilidade desta quantidade de animais. Outros fatores que devem ser considerados
2046 e afetam os padrões hematológicos, limitando grandes generalizações é a região onde
2047 habita o indivíduo, a alimentação, a sazonalidade, a presença de anestesia na hora da
2048 coleta, e o histórico e estado de saúde dos indivíduos (Wolfe *et al.*, 1982; Clausset *al.*,
2049 2008). Vários trabalhos com animais silvestres com quantidades de amostras abaixo do
2050 valor preconizado têm sido publicados na literatura especializada, pois servem como
2051 guias para futuras avaliações destes parâmetros (Troiano *et al.*, 2000; Arnold, 2005;
2052 Reiss *et al.*, 2008; Hoppe *et al.*, 2009).

2053 Atualmente não há dados hematológicos sobre a grande maioria dos roedores
2054 brasileiros. As capivaras (*Hydrochoerus hydrochaeris*) são exceção já que há vários
2055 animais em cativeiro (zoológicos e criadores comerciais), e em alguns lugares como em
2056 São Paulo já estão sendo consideradas como espécies sinantrópicas podendo ser
2057 hospedeiras de várias zoonoses (Arouca *et al.*, 2000; Chiacchio *et al.*, 2014).

2058 Nenhum estudo com parâmetros hematológicos de *Necromys lasiurus*, *Calomys*
2059 *tener* ou *Calomys expulsus* foi encontrado. Entende-se que a dificuldade em capturar
2060 esses animais, e a dificuldade em coletar amostras em quantidade suficiente de cada
2061 indivíduo limite muito a ocorrência de trabalhos desta natureza. Além disso, a punção
2062 do seio venoso infra-orbital para coleta de sangue precisa ser realizada por profissional
2063 experiente, o animal precisa estar anestesiado e mesmo assim, há o risco do estresse
2064 pelo manejo causar uma vasoconstrição local impossibilitando a coleta. Outro fator
2065 limitante é o peso dos animais que eventualmente impede a obtenção de uma quantidade
2066 suficiente de sangue para rodar as análises sem causar grandes alterações no estado
2067 fisiológico do indivíduo.

2068 Apenas um trabalho com hematologia de pequenos roedores brasileiros foi
2069 encontrado. Os valores de volume globular (VG) e proteína plasmática total foram
2070 aferidos de forma semelhante ao descrito no presente trabalho. Foram avaliados *Akodon*
2071 *montensis*, *Akodon serrensis*, *Delomys dorsalis* e *Delomys sublineatus*. As médias dos
2072 valores hematológicos tanto para VG quanto para proteína total estavam acima dos
2073 valores encontrados no presente estudo (VG variando de 42% a 48% e proteína
2074 variando de 6,3 g.dL⁻¹ a 7,9 g.dL⁻¹) (Silva *et al.*, 2007).

2075 Mesmo sendo espécies diferentes, trata-seda única base comparativa para o
2076 presente trabalho. As médias elevadas podem estar relacionadas ao tipo de ambiente, no
2077 caso do estudo citado, as amostras foram todas de florestas na Mata Atlântica. Vários
2078 fatores ecológicos principalmente a diferença nos recursos alimentares podem
2079 influenciar nos resultados de trabalhos comparando padrões hematológicos (Wolfe *et*
2080 *al.*, 1982; Webb *et al.*, 2003).

2081 No trabalho de Silva *et al.* (2007) não há menção a validação da avaliação de
2082 proteína total por refratômetro manual. Essa validação é importante já que para algumas
2083 espécies, discrepâncias significativas já foram observadas entre os valores obtidos via
2084 refratômetro manual e pela técnica do biureto (George, 2001; Schmidt *et al.*, 2008). A
2085 validação da técnica utilizada neste trabalho poderá facilitar estudos futuros, pois a
2086 avaliação dos valores de proteína total pelo refratômetro manual pode ser realizada em
2087 condições de campo, já que os equipamentos são pequenos, portáteis e requerem apenas
2088 uma gota da amostra para apresentarem os resultados.

2089 Por fim, as alterações celulares observadas tanto para *Necromys lasiurus* quanto
2090 para *Calomys tener* e *Calomys expulsus* não foram relatadas até o presente momento por
2091 outros trabalhos na área. Optou-se pelo relato das alterações, pois, a contagem manual

2092 das lâminas estava apresentando dados pouco confiáveis. Grandes variações foram
2093 percebidas nos valores da contagem celular em lâminas diferentes do mesmo indivíduo,
2094 ou até mesmo em campos diferentes da mesma lâmina. A contagem manual de
2095 leucócitos na rotina clínica tem sido descartada atualmente em prol da contagem
2096 automatizada, por meio de sistemas automatizados (Thelm *et al.*, 2004).

2097 As alterações morfológicas encontradas estavam presentes em baixa frequência
2098 nas lâminas, com poucas exceções e para a maioria destas alterações as pequenas
2099 quantidades observadas são comuns em animais clinicamente saudáveis.

2100 Howell-Jolly e ponteados basofílicos são restos ribossomais dentro do eritrócito
2101 que foram corados (Thelm *et al.*, 2004). Nos roedores são comumente observados em
2102 baixas quantidades, sem importância fisiológica (Pilny, 2008). A necrobiose celular
2103 também pode ser eventualmente visualizada já que representa o processo de morte
2104 celular. Apenas em quantidades elevadas pode sugerir problemas fisiológicos (Coelho,
2105 2002).

2106 A variação na coloração dos eritrócitos – policromasia – foi detectada em todas
2107 as lâminas de todas as espécies avaliadas. A policromasia pode indicar a variação na
2108 idade das hemácias circulantes. Hemácias imaturas normalmente possuem maior
2109 quantidade de RNA residual em seu citoplasma, esse RNA tem coloração mais
2110 basofílica (azul de metileno) que a hemácia madura. (Thelm *et al.*, 2004). Outros
2111 autores já relataram policromia intensa como um reflexo da baixa longevidade dos
2112 eritrócitos (Siperstein, 2008). De forma geral, para roedores a meia vida do eritrócito é
2113 menor que para outros mamíferos e são comuns os relatos de policromasia nestes
2114 animais (Pilny, 2008). Alterações na coloração das hemácias dificilmente poderão ser
2115 atribuídas à qualidade do corante utilizado já que todas as amostras foram coradas com

2116 o mesmo material utilizado na rotina do laboratório de patologia clínica. Portanto, caso
2117 algum problema fosse detectado com o corante, ele estaria refletindo nas colorações de
2118 todas as lâminas produzidas rotineiramente.

2119 A anisocitose é uma alteração no tamanho do eritrócito, já poikilocitose se refere
2120 a alterações no formato da célula (Kerr, 2002). Ambos os casos podem ser relatados em
2121 animais clinicamente saudáveis mas, podem estar associados a processos infecciosos ou
2122 tóxicos quando em grandes quantidades (Clark, 2004). Podem também ser reflexos de
2123 amostras velhas, que demoraram muito tempo para serem fixadas (Kerr, 2002). Em
2124 alguns casos, principalmente nas lâminas de *N. lasiurus*, foi observada poikilocitose em
2125 numerosas hemácias, às vezes associada à hemoparasitismo, o que pode indicar
2126 alterações advindas do hemoparasito ou infecções não detectadas por exemplo.

2127 A presença de metarubríctos pode indicar um estado de anemia já que estas
2128 células são precursoras de eritrócitos, presente na medula óssea. Metarubríctos
2129 normalmente entram na circulação quando processos anêmicos estão em curso (Thelm
2130 *et al.*, 2004). Mesmo assim, em várias espécies, estas células já foram visualizadas em
2131 baixas quantidades em animais clinicamente saudáveis (Clark, 2004). No presente
2132 estudo, metarubríctos nem sempre estavam associados a casos de hemoparasitismo. No
2133 entanto, em todas as lâminas onde foram frequentemente visualizados, as taxas de
2134 parasitemia para mycoplasma eram altas (variando de 4 a 7 hemácias infectadas por mil
2135 hemácias contadas). No entanto, nem todas as lâminas com altos valores de parasitemia
2136 de hemoparasito apresentaram metarubríctos.

2137 Por serem parasitos que necessariamente precisam de vetores para sua
2138 transmissão, o estudo dos ectoparasitos em conjunto com os hemoparasitos podem ser
2139 importantes para esclarecer questões de transmissibilidade e sazonalidade.

2140 **Ectoparasitos**

2141 **Padrão de distribuição no corpo dos hospedeiros**

2142 Existem diversas metodologias para contagem e coleta de ectoparasitos do
2143 hospedeiro. Fotografia, escovações, remoção com pinça, banhos com substâncias
2144 específicas, eutanasiar os hospedeiros e observação destes sob lupa são exemplos de
2145 metodologias adotadas (Bittencourt & Rocha, 2002; Nims, 2005; Pilosof *et al.*, 2012;
2146 Anderson *et al.*, 2013; Ferreira, 2006).

2147 Todas essas metodologias têm como finalidade estudar qual é e como a
2148 infracomunidade de ectoparasitos se comporta e ocupa o corpo do hospedeiro. A
2149 infracomunidade se refere a todos os indivíduos de todas as espécies parasitos de um
2150 hospedeiro (Bushet *al.*, 1997). O estudo da infracomunidade permite trabalhos mais
2151 abrangentes sobre os processos que moldam as comunidades, podendo ser extrapolado
2152 para escalas maiores de interações subsidiando importantes teorias ecológicas (Poulin,
2153 1997; Presley, 2007; Krasnov *et al.*, 2010).

2154 Dentre os trabalhos abordando o conceito de nicho de ectoparasitos em pequenos
2155 mamíferos, a maioria ainda aplica o conceito de nicho espacial além do hospedeiro, ou
2156 seja, o microhabitat ou até a região biogeográfica onde o hospedeiro se encontra (Shaw
2157 *et al.*, 2003; Krasnov *et al.*, 2004; Krasnov *et al.*, 2005). No presente trabalho o conceito
2158 de nicho é definido de acordo com as condições e recursos disponibilizados em
2159 diferentes regiões do corpo do hospedeiro. A segregação de nichos dentre os parasitos
2160 pode ser interessante para este grupo já que reduz a competição entre espécies
2161 (Anderson *et al.*, 2013). Alguns autores refutam essa teoria devido à grande
2162 disponibilidade do recurso (Pilosof *et al.*, 2012). Resultados variados sobre a existência

2163 ou não de nichos segregados incrementam a discussão acerca da existência deste tipo de
2164 situação (Presley, 2007; Krasnov *et al.*, 2010; Anderson *et al.*, 2013).

2165 No presente estudo nota-se uma segregação espacial entre ácaros e piolhos
2166 (Phthiraptera). Seja ou não resultado de competição presente ou no passado, ou ainda
2167 apenas o resultado de preferências ou limites de tolerância dos parasitos as variáveis do
2168 seu ambiente, o que inclui o corpo de seus hospedeiros, verificou-se que em todos os
2169 hospedeiros, a concentração de piolhos se deu na região do dorso inicial variando de
2170 50% para *N. lasiurus* e 41% para *Calomys*. Os ácaros concentrados na região do ventre
2171 (Dermanyssidae) e nas orelhas (morfotipo não identificado). Quase não houve
2172 sobreposição entre esses dois grupos quanto à localização. Bittencourt e Rocha (2002)
2173 identificaram um padrão semelhante em *Proechmys iheringi*, com prevalências mais
2174 altas de phthiraptera na região do pescoço e dorso, enquanto que os ácaros foram
2175 encontrados exclusivamente na região da cauda e nos membros traseiros (Bittencourt &
2176 Rocha, 2002). Um trabalho com búfalos (*Syncerus caffer*) identificou a segregação de
2177 nicho entre duas espécies de ácaro. Dentre as regiões amostradas uma espécie foi
2178 encontrada quase exclusivamente na região axilar enquanto a outra espécie foi
2179 encontrada apenas na região inguinal (Anderson *et al.*, 2013).

2180 Alguns autores acreditam que essa diferença na escolha do sítio pode estar
2181 ligada a diferenças na espessura do tecido epitelial, diferenças na cobertura de pêlos,
2182 facilidades em encontrar parceiros sexuais da mesma espécie, resultante de competições
2183 no passado, processos de especiação, entre outros (Presley, 2007; Pilosof *et al.*, 2012;
2184 Anderson *et al.*, 2013). Já outro estudo realizado na Argentina com pequenos roedores
2185 aponta que, nas análises de similaridade entre fauna ectoparasitária por sítio do corpo
2186 amostrado, não houve diferenças significativas. Notou-se uma preferência por certos
2187 sítios pelo os parasitos de forma geral. Portanto os autores acreditam que as forças que

2188 atuam na seleção de sítios no corpo para parasitar dependem mais da relação parasito –
2189 hospedeiro que aparentes competições entre os ectoparasitos (Pilosof *et al.*, 2012).

2190 A variação nos achados pode ser reflexo de vários componentes, tanto do
2191 hospedeiro (táxon, história de vida, ambiente que ocupa), quanto dos parasitos (táxon,
2192 história de vida e especialização) assim como da relação entre ambos (Poulin, 1997;
2193 Krasnov *et al.*, 2010). Por fim o padrão segregado de ocupação de nicho pelo parasito
2194 pode ser vantajoso do ponto de vista do hospedeiro. A segregação pode ser uma força
2195 limitante na taxa de espoliação de uma espécie parasitária, minimizando o dano total
2196 que poderia ser resultante de uma expansão indefinida. Adicionalmente, mesmo que
2197 definida por preferências específicas de microhabitat de cada uma das espécies de
2198 ectoparasitos e não necessariamente por competição, a segregação espacial resulta em
2199 partilha do recurso que o corpo do hospedeiro representa.

2200 **Prevalência e intensidade dos ectoparasitos**

2201 Quanto aos dados de prevalência de ectoparasitos, a informação que mais chama
2202 atenção foi que todos os indivíduos amostrados (n=65) estavam positivos (prevalência
2203 de 100%). Outros trabalhos no Cerrado, como o de Bonfim (2013), identificou taxas de
2204 100% de prevalência para *Calomys tener* e de 94,5% para *Rhipidomys macrurus*
2205 (Bonfim, 2013). Nenhum outro trabalho encontrado, realizado fora do bioma Cerrado
2206 com pequenos roedores, aponta taxa de prevalência total tão alta.

2207 Outro achado importante é o de forma geral, os grandes desvios padrões
2208 observados para todas as amostras apontam que, assim como a maioria dos parasitos,
2209 estes também provavelmente possuem distribuição agregada, ou seja, alguns animais
2210 com poucos parasitos e outros com muitos parasitos.

2211 Apesar dos altos índices de prevalência e em alguns grupos, intensidade, as
2212 correlações com os escores corporais não apontaram relações importante entre essas
2213 variáveis. Além disso, durante a remoção de ectoparasitos e necropsia, não foi detectado
2214 alterações macroscópicas como indicativos de lesões extensas no tecido do hospedeiro.
2215 Mesmo assim, os hospedeiros possuem um papel importante na manutenção destes
2216 ectoparasitos no ambiente. Ectoparasitos que podem ser transmissores de patógenos,
2217 inclusive zoonoses. Uma eventual perda dos hospedeiros pode ter efeitos drásticos na
2218 manutenção de estoques de potenciais patógenos no ambiente.

2219 A maioria dos trabalhos acerca das prevalências de ectoparasitismo em pequenos
2220 mamíferos brasileiros são relatos de amostras coletadas em regiões de Mata Atlântica.
2221 Nesta região pesquisadores observaram prevalência total de 53% entre os pequenos
2222 mamíferos hospedeiros (Nieri-Bastos *et al.*, 2004). Outros estudos relatam uma
2223 prevalência de 63% e 58% (Botelho & Williams, 1980). Dados para *N. lasiurus*
2224 apontam prevalências variando de 68% a 75% dependendo do sítio de amostragem
2225 (Linardi *et al.*, 1984b). No ambiente urbano, *Rattus norvegicus* e *Mus musculus* foram
2226 capturados com prevalências de 73,3% e 12,1% respectivamente (Linardi *et al.*, 1984a).

2227 Saraiva e colaboradores em 2012 não descreveram taxas de prevalência total,
2228 mas no trabalho que desenvolveram numa região de Cerrado no estado de Minas Gerais,
2229 encontraram prevalência de 50% e abundância média de 1 indivíduo por hospedeiro
2230 para ácaros Macronyssidae; prevalência de 75% e abundância média de 4,7 para
2231 *Androlaelaps rotundus*; prevalência de 25% e abundância média de 0,5 para
2232 *Androlaelaps fahrenheitsi* e prevalência de 25% e abundância média de 0,5 para *Laelaps*
2233 *manguinhos* (Saraiva *et al.*, 2012). Em Minas Gerais, pesquisadores encontraram taxas
2234 de prevalência de 36% a 61% para ácaros laelapideos e 9% a 1,69% para ácaros ixodes
2235 em *Necromys lasiurus*(Linardi *et al.*, 1984b). Dentre as espécies de Mata Atlântica a

2236 prevalência de ácaro foi de 92,07% (Nieri-Bastos *et al.*, 2004). Alguns trabalhos não
2237 relatam a prevalência, apenas o número de indivíduos capturados e o número total de
2238 parasitos coletados. Botelho e Williams em Minas Gerais (região de Mata Atlântica)
2239 capturaram 32 *N. lasiurus*, com 276 ectoparasitos das espécies: *Androlaelaps*
2240 *guimaraensi*; *Androlaelaps rotundus*; *Laelaps castroi*, *Laelaps manguinhos*; *Laelaps*
2241 *mazzai* e *Tuk turki* (Botelho & Williams 1980). No Rio de Janeiro, dentre os ixodídeos
2242 coletados de pequenos roedores silvestres, a abundância foi de 0,66, a prevalência de
2243 14,38% e intensidade média 4,57 (Amaral, 2008). Por fim, um levantamento em São
2244 Paulo não detectou nenhum ectoparasito ácaro em 22 *N. lasiurus* e 13 *Calomys* sp
2245 capturados (Ferreira, 2006).

2246 As discrepâncias nos dados de prevalência podem estar relacionadas ao
2247 ambiente e também ao método de coleta. A maioria das taxas de prevalência oscila por
2248 volta de 50%, no entanto, ambos os trabalhos que apresentaram taxas totais ou de ácaros
2249 muito inferiores, fizeram uso de técnicas diferentes como imersão em água e escovação
2250 (i.e. Amaral, 2008) ou inspeção visual e coleta com pinça (i. e. Ferreira, 2006). No caso
2251 de pequenos mamíferos, idealmente a escovação intensa em meio seco ou a observação
2252 do hospedeiro embaixo de lupa deverá ser realizada. No presente estudo áreas como
2253 cabeça e orelhas, locais que nem sempre são inspecionados rotineiramente, tiveram altas
2254 taxas de infestação, o que revela a importância de uma procura cuidadosa por todo o
2255 corpo do animal em trabalhos desta natureza.

2256 As prevalências de outros grupos também foram avaliadas. No trabalho de
2257 Bonfim, 2013, nenhuma espécie de Siphonaptera ou Phthiraptera foi relatada
2258 parasitando os pequenos roedores capturados (Bonfim, 2013). Já Saraiva e
2259 colaboradores obtiveram prevalência de 50% para *Polygenis tripus* (Siphonaptera), com
2260 abundância média de 1,5 e prevalência de 50% com abundância média de 0,7 para

2261 *Hoplopleura imparata* (Phthiraptera) (Saraiva *et al.*, 2012). Nos estudos realizados na
2262 Mata Atlântica a prevalência de Siphonaptera foi de 7,92%, sem relatos de Phthiraptera
2263 (Nieri-Bastos *et al.*, 2004). Em Belo Horizonte, para *N. lasiurus* as taxas de prevalência
2264 variaram entre 4,54% e 1,69% para *Hoplopleura* sp. (Phthiraptera) e 40% a 47% para
2265 *Polygenis* sp. (Siphonaptera) (Linardi *et al.*, 1984b). No Rio de Janeiro, dentre os
2266 Siphonaptera coletados de pequenos roedores, a abundância foi de 1,01, com
2267 prevalência de 28,13% e intensidade média 3,6. Para os Phthiraptera a abundância foi de
2268 0,74, a prevalência de 3,75% e intensidade média 17,17 (Amaral, 2008). Em Caratinga,
2269 Minas Gerais, apesar de outros grupos de ectoparasitos serem estudados, apenas a
2270 prevalência de Sifonáptera (variando de 10% a 21,5%) foi relatada (Barros-Battesti,
2271 2008).

2272 No estudo realizado por Saraiva no Cerrado e nos estudos onde *N. lasiurus* foi
2273 amostrado, os valores de prevalência e intensidade de Phthiraptera são relativamente
2274 próximos e parecidos com o obtido do presente trabalho. Em geral oscilam na faixa dos
2275 50% e apresentam baixas abundâncias. Já em outros trabalhos, principalmente aqueles
2276 realizados em região de florestas, a prevalência de Phthiraptera foi baixa comparada
2277 com os dados apresentados neste estudo. O trabalho de Bonfim teve coleta focada em
2278 fragmentos florestais do Bioma Cerrado, capturando espécies predominantes neste tipo
2279 de ambiente. Os dois espécimes que habitam áreas abertas (*C. tener* e *C. expulsus*) não
2280 apresentaram Phthirapteros (Bonfim, 2013).

2281 No presente estudo, as taxas de prevalência para estas duas espécies em relação
2282 ao grupo foram altas (42%) assim como a abundância relativa (3,15) e intensidade (7,8).
2283 Possivelmente, os Phthiraptera podem estar associados a algumas espécies de
2284 hospedeiros que habitam áreas abertas. Já tive a oportunidade de realizar coletas

2285 semelhantes em ambientes de mata e campo e, aparentemente, mais amostras de
2286 Phthiraptera são coletadas em espécies de áreas abertas. Para este grupo, as espécies
2287 presentes nos levantamentos, assim como o local de coleta pode influenciar na presença
2288 do mesmo. Estudos indicam que este grupo possui faixas estreitas de conforto térmico e
2289 umidade ideal, buscando ocupar no hospedeiro, locais que correspondam a este
2290 gradiente ideal (Wall & Shearer, 2001). Portanto as variações encontradas dentre as
2291 prevalências deste grupo podem refletir essa preferência do grupo por microhabitats
2292 específicos, sendo que nem sempre o hospedeiro ou o ambiente em que ele se encontra,
2293 estão na faixa de conforto que possibilite a colonização por Phthiraptera.

2294 A preferência dos Phthiraptera pela região da cabeça e do dorso pode ser uma
2295 resposta deste grupo para dificultar o acesso do hospedeiro durante comportamentos de
2296 auto-cuidado, principalmente quando poucos parasitos são capazes de causar uma
2297 reação de hipersensibilidade. Normalmente poucas infecções por piolhos são toleráveis,
2298 no entanto, se em grandes quantidades, anemias e reações inflamatórias na derme do
2299 hospedeiro podem ocorrer. Além disso, podem ser vetores de parasitos com impactos na
2300 saúde do hospedeiro (Durdin, 2001). Infecções por mycoplasmas hemotróficos estão
2301 normalmente ligados a transmissão por picada de piolho, apesar do estudo
2302 anteriormente citado que relata prevalências mais altas deste hemoparasito em animais
2303 da Mata Atlântica, mais levantamentos neste sentido devem ser realizados na fauna do
2304 Cerrado para avaliar se isto corresponde a realidade.

2305 Siphonaptera possuem parte do ciclo de vida fora do hospedeiro. As espécies
2306 tendem a passar mais ou menos tempo no hospedeiro, e podem com facilidade trocar de
2307 hospedeiro (Wall & Shearer, 2001). Essa parte do ciclo fora do hospedeiro, como ovo,
2308 larva ou ambos, pode ter sido afetada após a queimada. Adicionalmente é sabido que a

2309 sazonalidade tem forte influência na presença desta espécie (Brunner & Ostfeld, 2008).
2310 No momento não temos como abordar de forma definitiva esta questão.

2311 **Parasitos do trato gastrointestinal**

2312 **Prevalências e intensidade**

2313 Apesar de haver vários artigos com descrições de endoparasitos, principalmente
2314 para *Necomys lasiurus*, não há trabalhos relatando prevalências de endoparasitoses por
2315 Nematoda, para esta espécie bem como acerca de helmintos ou prevalências de doenças
2316 em *Calomys expulsus*. Apenas um trabalho relata a ocorrência de estrogilídeo em uma
2317 única amostra de *Calomys tener* (Bonfim, 2013).

2318 Tricostongilídeos como *Stilestrongylus lanfrediae*, *S. aculeata* e *S. eta* já foram
2319 descritos para espécies de *Akodon* com prevalências variando de 4,2% a 46,3%
2320 dependendo do sítio amostrado (Kuhnen *et al.*, 2012). No presente estudo, apenas
2321 *Necomys lasiurus* apresentou infecção tanto por *Stilestrongylus stilesi* quanto *S.*
2322 *freitasi*. Estes parasitos estavam na maioria dos indivíduos de *N. lasiurus* e foram
2323 classificadas como dominantes entre os endoparasitos (prevalência= 76% e intensidade
2324 $\approx 20,6$ para *S. freitasi*; prevalência = 38% e intensidade ≈ 5 para *S. stilesi*). .

2325 Para as espécies de *Calomys*, poucos registros de tricostongilídeos foram obtidos.
2326 Apenas um indivíduo de *Calomys tener* estava infectado com *Hassalstrongylus* sp. e
2327 outro infectado com *S. freitasi*. *Calomys* parece ser hospedeiro eventual de
2328 tricostongilídeos.

2329 Os Spirurida são parasitos normalmente encontrados no estômago de seus
2330 hospedeiros. Simões *et al.* (2012) num dos poucos estudos que relatam este grupo de
2331 parasitos em roedores silvestres, identificaram *Protospirura numidica criceticola* em

2332 *Akodon montensis* na prevalência de 2,2% numa região de Mata Atlântica. No presente
2333 estudo este parasito só ocorreu em *N. lasiurus*, com prevalência de 11% e intensidade
2334 baixa (1,5) que indica a presença de poucos parasitos por hospedeiro infectado.
2335 Infelizmente, taxas de intensidade não foram relatadas no trabalho de Simões e
2336 colaboradores mas, devido ao tamanho e características do parasito, são esperados que
2337 este ocorra em baixa intensidade.

2338 Não foram encontrados trabalhos com taxas de prevalência de *Pterygodermatites*
2339 *zygodontomys* em roedores. Todos os trabalhos sobre essa espécie de parasito são sobre
2340 a taxonomia.

2341 Roedores sinantrópicos e domésticos normalmente são mais amostrados quanto à
2342 helmintofauna. Em Aracaju, Sergipe, um levantamento de helmintos de roedores
2343 urbanos capturou três *Mus musculus*, com taxa de prevalência de 33,3% de infecção por
2344 *Syphacia obvelata* (Guimarães *et al.*, 2014). Outros estudos sobre a fauna sinantrópica
2345 no Brasil relatam *Rattus rattus* e *R. norvegicus* com taxas de prevalência de *Syphacia*
2346 sp. de 54%, sendo que a maioria dos registros de parasitismo foi para *R. rattus*
2347 (Gonçalvez, *et al.*, 2014). Um estudo com *Mus musculus* em laboratórios no Mato
2348 Grosso apontou prevalência variando de 74% a 9% e intensidades variando de 66 a 13
2349 parasitos de acordo com o grupo de estudo (Bazzano *et al.*, 2002). Na capital do Chile,
2350 amostragens de *Mus musculus* resultaram em prevalências de *S. obvelata* variando de
2351 39% a 19% com intensidades médias variando de 110 a 37 parasitos por hospedeiro,
2352 dependendo da localidade (Landaeta-Aqueveque *et al.*, 2007).

2353 No presente estudo poucos animais sinantrópicos foram capturados. Apenas três
2354 durante todo o período de campo, sendo que um animal foi capturado com vida no grid
2355 e não foi eutanasiado. Os outros dois apresentaram infecção apenas por *Syphacia*, sendo

2356 que um dos indivíduos apresentou uma alta taxa de infestação (118 parasitos).
2357 Pesquisas indicam que *S. obvelata* é típica de *Mus musculus* (Hussey, 1957; Pinto *et al.*,
2358 2001). Portanto, a presença de *Mus musculus* no grid não só é problemática por ser
2359 espécie exótica, mas também por portar parasitos exóticos. Das espécies silvestres,
2360 apenas um indivíduo de *Calomys expulsus* apresentou infecção por *S. obvelata*. O fato
2361 de que apenas um indivíduo de uma espécie silvestre estava infectado com uma baixa
2362 taxa de intensidade parasitária (2), comparado com a intensidade para *Mus musculus*
2363 (64) e a literatura apontar que *S. obvelata* e *M. musculus* estão associados pode indicar a
2364 ocorrência de *spill over* desta espécie de parasito. *Spill over* e *spill back* são termos
2365 utilizados na medicina da conservação onde *spill over* refere à transmissão de doenças
2366 infecciosas de populações reservatórias (animais domésticos ou exóticos) para uma
2367 população nativa ingênua em termos imunológicos, e o efeito contrário é denominado
2368 *spill back* (Daszak *et al.*, 2000). Concomitantemente, *Mus musculus* apresentou infecção
2369 por outras espécies de *Syphacia* descritas originalmente para espécies silvestres da
2370 América do Sul como *Syphacia alata* descrita em *Necromys lasiurus* (Quentin, 1968) e
2371 *Syphacia venteli* descrita em *Nectomys squamipes* (Robles & Navone, 2010). *Syphacia*
2372 *criceti* foi originalmente descrita em *R. rattus* no estado de São Paulo e Quentin (1969)
2373 re-descreveu a espécie com base em amostras coletadas de *Cerradomys subflavus*
2374 (= *Oryzomys subflavus*) e *Calomys callosus*. No entanto, apesar do grande número de
2375 levantamentos de helmintofauna, em especial, de espécies sinantrópicas em outras
2376 partes do mundo, os relatos de *S. criceti* só ocorreram no Brasil. Este pode ser indício,
2377 neste caso, de um *spill back* de parasito da espécie nativa para a espécie exótica.
2378 Maiores estudos de intensidade parasitária e medições morfométricas dos parasitos
2379 podem auxiliar em determinar se os casos apresentados são ou não exemplos de *spill*
2380 *over* e *spill back*. A transmissão de doenças infecciosas entre espécies pode ter efeitos

2381 desastrosos tanto sobre a conservação das espécies nativas quanto na saúde pública e
2382 produção animal (Daszak *et al.*, 2000).

2383 Estudos em roedores silvestres identificaram, em Santa Catarina, prevalência de
2384 *Syphacia* sp. de 6% para *Akodon montensis* e 8% e 18% para *Euryoryzomys russatus*
2385 (Kuhnen *et al.*, 2012). Já Simões e colaboradores identificaram infecções por *Syphacia*
2386 *carlitosi* com prevalência de 12,5% em *Akodon cursor* e 6,6% em *Akodon montensis*.
2387 Além disso, identificaram *Syphacia kinsellai* em *Oligoryzomys nigripes* com
2388 prevalência de 24,1% (Simões *et al.*, 2012). Nenhuma das espécies de parasitos citadas
2389 no estudo acima foi encontrada no presente trabalho, no entanto, prevalências
2390 semelhantes de infecção por *Syphacia* foram encontradas em *Necromys lasiurus* e
2391 *Calomys tener*, nenhuma acima de 10% e intensidade média de até sete parasitos por
2392 amostra.

2393 A maioria dos trabalhos com cestóides em roedores, principalmente cestóides do
2394 gênero *Hymenolepis* são realizados em animais sinantrópicos. No entanto, os dados de
2395 prevalência e intensidade variam bastante. Fezes de *Rattus rattus* e *Mus musculus* da
2396 região metropolitana de Aracaju, Sergipe, foram avaliados quanto a presença de
2397 endoparasitos. Resultando em prevalências de *H. diminuta* de 52,3% e 66,7%
2398 respectivamente (Guimarães *et al.*, 2014). Essas taxas são maiores comparadas com
2399 outros trabalhos também em áreas urbanas em diferentes regiões do país. Tais como o
2400 estudo realizando no estado do Paraná onde *Rattus rattus* e *Rattus norvegicus* foram
2401 capturados também em áreas urbanas e peri-urbanas. Nas fezes foram detectados ovos
2402 de *Hymenolepis diminuta*. Os autores não distinguiram as prevalências entre as espécies
2403 amostradas, apresentando apenas a prevalência total de 1,23% (Porta *et al.*, 2014).

2404 Estudos de espécies sinantrópicas capturadas em ambientes naturais não foram
2405 encontrados para o Brasil. Nos Pampas argentinos, um levantamento helmintológico de
2406 72 *Rattus norvegicus* identificou, dentre outros endoparasitos, a presença de
2407 *Hymenolepis diminuta* com prevalência de 28% e intensidade parasitária de 3,10
2408 (Villafane *et al.*, 2008). No presente estudo, nenhum dos *Mus musculus* capturados
2409 estavam infectados por este parasito.

2410 Alguns levantamentos de helmintofauna em áreas naturais brasileiras já
2411 detectaram *Hymenolepis* ou Cestoda parasitando roedores silvestres. Um estudo
2412 realizado na Fazenda Água Limpa da Universidade de Brasília, em áreas florestadas do
2413 Bioma Cerrado identificou prevalência de Cestoda, nas fezes *Gracilinanus agilis*
2414 variando de 2,3% a 1,6% com intensidade parasitária média de 136,07 a 8,87. Não foi
2415 possível a identificação do parasito pela morfologia do ovo encontrado nas amostras de
2416 fezes (Bonfim, 2013). Apesar de o autor coletar amostras de *Calomys tener*, este não
2417 apresentou positividade para presença de Cestoda. No presente estudo, a prevalência de
2418 *Hymenolepis* para *Calomys* foi baixa (8%). A ausência deste parasito após o evento do
2419 fogo, apesar do aumento do número de hospedeiros circulantes pode ser indicativa do
2420 impacto do fogo no ciclo de transmissão deste parasito, provavelmente alterando o
2421 acesso do parasito aos hospedeiros intermediários invertebrados.

2422 Outro ponto a ser considerado é que dados de intensidade média de amostras de
2423 fezes devem sempre ser avaliados com cautela. Pesquisas com *H. diminuta* apontam que
2424 este parasito, em um hospedeiro com deficiências alimentares seja no acesso ou na
2425 obtenção do recurso, pode diminuir o ritmo de maturação de proglótides, afetando
2426 futuramente a eliminação de ovos nas fezes (Sukhdeo & Bansemir, 1996). Mesmo assim
2427 trabalhos com amostras de fezes são importantes já que nem sempre a eutanásia dos
2428 sujeitos é possível, ou desejável. Portanto, dados de prevalência podem ser úteis,

2429 inclusive em comparações com trabalhos de coleta de helmintos adultos do trato
2430 gastrointestinal já que expressa a relação de positivo versus negativo e não
2431 necessariamente a quantidade de parasitos por amostra.

2432 Pesquisadores em Santa Catarina observaram prevalência de infecção por
2433 *Hymenolepis sp.* em *Akodon montensis* (20% a 30%); *Euryoryzomys russatus* (15%);
2434 *Sooretamys angouya* (11%) e *Oxymycterus judex* (50%) (Kuhnen *et al.*, 2012). Taxas de
2435 prevalência semelhantes puderam ser observadas em um estudo realizado no mesmo
2436 bioma, porém com a coleta do hospedeiro e identificação do parasito adulto. No caso o
2437 Cestoda em questão foi identificado como *Rodentolepis akodontis* (da mesma família
2438 que *Hymenolepis*), com prevalência em *Akodon cursor* de 16,7%; em *A. montensis*
2439 24,3% e *Oligoryzomys nigripes* 3,7% (Simões *et al.*, 2012).

2440 As prevalências mais altas, comparadas com as observadas no presente estudo
2441 podem estar relacionadas às características de cada ambiente, (disponibilidade de
2442 hospedeiros intermediários, por exemplo) ou características da própria espécie como a
2443 diversidade da fauna parasitária e resposta a infecções por Cestoda. O que todos os
2444 trabalhos têm em comum, inclusive presente estudo, é que apenas uma espécie de
2445 Cestoda foi encontrada parasitando os indivíduos, e a quantidade de parasito por
2446 hospedeiro é baixa. Observamos 1,6 parasitos por hospedeiros infectados, com
2447 abundância de 0,15 (\pm 0,54) para *Necromys lasiurus* e 2 parasitos por hospedeiro
2448 infectado com abundância de 0,17 (\pm 0,56) para indivíduos do gênero *Calomys*. Similar
2449 ao trabalho de Simões *et al.*(2012) que detectou baixas abundâncias, variando de 0,04 a
2450 0,64 mas registrou também que este parasito tinha a maior biomassa total no
2451 hospedeiro. Estudos com biomassa podem ser mais significativos quando o objetivo é
2452 avaliar o impacto no hospedeiro já que o tamanho do parasito poder ser um bom
2453 indicativo de quanto ele demanda em termos energéticos (Simões *et al.*, 2012). O

2454 tamanho do parasito pode também ser um fator limitante para que ocorra a co-infecção
2455 de vários indivíduos da mesma espécie ou de espécies semelhantes.

2456 De forma geral os endoparasitos encontrados no presente trabalho não causam
2457 impactos diretos na saúde do hospedeiro. No entanto, os efeitos do parasitismo podem
2458 se encontrar em uma escala mais ampla, de regulação e alocação de recurso energético
2459 como um todo. Sendo assim seus efeitos podem ser mais amplos que, por exemplo,
2460 hemorragias locais. Alguns trabalhos icônicos na área incluem os dados levantados por
2461 Hudson e colaboradores sobre o efeito de Trichostrongilídeos em aves afetando, por
2462 exemplo, parâmetros reprodutivos e risco de predação (Hudson *et al.*, 1992a; Hudson *et*
2463 *al.*, 1992b), o trabalho em *Soay Sheep* na ilha de St Kilda que aponta o parasito como
2464 um co-fator responsável pelas altas taxas de mortalidade aliada à desnutrição (Gulland,
2465 1992), e um trabalho com *Peromyscus leucopus* que relaciona o parasitismo com fator
2466 determinante para sazonalidade reprodutiva (Vandegrift *et al*, 2008).

2467 **Riqueza e diversidade das espécies**

2468 Cinquenta e cinco indivíduos de *Necromys lasiurus* foram necropsiados para
2469 obtenção dos dados de riqueza parasitária. Pelo formato da curva do coletor e desvio
2470 padrão da curva de acumulação de espécies, é possível observar que a maioria das
2471 espécies parasitos deste táxon na área de estudo provavelmente já foi amostrada
2472 resultando em uma riqueza total de 17 morfotipos de parasitos sendo mais da metade
2473 destes identificados ao menos em nível de gênero. Esse incremento de riqueza ainda nas
2474 primeiras campanhas pode ser indicativo de que poucos animais abrigam diversas
2475 espécies de parasitos ou que de forma geral, os parasitos nesta espécie apresentam altas
2476 prevalências, sendo facilmente encontrados com pequenos números amostrais.

2477 Já para os *Calomys*, observa-se grande irregularidade no formato da curva de
2478 coletor, que finaliza em plena ascensão. A curva de acumulação de espécies também
2479 não possui platô e há grande desvio padrão nos diferentes pontos da curva. Há portanto
2480 grande chance de existirem espécies de parasitos ainda não amostrados para estes
2481 hospedeiros na área de amostragem. A relativamente baixa quantidade de *Calomys tener*
2482 e *C. expulsus* amostrados pode explicar o comportamento da curva de coletor. Poulin
2483 (1997) avaliou que estudos de diversidade de parasitos precisam de números de
2484 indivíduos amostrados por volta de 40 a 50 animais para detecções mais completas,
2485 inclusive para parasitos raros, de baixas prevalências ($\leq 5\%$) serem detectados. Outro
2486 fator que pode ter contribuído para o formato da curva de coletor foi a proporção de
2487 animais capturados nas últimas campanhas, que aumentou bastante em relação às
2488 campanhas iniciais. No intuito de melhor amostrar essas espécies, mais coletas destes
2489 indivíduos deverão ser realizadas.

2490 Existem debates acerca de como avaliar a diversidade parasitária. Já que estes
2491 podem ser estudados sob a ótica da diversidade presente no hospedeiro individual, sob a
2492 ótica da diversidade presente na população do hospedeiro, ou sob o enfoque da
2493 diversidade presente na espécie do hospedeiro (Bordes & Morand, 2009). No presente
2494 trabalho, optou-se por trabalhar em nível de população. Consequentemente foi evitado o
2495 possível viés ligado a análise apenas de infracomunidades que poderiam limitar o
2496 número de espécies parasito observadas. No entanto, não foi possível avaliar a
2497 diversidade no nível da espécie já que não existem trabalhos que forneçam dados sobre
2498 as espécies parasitos assim como suas prevalências, intensidades e composição de
2499 comunidades em diferentes populações dos hospedeiros ao longo da sua distribuição
2500 geográfica.

2501 Alguns métodos de comparação de diversidade têm sido elaborados, no entanto,
2502 sempre questionados, em especial quando índices de diversidade são utilizados para
2503 realizar essas comparações. Principalmente porque a representação numérica de um
2504 índice representa um construto que engloba riqueza e abundância, sendo assim, os
2505 valores seqüenciais não possuem importância nesta mesma ordem de medida
2506 (Tóthmérész, 1995). Portanto, duas metodologias com abordagens diferentes foram
2507 adotadas.

2508 Houve diferenças entre as comunidades de parasitos antes e depois do evento de
2509 fogo, observadas tanto para *Necromys* quanto para *Calomys*. Entretanto, não é possível
2510 atribuir estas diferenças ao efeito direto do fogo, pois o estudo não foi delineado para
2511 este tipo de comparação e não há área(s) controle do efeito do fogo.

2512 De forma geral, os parasitos de *Calomys* estiveram mais presentes e abundantes
2513 após o evento do fogo e algumas espécies que antes não foram registradas, puderam ser
2514 identificadas. Mesmo assim, tanto antes quanto após o fogo, os parasitos mantiveram
2515 baixas intensidades comparando com os dados de *Necromys*. Quanto aos ectoparasitos,
2516 Siphonaptera, ácaros Dermanyssideos e Laelapideos foram detectados em *Calomys*
2517 apenas após o evento do fogo. Já no caso de Phthiraptera, houve uma redução na
2518 prevalência, ainda que não significativa. A relação inversa ocorreu em *Necromys*, com
2519 uma marcada queda da diversidade, e a ausência de Siphonaptera e ácaros Laelapideos e
2520 Dermanyssideos, o último, importante integrante da fauna ectoparasitária pré fogo e cuja
2521 diminuição foi drástica e estatisticamente significativa.

2522 Em casos de impactos ambientais pesquisas na área partem da premissa que pelo
2523 menos um dos dois fatores listados abaixo seria responsável pelas diferenças detectadas.
2524 O primeiro relacionado ao hospedeiro (principalmente densidade, mas eventualmente

2525 condição corporal e sistema imune) e o segundo fator ligado ao parasito (alteração do
2526 ciclo de vida por alteração na composição dos invertebrados, redução da competição,
2527 mudanças no microhabitat na fase de vida livre).

2528 Trabalhos deste tipo incluem aqueles que avaliam o efeito do fogo (Boren *et al.*,
2529 1993; Boggs *et al.*, 1995; Nims 2005; Fuentes *et al.*, 2007), da fragmentação (Vaz *et al.*,
2530 2007; Püttker *et al.*, 2008; Froeschke& Matthee, 2014), da agricultura e pastagens
2531 (Simões *et al.*, 2010; Koprivnikar & Redfern 2012; Froeschke& Matthee, 2014), da
2532 remoção de cobertura vegetal (Gillespie *et al.*, 2005), e o uso de agentes químicos no
2533 ambiente (Boren *et al.*, 1993; Boggs *et al.*, 1995).

2534 Apesar de quase não existirem trabalhos sobre o impacto ambiental em
2535 comunidades de ectoparasitos existem alguns textos a respeito de impactos sobre a
2536 comunidade de invertebrados de uma forma geral, inclusive formas parasitárias, mas
2537 capturados na fase de vida livre. Diversas pesquisas apontam resultados diferentes.
2538 Dentre os ácaros, aqueles que ocupam a superfície de plantas em busca de infectar
2539 novos hospedeiros ou que ocupam a superfície do ambiente de forma geral são mais
2540 susceptíveis a ação do fogo que aqueles que se abrigam em tocas e ninhos (Scifres *et al.*,
2541 1988; Warren *et al.*, 1987). No entanto, incêndios ou queimadas sucessivas podem ter
2542 efeitos significativos na redução destas populações.

2543 Alguns trabalhos avaliam e prescrevem o uso de queimadas para controle de
2544 ectoparasitos, como, por exemplo, o controle de moscas hematófagas ou do ácaro
2545 *Ixodes scapularis* para o qual o efeito de controle populacional mediado pelo fogo é
2546 temporário e dependente da intensidade da queimada (Stafford III *et al.*, 1998).

2547 Um estudo mostrou a redução da frequência de *Amblyomma americanum* devido a
2548 perdas diretas pela ação do fogo e perda de habitats com condições ideais para

2549 manutenção desta espécie no ambiente. Mas no médio prazo, com a recolonização da
2550 área e adensamento do seu hospedeiro preferencial na área, o veado-de-cauda-branca
2551 (*Odocoileus virginianus*) os valores de abundância aumentaram em até seis vezes,
2552 comparados com os valores obtidos nos sítios não queimados. O fogo promove também
2553 o rebrotamento de plantas de alto teor energético, que por sua vez, atraem herbívoros.
2554 Esse adensamento populacional favoreceu o aumento da população deste carrapato no
2555 Missouri, EUA (Allan, 2009). No caso de *Calomys*, espécie que também se beneficia
2556 dos recursos disponíveis após uma queimada (Vieira & Marinho-Filho, 1998; Vieira,
2557 1999; Briani *et al.*, 2004), o adensamento pode ter favorecido a infecção por espécies de
2558 ectoparasitos que não haviam sido registradas na primeira metade do presente estudo,
2559 tais como as pulgas.

2560 Nims (2005) comparou a fauna de ectoparasitos de roedores entre localidades
2561 incendiadas e localidades sem a ocorrência do fogo. A chance de infecção por
2562 ectoparasito foi maior nos sítios sem o efeito do fogo, comparados com os sítios
2563 incendiados. Alguns parasitos, em especial ácaros, não foram afetados ou foram
2564 encontrados com mais frequência em sítios incendiados. Essas diferenças seriam
2565 resultantes do comportamento destes parasitos, que costumam permanecer em tocas ou
2566 abrigos que seriam menos afetadas pelo fogo. Analogamente, no presente estudo o ácaro
2567 identificado apenas como morfotipo e encontrado na orelha dos roedores não sofreu
2568 nenhuma alteração nas prevalências em todas as espécies de hospedeiro o que
2569 provavelmente se deve ao tipo de ciclo de vida e modo de transmissão, não afetados por
2570 este tipo de evento catastrófico.

2571 Ainda considerando o impacto dos ectoparasitos no hospedeiro, o papel destes
2572 como vetores também deve ser avaliado quanto a diversidade de endoparasitos e dos
2573 impactos que podem sofrer após alterações ambientais. Queimadas controladas e o uso

2574 de agentes químicos, práticas comuns em sistemas agrícolas tiveram efeitos sensíveis
2575 sobre a fauna helmintológica de uma espécie de roedor (*Sigmodon hispidus*) no qual a
2576 frequência de parasitos dos grupos Cestoda e Spirurida diminuiu nas áreas com uso do
2577 fogo e herbicida, possivelmente pelo efeito deste manejo ambiental sobre a fauna de
2578 invertebrados, como Díptera e Coleóptera, seus hospedeiros intermediários (Boggs *et*
2579 *al.*, 1995).

2580 Em relação aos endoparasitos, em *N. lasiurus* após o incêndio, não foram mais
2581 detectados infecções por *Hymenolepis*, *Protospirura* e *Syphacia criceti*. Como estas
2582 espécies de parasitos, de forma geral possuem baixas prevalências, o número de
2583 indivíduos capturados após o fogo pode não ter sido suficiente para assegurar a detecção
2584 destes parasitos. Em *Calomys* os *Hymenolepis* também não foram mais diagnosticados
2585 apesar do aumento no número de animais capturados após o fogo.

2586 Os Spirurida precisam de hospedeiro intermediário invertebrado para completar
2587 o ciclo de vida e infectar o hospedeiro vertebrado definitivo. Essa transição
2588 normalmente ocorre em copépodes ou crustáceos. Neste grupo, a ocorrência de
2589 hospedeiro por captura não é raro, principalmente entre animais que consomem
2590 invertebrados e animais que pastam e acidentalmente consomem artrópodes. Aqueles
2591 pertencentes à família Rictulariidae como os *Pterygodermatites* fazem uso de
2592 hospedeiros intermediários terrestres como grilos, baratas e besouros (Anderson, 1988).
2593 Apenas um *Calomys expulsus* foi diagnosticado com *Pterygodermatites oreades*. É
2594 possível que este caso seja somente o resultado de consumo de invertebrado associado à
2595 infecção parasitária acidental.

2596 De maneira geral, a probabilidade de sobrevivência de um ovo de Cestoda é
2597 baixa. Este grupo desenvolveu ciclos de vida mais complexos e muitas vezes com

2598 diversos hospedeiros intermediários no intuito de melhorar as chances de infecção e
2599 manutenção no ambiente. É de se esperar que as flutuações populacionais tanto dos
2600 hospedeiros intermediários, quanto dos definitivos afetem as densidades destes
2601 parasitos. Tanto a *Taenia* quanto o *Hymenolepis* apresentam ciclos de dois hospedeiros,
2602 com diversas opções de hospedeiros intermediários podendo ser tanto vertebrados
2603 quanto invertebrados (Mackiewicz, 1988). Assim como os *Protospirura*, não foram
2604 detectadas infecções por *Hymenolepis* em *N. lasiurus* ou os *Calomys*. Tanto a variação
2605 estocástica natural quanto efeitos catastróficos como o fogo sobre as populações de
2606 hospedeiros intermediários podem justificar a ausência destes parasitos.

2607 Os oxyurídeos (entre eles as *Syphacia*) são majoritariamente encontrados em
2608 invertebrados. Nos hospedeiros vertebrados, acredita-se que estas formas derivaram
2609 daquelas encontradas nos insetos. Apesar disso, sua transmissão ocorre de forma direta,
2610 e são mais comumente observados em mamíferos com cecos desenvolvidos e que
2611 praticam cecotrofia (Anderson, 1988). Os ovos são eliminados nas fezes e
2612 contaminam o próximo hospedeiro por meio da ingestão de fezes contaminadas
2613 (Morand *et al.*, 1996). Alterações na viabilidade do ovo de parasitos nas fezes pode ser a
2614 razão pela qual algumas espécies monóxenas como *Syphacia criceti* em *Necromys* e
2615 *Syphacia evaginata* em *Calomys* apresentaram quedas nas prevalências após o fogo.

2616 Dos helmintos estudados, os tricostrongilídeos (no caso *Stilestrongylus stilesi*, *S.*
2617 *freitasi* e *Hassalstrongylus*) são monóxenos (Anderson, 1988). Espera-se que os padrões
2618 de infecção estejam mais relacionados à densidade de hospedeiros. Das correlações de
2619 tamanho populacional e número máximo de endoparasitos, prevalecendo a espécie
2620 dominante (*S. freitasi*) foi possível notar que os dados de intensidade de infecção
2621 acompanham o tamanho populacional. Mesmo com baixo número de hospedeiros o
2622 parasito se manteve na população só que em menor intensidade.

2623 Outro fator a ser considerado é o efeito da sazonalidade. O Cerrado possui duas
2624 estações (seca e chuva) bem marcadas ao longo do ano. Essas estações promovem
2625 mudanças na vegetação, disponibilidade de recurso e comportamento dos hospedeiros.
2626 Para *Stilestrongylus freitasi* parasitando pequenos roedores na Argentina, pesquisadores
2627 observaram marcada sazonalidade com altas nas taxas de prevalência e intensidade na
2628 época da primavera e verão (Suriano & Navone, 1992). *Protospirura numidica*
2629 *crivicola* parasitando roedores nos Estados Unidos também apresentaram diferenças
2630 nas prevalências, maiores no verão e outono (Healey & Grundman, 1974). No Cerrado,
2631 mesmo com o efeito do fogo Diniz & Morais (2008), identificaram claros padrões
2632 sazonais para as espécies de insetos. Entretanto, a sobreposição dos efeitos da
2633 sazonalidade e do fogo impediram uma análise mais robusta dos nossos próprios dados.

2634 Além do possível efeito da estação, outro ponto que deve ser levado em
2635 consideração é o impacto do fogo sobre a quantidade de hospedeiros capturados,
2636 principalmente nos meses de setembro e outubro para *Calomys* e nos meses a partir
2637 agosto para *N. lasiurus*. O impacto do fogo provocou uma tão queda drástica do número
2638 populacional para ambas as populações, que é esperado que as taxas de parasitismo
2639 também caíssem como resposta desta queda. Para obter respostas mais precisas, deve-se
2640 continuar a coleta de dados até que a área seja novamente colonizada para melhor
2641 avaliar o efeito do fogo. Em *Necromys lasiurus*, a baixa quantidade de indivíduos, as
2642 vezes, de tão baixa, impossível de calcular, impossibilita avaliações mais precisas
2643 quanto aos dados de parasitismo. Os poucos indivíduos capturados não são capazes, de
2644 por si só, apontarem as mudanças ocorridas após o fogo. Idealmente, com o retorno da
2645 população no local, mais indivíduos poderão ser capturados e então avaliados para aferir
2646 os padrões parasitológicos. Quanto ao *Calomys tener* e *Calomys expulsus*, espécies
2647 comumente referidas na literatura como beneficiadas pelo fogo (Briani *et al.*, 2004),

2648 houve um aumento na diversidade de parasitos, condizendo com a maioria dos estudos
2649 citados. No entanto, a curva de coletor aponta a necessidade de que mais animais sejam
2650 amostrados para verificar se de fato, houve um aumento real, ou se os dados obtidos
2651 foram consequência do aumento de animais capturados e processados após o evento do
2652 fogo. Apenas com mais tempo de amostragem estas perguntas poderão ser respondidas.
2653 As flutuações populacionais observadas antes e após o fogo estavam dentro do esperado
2654 para estas espécies de acordo com a literatura da área (Vieira & Marinho-Filho, 1998;
2655 Vieira, 1999; Briani *et al.*, 2004)

2656 Em longo prazo, não é possível, com os dados atuais, predizer precisamente a
2657 estrutura da comunidade de parasitos. No entanto, espera-se que, com a recuperação das
2658 populações de *Necromys* e a queda na população de *Calomys* aos padrões anteriormente
2659 observados, que o padrão parasitológico observado antes do fogo seja restaurado. Por
2660 enquanto pressupõe-se que, as áreas periféricas não queimadas podem servir de áreas
2661 fontes para colonização e infecção dos novos hospedeiros. Outro cenário, poderia ser a
2662 extinção local ou aumento populacional de algumas espécies de parasitos, de acordo
2663 com a disponibilidade de hospedeiros definitivos e intermediários. Em qualquer dos
2664 casos, estas alterações drásticas na composição parasitária podem ter efeitos importantes
2665 para a conservação e saúde pública (e.g. Gillespie *et al.*, 2005; Vaz *et al.*, 2007).

2666 **CONCLUSÕES**

2667 *Necromys lasiurus* apresentou maior prevalência, riqueza e diversidade de
2668 parasitos comparados com *Calomys tener* e *Calomys expulsus*.

2669 No entanto, após o incêndio inverteu-se esse quadro, sendo que os parasitos de
2670 *Calomys* foram mais freqüentes e mais diversos comparados com o período antes do

2671 fogo, ao passo que em *Necromys*, houve perda tanto em diversidade quanto prevalência
2672 e riqueza.

2673 Não é possível dizer se esta variação ocorreria naturalmente como efeito sazonal
2674 ou se é consequência do evento de fogo ocorrido na área de estudo. Coleta adicional de
2675 dados poderá esclarecer este fato.

2676 Algumas tendências na distribuição dos ectoparasitos no corpo do hospedeiro
2677 foram observadas: Alguns morfotipos se limitavam a orelha, fato bastante evidenciado
2678 em *Calomys*, ao passo que outros grupos como os Dermanyssidae estavam
2679 majoritariamente na região ventral do indivíduo. Os Phthiraptera se concentraram no
2680 dorso de ambas as espécies. Estas tendências podem ser o resultado de preferências
2681 específicas das diferentes espécies de parasitos mas também resultam em partilha do
2682 recurso que o corpo do hospedeiro representa.

2683

2684 **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

2685 ALGER, J. M.; ACOSTA, C.; LOZANO, C.; VELASQUEZ, C.; LABRADA, L. A.
2686 1996. Stained Smears as a Source of DNA. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz**, 91(5): 589–591.

2687 ALLAN, B. F. 2009. Influence of Prescribed Burns on the Abundance of *Amblyomma*
2688 *americanum* (Acari: Ixodidae) in the Missouri Ozarks. **Journal of Medical Entomology**,
2689 46(5):1030–1036.

2690 ALLISON, R.W.; SYKES, J.E. 2011. Hemotropic Mycoplasmas. In: **The Merk**
2691 **Veterinary Manual. 2010 - 2014**. Merck Sharp & Dohme Corp. Disponível em:>
2692 http://www.merckmanuals.com/vet/circulatory_system/blood_parasites/hemotropic_mycoplasmas.html
2693 as.html

2694 AMARAL, H. H. de O. M. 2008. Ecologia de Phthiraptera, Siphonaptera e Acari
2695 (Ixodidae) de pequenos roedores e marsupiais do Parque Estadual da Pedra Branca, Rio de
2696 Janeiro, Brasil. Doutor no Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais e Florestais,
2697 Instituto de Florestas, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

2698 ANDERSON, R. C. 1988. Nematode Transmission Patterns. **The Journal of**
2699 **Parasitology** 74(1):30–45.

2700 ANDERSON, R. C.; CHABAUD, A. G.; WILLMOTT, S., 2009. **Keys to the nematode**
2701 **parasites of vertebrates**. Archival Volume. Wallingford, Oxfordshire, U.K. Cambridge, 463pp.

2702 ANDERSON, K.; EZENWA, V. O.; JOLLES, A. E. 2013. Tick infestation patterns in
2703 free ranging African buffalo (*Syncercus caffer*): Effects of host innate immunity and niche
2704 segregation among tick species. **International Journal for Parasitology: Parasites and**
2705 **Wildlife**, 2(0), 1–9.

2706 ARNEBERG, P.; SKORPING, A.; GRENFELL, B.; READ, F. 1998. Host densities as
2707 determinants of abundance in parasite communities. **Proceedings of the Royal Society B,**
2708 **Biological Sciences**, 265:1283–1289.

2709 ARNOLD, J. E. 2005. Hematology of the sandbar shark, *Carcharhinus plumbeus*:
2710 standardization of complete blood count techniques for elasmobranchs. **Veterinary Clinical**
2711 **Pathology**, 34(2): 115–123.

2712 AROUCA, M. E.; MIRANDA, L. B. De ; LOPES, R. S. ; TAKAHIRA, R. K.;
2713 KOHAYAGAWA, A.; CIARLINI, P. C.; OBA, E. 2000. Valores hematológicos de capivaras
2714 (*Hydrochoerus Hydrochaeris*) criadas em cativeiro no município de Botucatu, SP. **Ciência**
2715 **Rural**, 30(5): 813-817.

2716 BABERO, B. B.; MATTHIAS, D., 1967. *Protospirura peromysci* n. sp. (Nematoda:
2717 Spiruridea) and Other Helminths from *Peromyscus* spp. in Nevada. **Proceedings of the**
2718 **Helminthological Society of Washington**, 34: 255-260.

2719 BARROS-BATTESTI, D. M., 2008. Biodiversidade de ectoparasitos de pequenos
2720 mamíferos e aves silvestres em biomas preservados e degradados no estado do Paraná. Relatório
2721 para o Instituto Ambiental do Paraná (IAP). 77pp.

2722 BAZZANO, T.; RESTEL, T. I.; PINTO, R. M.; GOMES, D. C. 2002. Patterns of
2723 infection with the nematodes *Syphacia obvelata* and *Aspiculuris tetraptera* in conventionally
2724 maintained laboratory mice. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz**, 97(6): 847–853.

2725 BEGON, M.; TOWNSEND, C. R.; HARPER, J. L. 2006. **Ecology from Individuals to**
2726 **Ecosystems**. 4th Edition. Blackwell Publishing. 759pp.

2727 BERRANG-FORD, L.; WALTNER-TOEWS, D.; CHARRON, D.; ODIIT, M.;
2728 McDERMOTT, J.; SMIT, B. 2005. Sleeping Sickness in Southeastern Uganda: A Systems
2729 Approach. **EcoHealth**, 2(3), 183–194.

2730 BITTENCOURT, E. B.; ROCHA, C. F. D. 2002. Spatial use of rodents (Rodentia:
2731 Mammalia) host body surface by ectoparasites. **Brazilian Journal of Biology**, 62(3), 419–425.

2732 BOGGS, J.F.; McMURRY, S.T.; LESLIE, D.M.; ENGLE, D.M.; LOCHMILLER, R.L.
2733 1991. Influence of habitat modification on the community of gastrointestinal helminths of
2734 cotton rats. **Journal of Wildlife Diseases**, 27(4):584-593.

2735 BONFIM, D. S., 2013. Interação parasita-hospedeiro em pequenos mamíferos não-
2736 voadores em Mata de Galeria no Brasil Central: Dissertação de Mestrado apresentada ao
2737 Programa de Pós-Graduação em Ecologia, Instituto de Ciências Biológicas, Universidade de
2738 Brasília.

2739 BONVICINO, C. R. 2003. A new species of *Oryzomys* (Rodentia, Sigmodontinae) of the
2740 subflavus group from the Cerrado of central Brazil. **Mammalian Biology**. 68:78-90.

2741 BONVICINO, C. R.; LINDBERGH, S. M.; FARIA, M. B.; BEZERRA, A. M. R. 2012.
2742 The Eastern Boundary of the Brazilian Cerrado: A Hotspot Region. **Zoological Studies**. 51(7):
2743 1207-1218.

2744 BORDES, F.; MORAND, S. 2009. Parasite diversity: an overlooked metric of parasite
2745 pressures? **OIKOS**, 118(6): 801–806.

2746 BOREN, J. C.; LOCHMILLER, R. L.; BOGGS, J. F.; McMURRY, S. T.; LESLIE Jr., D.
2747 M.; ENGLE, D. M.; JORDAN, H.E. 1993. Responses of Intestinal Nematodes in White-footed
2748 Mouse (*Peromyscus leucopus*) Populations to Rangeland Modification. **Proc. Okla. Acad. Sci.**,
2749 73: 39-44.

2750 BOTELHO, J. R.; WILLIAMS, P. 1980. Sobre alguns ectoparasitos de roedores
2751 silvestres do município de Caratinga, Minas Gerais, Brasil. **Memórias do Instituto Oswaldo**
2752 **Cruz Rio de Janeiro**, 75(3-4): 47–51.

2753 BRANDÃO-FILHO, S. P.; BRITO, M. E. F.; CARVALHO, F. G.; ISHIKAWA, E.;
2754 CUPOLILLO, E.; FLOETER-WINTER, L.; SHAW, J.J. 2003. Wild and synanthropic hosts of
2755 *Leishmania (Viannia) braziliensis* in the endemic cutaneous leishmaniasis locality of Amaraji,
2756 Pernambuco State, Brazil. **Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and**
2757 **Hygiene**, 97(3): 291–296.

2758 BRASIL. Lei 11.794 de 8 de Outubro de 2011. Disponível em:
2759 <http://www.desenvolvimento.gov.br/sitio/interna/interna.php?area=1&menu=2383&refr=1672>.
2760 Acesso em 20/10/2011

2761 BRESSAN, M. C. R.; CALGARO, G. A.; ALEXANDRE, S. R.; MARQUES, T.,1997.
2762 Prevalence of ecto and endoparasites in mice and rats reared in animal houses. Brazilian
2763 **Journal of Veterinary Research and Animal Science**. 34(1): 86-90

2764 BRIANI, D. C.; PALMA, A. R. T.; VIEIRA, E. M.; HENRIQUES, R. P. B. 2004. Post
2765 fire succession of small mammals in the Cerrado of central Brazil. **Biodiversity and**
2766 **Conservation**, 13: 1023-1037.

2767 BRUES, C. T., MELANDER, A. L., & CARPENTER, F. M. 1954. Classification of
2768 Insects Keys to the living and extinct families of Insects, and to the living families of other
2769 terrestrial arthropods. In: **Bulletin of the American Museum of Comparative Zoology**.
2770 Massachusetts: Cambridge Univ Press, 936pp.

2771 BRUNNER, J.L.; OSTFELD, R.S. 2008. Multiple causes of variable tick burdens on
2772 small-mammal hosts. **Ecology**, 89(8): 2259-2272

2773 BUSH, A. O.; LAFFERTY, K. D.; LOTZ, J. M.; SHOSTAK, A. W. 1997. Parasitology
2774 meets Ecology on its own terms: Margolis *et al.* Revisited. **The Journal of parasitology**, 83(4):
2775 575–583.

2776 BUTLER, J. M.; GRUNDMANN, A. W., 1954. The Intestinal Helminths of the Coyote
2777 *Canis latrans* Say, in Utah. **The Journal of Parasitology**, 40(4), 440–443.

2778 CARDIA, D. F. F., 2013. Helmitos de Quirópteros da Região Centro-Oeste do estado de
2779 São Paulo. Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Medicina
2780 Veterinária Preventiva, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – UNESP, Campus de
2781 Jaboticabal.

2782 CARDOSO, R.; de ARAUJO, N.; ROMERO, G.; SOUZA, T.; DIETRICH, A.;
2783 MENDES, J.; REIS, M. L.; FERREIRA, J. B.C.; HECHT, M. M.; GURGEL-GONCALVES, R.
2784 2015. Expanding the knowledge about Leishmania species in wild mammals and dogs in the
2785 Brazilian savannah. **Parasites & Vectors**, 8(1), 171.

2786 CAVALCANTI, Y. V. N., LEAL, N. C.; DE ALMEIDA, M. P. 2002. Typing of *Yersinia*
2787 *pestis* isolates from the state of Ceará, Brazil. **Letters in applied microbiology**, 35(6):543–547.

2788 CFMV. Conselho Federal de Medicina Veterinária, 2002. Resolução nº 714, de 20 de
2789 Junho de 2002. Dispõe sobre procedimentos e métodos de eutanásia em animais, e dá outras
2790 providências. Disponível em:
2791 http://www.cfmv.org.br/portal/legislacao/resolucoes/resolucao_714.pdf Acesso em 20/10/2011

2792 CHAN, K.F., 1952. Life cycle studies on the nematode *Syphacia obvelata*. **American**
2793 **Journal of Hygiene**, 56: 14–21.

2794 CHERVY, L. 2002. The terminology of larval cestodes or metacestodes. **Systematic**
2795 **Parasitology**, 52(1): 1–33.

2796 CHIACCHIO, R.G.D.; PRIOSTE, F. E. S.; VANSTREELS, R. E. T.; KNÖL, T.;
2797 KOLBER, M.; MIYASHIRO, S. I.; MATUSHIMA, E.R. 2014. Health evaluation and survey of
2798 zoonotic pathogens in free ranging Capybaras (*Hydrochoerus hydrochaeris*). **Journal of**
2799 **Wildlife Diseases**, 50 (3):496–504.

2800 CLARK, P.; (ed). 2004. **Haematology of Australian Mammals**. CSIRO Publishing,
2801 Collingwood, Australia. 265pp.

2802 CLAUSS, T. M.; DOVE, A. D. M.; ARNOLD, J. E. 2008. Hematologic disorders of fish.
2803 **The veterinary clinics of North America, Exotic animal practice**, 11(3): 445–62.

2804 COELHO, H.E., 2002. Patologia Veterinária. Editora Manole Ltda, Barueri, S.P. 234pp.

2805 COOCH, E.; WHITE, G. 2014. (eds) Program Mark: A gentle introduction. 13th Edition.
2806 1030p.

2807 COOK, E. F.; BEER, J. R., 1959. The immature stages of the genus *Hoplopleura*
2808 (Anoplura: Hoplopleuridae) in North America, with descriptions of two new species. **Journal**
2809 **of Parasitology**, 45(4).

2810 COOP, R. L.; TAYLOR, M. A.; JACOBS, D. E.; JACKSON, F. 2002. Ectoparasites :
2811 recent advances in control. **Trends in parasitology**, 18(2): 55–56.

2812 CROOK, J. R.; GRUNDMANN, A. W., 1964. The life history of *Protospirura numidica*
2813 Seurat, 1914 Nematoda: Spiruroidea. **Proceedings of the Helminthological Society of**
2814 **Washington**. 31(2): 225-229.

2815 CRYSTAL, M.M. 1958. The mechanism of transmission of *Haemobartonella muris*
2816 (Mayer) of rats by the spined rat louse, *Polyplax spinulosa* (Burmeister). **The Journal of**
2817 **Parasitology**, 44(6): 603-606.

2818 DANTAS, J. O.; CARVALHO, C. M.; VILAR, J. C. 2006. **Chaves para identificação de**
2819 **vetores das principais zoonoses de Sergipe**. II. Hemiptera. Siphonaptera. Basomatophora.
2820 Biol. Geral Exper. 6(2):49–63

2821 DASZAK, P.; CUNNINGHAM, A. A.; HYATT, A.D. 2000. Emerging infectious
2822 diseases of wildlife - Threats to biodiversity and human health. **Science**, 287(5452): 443–449.

2823 DELL PORTO, A.; OLIVEIRA, M.R.; MIGUEL, O., 1990. *Babesia canis* em cães de rua
2824 da cidade de São Paulo. 1º estudo comparativo de métodos de diagnóstico. **Braz. J. Vet. Res.**
2825 **Anim. Scie.**, 27(1):41-45.

2826 DINIZ, I. R.; MORAIS, H. 2008. Efeito do fogo na abundância de insetos do Cerrado: O
2827 que sabemos? **Heringeriana**, 2(1): 39-46.

2828 DUCLOS, L. M.; RICHARDSON, D. J., 2000. *Hymenolepis nana* in pet store rodents.
2829 **Comparative Parasitology**, 67(2):197-201.

2830 DURETTE-DESSET, M. C. 1968. Nématodes Heligmosomes D'Amérique du Sud I.
2831 Description de deux nouvelles espèces : *Stilestrongylus freitasi*, parasite de *Zygodontomys*
2832 *lasiurus* et *Viannela lenti*, parasite de *Galea spixi*. **Bulletin du Muséum National D'Histoire**
2833 **Naturelle**. 40(2) : 403-412.

2834 DURETTE-DESSET, M. C., 1971. Essai de classification des Nématodes Héligmosomes.
2835 Correlations avec la Paleobiogéographie des hôtes. **Mem. Mus. natn. Hist. nat., sér. A. Zool.**,
2836 59, 126pp *Apud* VICENTE, J. J.; RODRIGUES, H., 1997. Nematóides do Brasil. Parte V:
2837 Nematóides de Mamíferos. **Revista Brasileira de Zoologia**, 14(Supl. 1): 1-452.

2838 DURETTE-DESSET, M. C.; DIGIANI, M. C., 2010. Additional morphometrical data on
2839 some Heligmonellidae (Nematode: Trichostrongylina) parasitic in Neotropical rodents
2840 (Cricetidae). **Parasite**, 17: 107-111.

2841 DURETTE-DESSET, M. C.; DIGIANI, M. C. 2012. The caudal bursa in the
2842 Heligmonellidae (Nematoda: Trichostrongylina). Characterization and hypothesis on its
2843 evolution. **Parasite (Paris, France)**, 19, 3-18.

2844 DURDEN, L. A., 2001. Lice (Phthiraptera). In: **Parasitic Diseases of Wild Mammals**
2845 (pp. 3-17). Iowa State University Press.

2846 ELKO, E. E.; CANTRELL, W., 1968. Phagocytosis and anemia in rats infected with
2847 *Haemobartonella muris*. **The Journal of Infectious Diseases**, 118(3): 324-332.

2848 FELFILI, J. M.; da SILVA Jr, M. C.; MENDONÇA, R. C.; FAGG, C. W.; FILGEIRAS,
2849 T. S.; MECENAS, V. V., 2008. Fitofisionomias e Flora – Vegetação e Flora. In: FONSECA, F.

2850 O. (org.), **Águas Emendadas. Brasília, DF**: Secretaria de Desenvolvimento Urbano e Meio
2851 Ambiente - SEDUMA.

2852 FERREIRA, A. A., 2006. Carrapatos em roedores da região de Franca-Sp: Avaliação
2853 preliminar do potencial de transmissão de doenças infecciosas para a população humana.
2854 Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Promoção em Saúde,
2855 Universidade de Franca.

2856 FIGUEIREDO, G. G. De; BORGES, A. A.; CAMPOS, G. M.; MACHADO, A. M.;
2857 SAGGIORO, F. P.; SABINO, S.; BADRA, S. J.; ANASTACIO, A.; ORTIZ, A.;
2858 FIGUEIREDO, L. T. (2010). Diagnosis of hantavirus infection in humans and rodents in
2859 Ribeirão, **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, 43(4), 348–354.

2860 FLECHTMANN, C. H. W. 1975. **Elementos de acarologia**. Editora Livraria Nobel,
2861 344pp.

2862 FREITAS, J. F. T.; ALMEIDA, J. L., 1936. Segunda contribuição ao conhecimento da
2863 fauna helminthologica da Argentina: *Heteroxyinema Wernecki* n. sp. **Mem. Inst. Oswaldo**
2864 **Cruz**, 31(2): 185-192

2865 FREITAS, J. F. T.; LENT, H.; ALMEIDA, J. L. 1937. Pequena contribuição ao estudo da
2866 fauna helminthologica da Argentina: (Nematoda). **Mem. Inst. Oswaldo Cruz**, 32(2): 195- 235.

2867 FROESCHKE, G.; MATTHEE, S. 2014. Landscape characteristics influence helminth
2868 infestations in a peri-domestic rodent – implications for possible zoonotic disease. **Parasites &**
2869 **Vectors**, 7: 393-406.

2870 FUENTES, M. V.; SAINZ-ELIPE, S.; GALÁN-PUCHADES, M. T. 2007. Ecological
2871 study of the wood mouse helminth community in a burned Mediterranean ecosystem in
2872 regeneration five years after a wildfire. **Acta Parasitologica**, 52(4), 403–413.

2873 GARDNER, S. L.; CAMPBELL, M. L. 1992. Parasites as Probes for Biodiversity.
2874 **Journal of Parasitology**, 78(4): 596–600.

2875 GAZETA, G. S.; CARVALHO, R. W.; AVELAR, R. F.; AMORIM, M.; ABOUD-
2876 DUTRA, A. E. 2004. Ocorrência de *Babesia sp.* em pequenos roedores no Brasil. **Arquivo**
2877 **Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, 56(6): 741-744.

2878 GEORGE, J.W., 2001. The Usefulness and Limitations of Hand-held Refractometers in
2879 Veterinary Laboratory Medicine: An Historical and Technical Review. **Veterinary Clinical**
2880 **Pathology**, 30(4): 201 – 210.

2881 GILLESPIE, T.R.; CHAPMAN, C.A.; GREINER, E.C. 2005. Effects of logging on
2882 gastrointestinal parasite infections and infection risk in African primates. **Journal of Applied**
2883 **Ecology**, 42:699-707.

2884 GONÇALVES, P. R.; ALMEIDA, F.C.; BONVICINO, C. R. 2005. A new species of
2885 *Wiedomys* (Rodentia: Sigmodontinae) from Brazilian Cerrado. **Mammal. Biol.** 70: 46-60

2886 GONÇALVES, L.; PINTO, R.; VICENTE, J. J.; NORONHA, D.; GOMES, D. C., 1998.
2887 Helminth Parasites of Conventionally Maintained Laboratory Mice : II- Inbred Strains with an
2888 Adaptation of the Anal Swab Technique. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz**, 93(1): 121–126.

2889 GULLAND, F. M. 1992. The role of nematode parasites in Soay sheep (*Ovis aries* L.)
2890 mortality during a population crash. **Parasitology**, 105: 493–503.

2891 GUIMARÃES, J. H.; TUCCI, E. C.; BARROS-BATTESTI, D. M., 2001. Ectoparasitos
2892 de Importância Veterinária, Plêiade, São Paulo, 213 pp

2893 GUIMARÃES, A. O.; VALENÇA, F.M.; SOUZA, J.B.S.; SOUZA, S.A.; MADI, R.R.;
2894 DE MELO, C.M. 2014. Parasitic and fungal infections in synanthropic rodents in an area of
2895 urban expansion, Aracaju, Sergipe State, Brazil. **Acta Scientiarum. Biological Sciences**
2896 **Maringá**, 36(1): 113-120.

2897 GURGEL-GONCALVES, R.; RAMALHO, E. D.; DUARTE, M. A.; PALMA, A. R. T.;

2898 ABAD-FRANCH, F.; CARRANZA, J. C.; CUBA, C. A. C. 2004. Enzootic transmission of

2899 *Trypanosoma cruzi* and *T. rangeli* in the Federal District of Brazil. **Rev. Inst. Med. trop. S.**

2900 **Paulo**, São Paulo, 46(6).

2901 HASEGAWA, H., 1990. *Protospirum okinavensis* sp. n. (Nematoda: Spiruridae) from

2902 *Mus caroli* on Okinawa Island, Japan. **Proceedings of the Helminthological Society of**

2903 **Washington**. 57(2): 153-156.

2904 HASEGAWA, H.; SATO, H.; IWAKIRI, E.; IKEDA, Y.; UNE, Y., 2008. Helminths

2905 Collected From Imported Pet Murids, with Special Reference to Concomitant Infection of the

2906 Golden Hamsters with Three Pinworm Species of the Genus *Syphacia* (Nematoda : Oxyuridae).

2907 **Journal of Parasitology**, 94(3): 752–754.

2908 HEALEY, M. C.; GRUNDMANN, A. W., 1974. The Influence of Intermediate Hosts on

2909 the Infection Pattern of *Protospirura numidica criceticola* Quentin, Karimi, and Rodriguez De

2910 Almeida, 1968 (Nematoda: Spiruridae) in the Bonneville Basin, Utah. **Proceedings of the**

2911 **Helminthological Society of Washington**, 41(1): 59-63.

2912 HEIP, C.H.R.; HERMAN, P.M.J.; SOETAERT, K. 1998.Indices of diversity and

2913 evenness. **Océanis**, 24(4): 61-87

2914 HERING-HAGENBECK, S.; BOOMKER, J.; BAIN, O., 2001. *Paraspirura bettinae* n.

2915 sp. from a South African Skink with comments on Spirurid Nematodes from Saurians and

2916 Mammals. **Journal of Parasitology**, 87(4): 838-844

2917 HERRERA, H. M.; DÁVILA, A. M. R.; NOREK, A.; ABREU, U. G.; SOUZA, S. S.;

2918 D'ANDREA, P. S.; JANSEN, A. M. 2004. Enzootiology of *Trypanosoma evansi* in Pantanal,

2919 Brazil. **Veterinary Parasitology** 125(3-4): 263–275.

2920 HOFFMANN, W. A.; MOREIRA, A. G. 2002. The role of fire in population dynamics of
2921 Woody plants. In: OLIVEIRA, P. S.; MARQUIS, R. J. (eds). 2002. **The Cerrados of Brazil:
2922 ecology and natural history of a Neotropical savanna.** Columbia University Press, 386pp.

2923 HOPPE, E.G.L.; SCHMIDT, E. M. S.; ZANUZZO, F.S.; DUARTE, J.M.B.;
2924 NASCIMENTO, A.A., 2010. Hematology of captive grey-brocket deer *Mazama gouazoubira*
2925 (Fischer, 1814) (Cervidae: Odocoileinae). **Comp Clin Pathol.**, 19: 29–32.

2926 HUDSON, P. J.; NEWBORN, D.; DOBSON A. P. 1992a. Regulation and stability of a
2927 free-living host-parasite in red grouse system: *Trichostrongylus tenuis* I. Monitoring and
2928 parasite reduction experiments. **Journal of Animal Ecology**, 61:477–486.

2929 HUDSON, P. J.; DOBSON, A. P.; NEWBORN, D. 1992b. Do parasites make prey
2930 vulnerable to predation Red Grouse and parasites? **Journal of Animal Ecology**, 61(3): 681–692

2931 HUGHES, R. C. 1941. A Key to the Species of Tapeworms in *Hymenolepis*.
2932 **Transactions of the American Microscopical Society**, 60(3): 378–414

2933 HUGOT, J. P.; QUENTIN, J. C., 1985. Etude morphologique de six especes nouvelles ou
2934 peu connues appartenant au genre *Syphacia* (Oxyuridae, Nematoda), parasites de Rongeurs
2935 Cricetides et Murides. **Bulletin du Muséum National D'Histoire Naturelle, Paris**, 7(2): 383-
2936 400.

2937 HUSSEY, K. L., 1957. *Syphacia muris* vs. *S. obvelata* in Laboratory Rats and Mice.
2938 **Journal of Parasitology**, 43(5): 555–559.

2939 JIMÉNEZ, F.; PATTERSON, B. D., 2012. A new species of *Pterygodermatites*
2940 (Nematoda: Rictulariidae) from the Incan shrew opossum, *Lestoros inca*. **Journal of**
2941 **Parasitology**. 98(3):604-607.

2942 JOHNSON, A. M.; de SOUZA, L. T.; FERREIRA, I. B.; PEREIRA, L. E.; KSIAZEK, T.
2943 G.; ROLLIN, P. E.; PETERS, C. J.; NICHOL, S. T. 1999. Genetic investigation of novel
2944 hantaviruses causing fatal HPS in Brazil. **Journal of Medical Virology**, 59(4), 527–35.

2945 JOST, L. 2006. Entropy and diversity. **OIKOS**, 113:363-375

2946 KARBOWIAK, G., RYCHLIK, L.; NOWAKOWSKI, W. WITA, I. 2005. Natural
2947 infections of small mammals with blood parasites on the borderland of boreal and temperate
2948 forest zones. **Acta Theriologica**, 50(1):31–42.

2949 KATARANOVSKI, M.; ZOLOTAREVSKI, L.; BELIJ, S.; MIRKOV, I.; STOŠIĆ, J.;
2950 POPOV, A.; KATARANOVSK, D. 2010. First record of *Calodium hepaticum* and *Taenia*
2951 *taeniaeformis* liver infection in wild Norway rats (*Rattus norvegicus*) in Serbia. **Arch. Biol.**
2952 **Sci.**, 62 (2): 431-440.

2953 KERR, M. G. 2002. **Veterinary Laboratory Medicine**. Second. Blackwell Science Ltd,
2954 Oxford, UK.386p.

2955 KINDT, R.; COE, R.2005.**Tree diversity analysis: A manual and software for**
2956 **common statistical methods for ecological and biodiversity studies**. Disponível em:
2957 <http://www.worldagroforestry.org/resources/databases/tree-diversity-analysis>

2958 KLAPHAKE, E. 2006.Common rodent procedures. **The Veterinary Clinics of North**
2959 **America. Exotic Animal Practice**, 9(2): 389–413.

2960 KOPRIVNIKAR, J.; REDFERN, J.C.2012. Agricultural effects on amphibian parasitism:
2961 Importance of general habitat perturbations and parasite life cycles. **Journal of wildlife**
2962 **diseases**, 48(4): 925 – 936.

2963 KRASNOV, B. R.; MATTHEE, S.; LARESCHI, M.; KORALLO-VINARSKAYA, N.
2964 P.; VINARSKI, M. V. 2010. Co-occurrence of ectoparasites on rodent hosts: null model
2965 analyses of data from three continents. **OIKOS**, 119(1): 120–128.

2966 KRASNOV, B.R.; POULIN, R.; SHENBROT, G.I.; MOUILLOT, D.; KHOKHLOV,
2967 I.S., 2005. Host specificity and geographic range in haematophagous ectoparasites. **OIKOS**,
2968 108: 449 – 456.

2969 KRASNOV, B. R., MOUILLOT, D.; SHENBROT, G. I.; KHOKHLOVA, I. S.;
2970 POULIN, R. 2004. Geographical variation in host specificity of fleas (Siphonaptera) parasitic
2971 on small mammals: the influence of phylogeny and local environmental conditions. **Ecography**.
2972 27(6): 787–797.

2973 KUHNE, V. V.; GRAIPEL, M. E.; PINTO, C. J. C. 2012. Differences in richness and
2974 composition of gastrointestinal parasites of small rodents (Cricetidae, Rodentia) in a continental
2975 and insular area of the Atlantic Forest in Santa Catarina state, Brazil. **Brazilian Journal of**
2976 **Biology**, 72(3): 563–567.

2977 LAINSON, R. ; SHAW, J. J. 1990. Coccidia of Brazilian Mammals: Eimeria corticulata
2978 N. Sp. (Apicomplexa: Eimeriidae) from the Anteater Tamandua tetradactyla (Xenarthra:
2979 Myrmecophagidae) and Eimeria zygodontomyis N. Sp. from the Cane Mouse Zygodontomys
2980 lasiurus (Rodentia: Cricetidae). **J Protozool.**, 37(1), 51–54.

2981 LAMBIN, X.; KREBS, C. J.; MOSS, R.; STENSETH, N. Chr.; YOCCOZ, N. G.1999.
2982 Population cycles and parasitism – Technical Comment.& HUDSON, P. J.; DOBSON, A. P.;
2983 NEWBORN, D. 1999.Response to Population cycles and parasitism- Technical Comment.
2984 **Science**, 286: 2425a.

2985 LANDAETA-AQUEVEQUE, C. A.; ROBLES, M. D. R.; CATTAN, P. E., 2007. The
2986 community of gastrointestinal helminths in the house mouse, *Mus musculus*, in Santiago, Chile.
2987 **Parasitol Latinoam**, 62: 165–169.

2988 LANGGUTH, A.R.; BONVICINO, C.R. 2002. The *Oryzomys subflavus* species group,
2989 with description of two new species (Rodentia, Muridae, Sigmodontinae). **Arq. Mus. Nac. Rio**
2990 **de Janeiro**.60: 285-294.

2991 LANGLEY, R.; Williams, C. 2006. Emerging Zoonotic Agents of Concern in
2992 Agriculture. pp. 393–416. In: LESSENGER, J. (ed.), **Agricultural Medicine**. Springer New
2993 York.

2994 LARESCHI, M., BARROS-BATTESTI, D. M., 2010. *Androlaelaps rotundus* (Fonseca)
2995 (Acari: Parasitiformes: Laelapidae): Taxonomic Status, Lectotype/Paralectotype Designation,
2996 and New Morphological Details. **Comparative Parasitology**, 77(1): 114–116.

2997 LEARY, S.; UNDERWOOD, W.; ANTHONY, R.; CARTNER, S.; COREY, D.;
2998 GRANDIN, T.; GREENACRE, C.; GWALTNEY-BRANT, S.; McCrackin, M. A.; MEYER,
2999 R.; MILLER, D.; SHEARER, J.; YANONG, R., 2013. AVMA. **American Veterinary Medical**
3000 **Association, Guidelines for the Euthanasia of Animals**: 2013 Edition.

3001 LICHTENFELS, J. R., 1970. Two New Species of *Pterygodermatites* (*Paucipectines*)
3002 Quentin, 1969 (Nematoda: Rictulariidae) with a Key to the Species from North American
3003 Rodents. **Proceedings of the Helminthological Society of Washington**. 37(1).

3004 LIMA, B. S.; DANTAS-TORRES, F.; de CARVALHO, M. R.; MARINHO-JUNIOR, J.
3005 F.; de ALMEIDA, E. L.; BRITO, M. E. F.; GOMES, F.; BRANDÃO-FILHO, S. P. 2013. Small
3006 mammals as hosts of *Leishmania* spp. in a highly endemic area for zoonotic leishmaniasis in
3007 north-eastern Brazil. **Transactions of The Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene** ,
3008 107(9), 592–597.

3009 LIMONGI, J. E.; MOREIRA, F. G.; PERES, J. B.; SUZUKI, A.; FERREIRA, I. B.;
3010 SOUZA, R. P.; PINTO, R. M. C.; PEREIRA, L. E. 2013. Serological survey of hantavirus in
3011 rodents in Uberlândia, Minas Gerais, Brazil. **Revista Do Instituto de Medicina Tropical de**
3012 **São Paulo**, 55(3), 155–158.

3013 LINARDI, P. M.; BOTELHO, J. R.; CUNHA, H. C.; MOREIRA, N. de S. 1984a.
3014 Ectoparasitos de roedores da região urbana de Belo Horizonte Interação entre ectoparasitos e
3015 hospedeiros. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, 79(2): 239–247.

3016 LINARDI, P. M.; BOTELHO, J. R.; NEVES, D. P.; CUNHA, H. C. 1984b. Sobre alguns
3017 ectoparasitos de roedores silvestres de Belo Horizonte, MG. **Rev. Bras. Biol.**, 44(2): 215–219.

3018 LINARDI, P.; GUIMARÃES, L. R., (Org.). 2000. **Sifonápteros do Brasil**. São Paulo:
3019 Museu de Zoologia da USP/ FAPESP, 291pp.

3020 LUKACS, U.L.M.; THOMPSON, W.L.; KENDALL, W.L.; GOULD, W.R.; DOHERTY,
3021 P.F.; BURNHAM, K.P.; ANDERSON D.R. 2007. Concerns regarding a call for pluralism of
3022 information theory and hypothesis testing. **Journal of Applied Ecology**, 44: 456-460

3023 MACHADO, E. R.; UETA, M. T.; LOURENÇO, E. V.; ANIBAL, F. F.; ROQUE-
3024 BARREIRA, M. C.; FACCIOLI, L. H. 2007. Comparison of immune responses in mice
3025 infected with different strains of *Strongyloides venezuelensis*. **Parasite Immunology**, 29(11),
3026 549–57.

3027 MACKIEWICZ, J. S. 1988. Cestode Transmission Patterns. **The Journal of**
3028 **Parasitology**, 74(1): 60-71

3029 MAGALHÃES-PINTO, R. M.; KOHN, A.; FERNANDES, B. M. M.; MELLO, D. A.
3030 1982. Nematodes of rodents in Brazil , with description of *Aspidodera vicentei* n . sp .
3031 **Systematic Parasitology**, 4, 263–267.

3032 MAGURRAN, A. E. 2004. **Measuring biological diversity**. Oxford: Blackwell
3033 Publishing. 72p.

3034 MARINHO FILHO, J.; RODRIGUES, F. H. G.; JUAREZ, K. M. 2002. The Cerrado
3035 mammals: diversity, ecology and natural history... In: OLIVEIRA, P. S.; MARQUIS, R. J.
3036 (Org.). 2002. **The Cerrados of Brazil: Ecology and Natural History of a Neotropical**
3037 **Savanna**. New York: Columbia University Press, 284pp.

- 3038 MARTINS-HATANO, F.; GETTINGER, D.; BERGALLO, H. G. 2002. Ecology and
3039 host specificity of Laelapine mites (Acari: Laelapidae) of small mammals in an Atlantic forest
3040 area of Brazil. **Journal of Parasitology**, 88(1): 36–40.
- 3041 MEHLHORN, H. (ed.) 2008. **Encyclopedia of Parasitology**, 3^o ed., Springer, Berlin.
3042 1573pp.
- 3043 MESLIN, F.; STÖHR, K.; HEYMANN, D. 2000. Public health implications of emerging
3044 zoonoses. **Rev. Sci. Tech. Off. Int. Epiz.**, 19(1): 310–317.
- 3045 MESSICK, J. B. 2004. *Hemotrophic mycoplasmas* (hemoplasmas): a review and new
3046 insights into pathogenic potential. **Veterinary clinical pathology**, 33(1): 2–13.
- 3047 MINÕ, M. H.; HERRERA, E. J. R.; NOTARNICOLA, J. 2013. The wild rodent *Akodon*
3048 *azarae* (Cricetidae: Sigmodontinae) as intermediate host of *Taenia taeniaeformis* (Cestoda:
3049 Cyclophyllidae) on poultry farms of central Argentina. **Mastozoología Neotropical**, 20(2):407-
3050 412.
- 3051 MILLER, M. J. R.; DAWSON, R. D.; SSHWANTJE, H. [online]. 2003. Manual of
3052 Common Diseases and Parasites of Wildlife in Northern British Columbia. Disponível em:
3053 <http://wildlifedisease.unbc.ca/>
- 3054 MILNER, J. M.; ELSTON, D. A.; ALBON, S. D. 1999. Estimating the contributions of
3055 population density and Climatic fluctuations to inter annual variation in survival of Soay sheep.
3056 **Journal of Animal Ecology**, 68: 1235-1247.
- 3057 MILLS, J. N.; ELLIS, B. A.; McKEE, K. T.; MAIZTEGUI, J. I.; CHILDS, J. E. 1991.
3058 Habitat Associations and Relative Densities of Rodent Populations in Cultivated Areas of
3059 Central Argentina. **Journal of Mammalogy**, 72(3): 470-479

3060 MIRANDA, H. S.; BUSTAMANTE, M. M. C.; MIRANDA, A. C. 2002. The Fire Factor.
3061 In: OLIVEIRA, P. S.; MARQUIS, R. J. (eds). 2002. **The Cerrados of Brazil: ecology and**
3062 **natural history of a neotropical savanna**. Columbia University Press, 386pp.

3063 MONTEIRO, R. V, DIETZ, J. M.; BECK, B. B.; BAKER, A. J.; MARTINS, A.;
3064 MARIA, A. 2007. Prevalence and intensity of intestinal helminths found in free-ranging golden
3065 lion tamarins (*Leontopithecus rosalia*, Primates, Callitrichidae) from Brazilian Atlantic forest.
3066 **Veterinary Parasitology**, 145: 77–85.

3067 MOODY, A. H.; CHIODINI, P. L.; & WORK-, G. H. 2000. Methods for the detection of
3068 blood parasites. **Clin. Lab. Haem.**, 22: 189–202.

3069 MORAND, S; LEGENDRE, P.; GARDNER, S. L.; HUGOT, J-P. 1996. Body Size
3070 Evolution of Oxyurid (Nematoda) Parasites: The Role of Hosts. **Oecologia**, 107:274-282.

3071 MORAND, S.; POULIN, R. 1998. Density, body mass and parasite species richness of
3072 terrestrial mammals. **Evolutionary Ecology**, 12:717–727.

3073 MORAND, S.; STANKO, M.; GOÛY de BELLOCQ, J.; MIKLOSOVÁ, D. 2002.
3074 Mammal density and patterns of ectoparasite species richness and abundance. **Oecologia**,
3075 131(2): 289–295.

3076 MYERS, N.; MITTERMEIER, R. A.; MITTERMEIER, C. G.; da FONSECA, G. A. B.;
3077 KENT, J. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, 403(6772): 853–858.

3078 NAVA, S.; LARESCHI, M., 2012. Ecological Characterization of a Community of
3079 Arthropods Parasitic of Sigmodontine Rodents in the Argentinean Chaco. **Journal of medical**
3080 **entomology**, 49(6): 1276–1282.

3081 NAVONE, G. T.; SURIANO, D. M., 1992. *Pterygodermatites (Paucipectines)*
3082 *spinicaudatis* n.sp. (Nematoda: Rictularidae) from *Dromiciops australis* (Marsupialia:

3083 Microbiotheriidae) in Bariloche, Rio Negro, Argentina, biogeographical distribution and host-
3084 parasite relationships. **Memórias Do Instituto Oswaldo Cruz**, 87(4), 533–538.

3085 NIERI-BASTOS, F. A.; BARROS-BATTESTI, D. M.; LINARDI, P. M.; AMAKU, M.;
3086 MARCILI, A.; SANDRA, E. 2004. Ectoparasites of wild rodents from Parque Estadual da
3087 Cantareira (Pedra Grande Nuclei) São Paulo, Brazil. **Revista Brasileira de Parasitologia**
3088 **Veterinária**, 13(1): 29–35.

3089 NIMS, T. N. 2005. EFFECTS OF FIRE ON THE ECTOPARASITES OF SMALL
3090 MAMMALS. Dissertação de Mestrado apresentada ao Graduate Faculty of Georgia Southern
3091 University.

3092 NOTARNICOLA, J.; DIGIANI, M. C.; LÓPEZ, P. M. 2010. Redescriptions of the
3093 Nematodes *Litomosoides patersoni* (Mazza, 1928) (Onchocercidae) and *Stilestrongylus stilesi*
3094 Freitas, Lent, And Almeida, 1937 (Heligmonellidae) Parasites of *Holochilus chacarius*
3095 (Rodentia, Cricetidae) From Salta, Argentina. **Journal of Parasitology**, 96(5): 993–1001.

3096 OLIVEIRA, H. H.; ALMEIDA, A. B.; CARVALHO, R. W.; SERRA-FREIRE, N. M.,
3097 2001. Registro de *Hoplopleura imparata* Linardi, Teixeira & Botelho, 1984. **Entomologia Y**
3098 **Vectores**, 8(1): 87–93.

3099 OLIVEIRA, F. S.; PIRMEZ, C.; PIRES, M. Q.; BRAZIL, R. P.; PACHECO, R. S. 2005.
3100 PCR-based diagnosis for detection of Leishmania in skin and blood of rodents from an endemic
3101 area of cutaneous and visceral leishmaniasis in Brazil. **Veterinary parasitology**, 129(3-4): 219–
3102 227.

3103 OLIVEIRA-FILHO, A. T., 1992. The vegetation of Brazilian ‘murundus’ – the island-
3104 effect on the plant community. **Journal of Tropical Ecology**, 8(4).

3105 PADILHA, A. D. F., 2010. Detecção sorológica e molecular de espécies do gênero
3106 Rickettsia em pequenos roedores de três municípios de Minas Gerais com diferentes perfis de
3107 endemicidade. Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em

3108 Ciências Biológicas na área de concentração Bioquímica Estrutural e Fisiológica, Universidade
3109 Federal de Ouro Preto.

3110 PAROLA, P.; DAVOUST, B.; RAOULT, D. 2005. Review article Tick- and flea-borne
3111 rickettsial emerging zoonoses. **Vet. Res.**, 36: 469–492.

3112 PEREIRA, L. E. 1999. Síndrome pulmonar por hantavírus. Encontro do Instituto Adolfo
3113 Lutz, Laboratório de Saúde Pública, Pesquisa e Desenvolvimento, 3,39.

3114 PILNY, A. 2008. Clinical hematology of rodent species. **The veterinary clinics of North**
3115 **America. Exotic animal practice**, 11(3):523–33.

3116 PILOSOFF, S.; LARESCHI, M.; KRASNOV, B.R., 2012. Host body microcosm and
3117 ectoparasite infracommunities: arthropod ectoparasites are not spatially segregated.
3118 **Parasitology**, 139: 1739 – 1748.

3119 PINTO, R. M.; GONÇALVES, L.; GOMES, D. C.; NORONHA, D., 2001a. Helminth
3120 fauna of the golden hamster *Mesocricetus auratus* in Brazil. **Contemporary Topics in**
3121 **Laboratory Animal Science**, 40(2): 21–26.

3122 PINTO, R. M.; GONÇALVES, L.; NORONHA, D.; GOMES, D. C. 2001b Worm
3123 Burdens in Outbred and Inbred Laboratory Rats with Morphometric Data on *Syphacia muris*.
3124 **Memórias Do Instituto Oswaldo Cruz**, 96(1), 133–136.

3125 POLLOCK, K.H. 1982. A Capture-Recapture Design Robust to Unequal Probability of
3126 Capture. **The Journal of Wildlife Management**, 46(3): 752-757.

3127 POULIN, R. 1997. Species richness of parasite assemblages: Evolution and Patterns.
3128 **Annu. Rev. Ecol.Syst.**, 28:341–358.

3129 PORTA, D.; GONÇALVES, D. D.; GERÔNIMO, E.; DIAS, E. H.; MARTINS, L. de A.;
3130 RIBEIRO, L. V. P.; OTUTUMI, L. K., MESSA, V.; GERBASI, A. V. 2014. Parasites in

3131 synanthropic rodents in municipality of the Northwest region of the State of Paraná, Brazil.
3132 **African Journal of Microbiology Research**, 8(16), 1684-1689.

3133 PRESLEY, S. J. 2007. Streblid bat fly assemblage structure on Paraguayan *Noctilio*
3134 *leporinus* (Chiroptera: Noctilionidae): nestedness and species co-occurrence. **Journal of**
3135 **Tropical Ecology**, 23:409-417.

3136 PÜTTKER, T.; MEYER-LUCHT, Y.; SOMMER, S.2008.Effects of fragmentation on
3137 parasite burden (nematodes) of generalist and specialist small mammal species in secondary
3138 forest fragments of the coastal Atlantic Forest, Brazil. **Ecol. Res.**, 23:207-215.

3139 PYBUS, M. J., 2001. Liver Flukes. In: **Parasitic Diseases of Wild Mammals** (pp. 121–
3140 149). Iowa State University Press.

3141 QUENTIN, J. C., 1967. *Rictularia zygodontomys* n. sp., nématode nouveau parasite de
3142 rongeurs Du Brésil. **Bulletin du Muséum National D'Histoire Naturelle, Paris**, 39(4) :740-
3143 744

3144 QUENTIN, J. C., 1968. Description de *Syphacia* (*Syphacia*) *alata* n.sp., Oxyure parasite
3145 du rongeur Cricetidae *Zygodontomys lasiurus*(Lund, 1839). **Bulletin du Muséum National**
3146 **D'Histoire Naturelle, Paris**, 2(4) :807-813.

3147 QUENTIN, J. C., 1969a. Étude de nématodes *Syphacia* parasites de rongeurs cricetidae
3148 sud-américains et leurs corrélations biogéographiques avec certaines espèces néartiques.
3149 **Bulletin du Muséum National D'Histoire Naturelle, Paris**, 41(4) : 909-925.

3150 QUENTIN, J. C., 1969b. Essai de classification des nématodes rictulaires. **Mémoires du**
3151 **Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris**, 54:1-115.

3152 QUENTIN, J. C.; KARINI, Y.; ALMEIDA, C. R., 1968. *Protospirura numidica*
3153 *criceticola* n. subsp. parasite de Rongeurs cricetidae du Brésil. Cycle évolutif. **Ann. Parasit.**
3154 **Hum. Comp., Paris**, 53 (5): 583-596 *Apud* VICENTE, J. J.; RODRIGUES, H., 1997.

3155 Nematóides do Brasil. Parte V: Nematóides de Mamíferos. **Revista Brasileira de Zoologia**,
3156 14(Supl. 1): 1–452.

3157 RADEMAKER, V.; HERRERA, H. M.; RAFFEL, T.R.; D´ANDREA, P.S.; FREITAS,
3158 T.P.T.; ABREU, U.G.P.; HUDSON, P.J.; JANSEN, A.M., 2009. What is the role of small
3159 rodents in the transmission cycle of *Trypanosoma cruzi* and *Trypanosoma evansi*
3160 (Kinetoplastida, Trypanosomatidae)? A study case in the Brazilian Pantanal. *Acta Tropica*,
3161 111:102-107.

3162 RAMNATH, N. K.M. 2009. Behavioral Effects of Parasitism in Animals. **Journal of**
3163 **Exotic Pet Medicine**, 18(4): 254–265.

3164 RÊGO, A. A., 1967. Sobre alguns Cestódeos parasitos de roedores do Brasil (Cestoda,
3165 Cyclophyllidea). **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, 65(1): 1-18.

3166 REISS, A.; PORTAS, T.; HORSUP, A. 2008. Hematologic and serum biochemical
3167 reference values for free-ranging northern hairy-nosed wombats. **Journal of Wildlife**
3168 **Diseases**, 44(1): 65–70.

3169 RESENDE, I. L. M.; ARAÚJO, G. M.; OLIVEIRA, A. P. A.; OLIVEIRA, A. P.; ÁVILA
3170 Jr, R. S. A., 2004. A comunidade vegetal e as características abióticas de um campo de murundu
3171 em Uberlândia, MG. **Acta Botanica Brasílica**, 8(1).

3172 RICKLEFS, R. E. 2011. **A economia da natureza**. Guanabara Koogan S. A., Rio de
3173 Janeiro, 546 p.

3174 ROBLE, G. S.; GILLESPIE, V.; LIPMAN, N. S., 2012. Infectious Disease Survey of
3175 *Mus musculus* from Pet Stores in New York City. **J Am Assoc Lab Anim Sci**, 51(1): 37–41.

3176 ROBLES, M. D. R.; NAVONE, G. T., 2007. A new species of *Syphacia* (NEMATODA :
3177 OXYURIDAE) from *Akodon azarae* (RODENTIA : CRICETIDAE) in Argentina. **Journal of**
3178 **Parasitology**, 93(2): 383–390.

3179 ROBLES, M. D. R.; NAVONE, G. T., 2010. Redescription of *Syphacia venteli* Travassos
3180 1937 (Nematoda: Oxyuridae) from *Nectomys squamipes* in Argentina and Brazil and description
3181 of a new species of *Syphacia* from *Melanomys caliginosus* in Colombia. **Parasitology**
3182 **Research**, 106(5): 1117–26.

3183 ROCHA, C. R., 2007. Utilização de Microhábitat por três espécies de roedores
3184 Cricetídeos em um Cerrado do Brasil Central: Dissertação de Mestrado apresentada ao
3185 Programa de Pós-Graduação em Ecologia, Instituto de Ciências Biológicas, Universidade de
3186 Brasília.

3187 ROCHA, C. R., 2011. Dinâmica populacional de roedores de um Cerrado do Brasil
3188 Central: Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia, Instituto
3189 de Ciências Biológicas, Universidade de Brasília.

3190 ROSA, E. S. T.; MILLS, J. N.; PADULA, P. J.; ELKHOURY, M. R.; KSIAZEK, T. G.;
3191 MENDES, W. S.; SANTOS, E. D.; ARAÚJO, G.C. B.; MARTINEZ, V.; ROSA, J. F. S. T.;
3192 EDELSTEIN, A.; VASCONCELOS, P. F. C. 2005. Newly Recognized Hantaviruses
3193 Associated with Hantavirus Pulmonary Syndrome in Northern Brazil: Partial Genetic
3194 Characterization of Viruses and Serologic Implication of Likely Reservoirs. **Vector Borne and**
3195 **Zoonotic Diseases**, 5(1), 11–19.

3196 RUPPERT, E.; BARNES, R. D. (ed.) 2004. **Zoologia dos Invertebrados**. 7ª ed., Roca
3197 Ed., São Paulo. 1024pp.

3198 SANTOS, A.J. 2006. Estimativas de riqueza em espécies. In: CULLEN Jr., L.;
3199 RUDRAN, R.; VALLADARES-PADUA, C. (orgs). 2006. **Métodos de Estudos em Biologia**
3200 **da Conservação Manejo da Vida Silvestre**. 2nd Edição. Editora UFPR, Curitiba, Paraná. 652p.

3201 SANTOS, J. P.; STEINKE, E. T.; GARCÍA-ZAPATA, M. T. A. 2011. Uso e ocupação
3202 do solo e a disseminação da hantavirose na região de São Sebastião, Distrito Federal: 2004 -
3203 2008. **Revista Da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, 44(1), 53–57.

3204 SARAIVA, D. G.; FOURNIER, G. F. da S. R.; OLIVEIRA, S. P. De; OGRZEWALSKA,
3205 M.; CÂMARA, E. M. V. C.; COSTA, C. G.; BOTELHO, J. R., 2012. Ectoparasites from small
3206 mammals from the Cerrado region in the Minas Gerais state, Brazil. **Research Journal of**
3207 **Costa Rican Distance Education University**, 4(1): 21–30.

3208 SCHMIDT, R. E. 1995. Protozoal Diseases of Rabbits and Rodents. **Seminars in Avian**
3209 **and Exotic Pet Medicine**, 4(3): 126–130.

3210 SCHMIDT, E.M.S.; PAULILLO, A. C.; DITTRICH, R. L; HOPPE, E.G.L.; BERGOLI,
3211 R., 2008.Determination of Ring-Necked Pheasant (*Phasianus colchicus*) Serum Protein
3212 Concentrations by Refractometry and the Biuret Method. **International Journal of Poultry**
3213 **Science**, 7(7): 672-673.

3214 SCIFRES, C. J.; OLDHAM, T. W.; TEEL, P. D.; DRAWE, D. L. 1988. Gulf coast tick
3215 (*Amblyomma maculatum*) populations and responses to burning of coastal prairie habitats. **The**
3216 **Southwestern Naturalist**, 33(1): 55-64.

3217 SERRA-FREIRE, N. M.; MELLO, R. P., 2006. **Entomologia & Acarologia na**
3218 **Medicina Veterinária**. Rio de Janeiro: L. F. Livros, 200 pp.

3219 SHAW, M. T.; KEESSING, F.; MCGRAIL, R.; OSTFELD, R. S. 2003. Factors
3220 influencing the distribution of larval blacklegged ticks on rodent hosts. **The American Journal**
3221 **of Tropical Medicine and Hygiene**, 68(4):447–452.

3222 SILVA, M.A.M.L; RONCONI, A.; CORDEIRO, N.; BOSSI, D.E.P.; BERGALLO, H.G.;
3223 COSTA, M.C.C.; BALIEIRO, J.C.C.; VARZIM, F.L.S.B., 2007. Blood parasites, total plasma
3224 protein and packed cell volume of small wild mammals trapped in three mountain ranges of the
3225 Atlantic Forest in Southeastern Brazil. **Braz. Journal of Biology**, 67(3): 531-535.

3226 SIMÕES, R. O.; GENTILE, R.; RADEMAKER, V.; D'ANDREA, P.; HERRERA, H.;
3227 FREITAS, T.; LANFREDI, R.; MALDONADO Jr, A. 2010. Variation in the helminth
3228 community structure of *Thrichomys pachyurus* (Rodentia: Echimyidae) in two sub-regions of

3229 the Brazilian Pantanal: the effects of land use and seasonality. **Journal of Helminthology**, 84:
3230 266-275.

3231 SIMÕES, R. O.; MALDONADO-Jr., A.; LUQUE, J. L. 2012. Helminth communities in
3232 three sympatric rodents from the Brazilian Atlantic Forest: contrasting biomass and numerical
3233 abundance. **Brazilian Journal of Biology**, 72(4): 909–914.

3234 SIMÕES, R. O.; LUQUE, J. L.; MALDONADO, A. 2013. Additional Data on the
3235 Synlophe of *Stilestrongylus aculeata* (Travassos, 1918) and *Stilestrongylus eta* (Travassos,
3236 1937) (Heligmonellidae) Parasitic in *Akodon montensis* (Sigmodontinae) from the Atlantic
3237 Forest. **Journal of Parasitology**, 100(1): 151–153.

3238 SIPERSTEIN, L. J. 2008. Ferret hematology and related disorders. **The veterinary**
3239 **clinics of North America. Exotic animal practice**, 11(3): 535–550.

3240 SMALES, L. R., 2001. *Protospirura kaindiensis* n. sp. (Spirura: Spiruridae) and other
3241 helminthes from *Pseudohydromys* (Muridae: Hydromyinae) from Papua New Guinea. **Journal**
3242 **of Parasitology**, 81(1):169-172.

3243 SMALES, L. R.; HARRIS, E. P. D.; BEHNKE, E. J. M., 2009. A redescription of
3244 *Protospirura muricola* Gedoelst, 1916 (Nematoda: Spiruridae), a parasite of murid rodents.
3245 **Syst. Parasitol.** 72:15-26

3246 SOUZA, J. G. R.; DIGIANI, M. C.; SIMÕES, R. O.; LUQUE, J.; RODRIGUES-SILVA,
3247 R.; MALDONADO, A. 2009. A New Heligmonellid Species (Nematoda) from *Oligoryzomys*
3248 *nigripes* (Rodentia: Sigmodontinae) in the Atlantic Forest, Brazil. **Journal of Parasitology**,
3249 95(3): 734–738.

3250 SPERA, S. T.; REATTO, A.; CORREIA, J. R.; SILVA, J. C.S. 2000. Características
3251 físicas de um latossolo vermelho-escuro no Cerrado de Planaltina, DF, submetido à ação do
3252 fogo. **Pesq. Agropec. Bras.**, 35(9): 1817 – 1824.

- 3253 STAFFORD III, K. C.; WARD, J. S.;MAGNARELLI, L. A. 1998.Impact of Controlled
3254 Burns on the Abundance of *Ixodes scapularis* (Acari: Ixodidae). **Journal of Medical**
3255 **Entomology**, 35: 510-513.
- 3256 STEINDEL, M.; PINTO, J. C. C.; TOMA, H. K.; MANGIA, R. H. R.; RIBEIRO-
3257 RODRIGUES, R.; ROMANHA, A. J. 1991. *Trypanosoma rangeli* (Tejera, 1920) isolated from
3258 a sylvatic rodent (*Echymys dasythrix*) in Santa Catarina island, Santa Catarina state: first report
3259 of this trypanosome in southern Brazil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, 86(1): 73-79.
- 3260 STOJANOVICH, C. J.; PRATT, H. D., 1965. **Key to Anoplura of North America**.
3261 Atlanta, Georgia: U.S. Department of Health, Education, and Welfare, 25pp.
- 3262 SUKHDEO, M. V. K.; BANSEMIR, A. D. 1996. Critical Resources that Influence
3263 Habitat Selection Decisions by Gastrointestinal Helminth Parasites. **International journal for**
3264 **parasitology**, 26(5): 483–498.
- 3265 SURIANO, D. M.; NAVONE, G. T. 1992. Systematic and ecology of *Stilestrongylus*
3266 *freitasi* Durette-Desset, 1968 and *Hassalstrongylus multiovatus* n. sp. (Nematoda:
3267 Nippostrongylineae) from *Akodon simulator* (Cricetidae) in Tucumán (Argentina). **Res Rev**
3268 **Parasitol**: 52: 51-55.
- 3269 SUTTON, C. A., 1989. Contribution to the knowledge of Argentina's parasitological
3270 fauna XVII. Spirurida (Nematoda) from Neotropical Cricetidae: *Physaloptera calnuensis* n. sp.
3271 and *Protospirura numidica criceticola* Quentin, Karimi and Rodriguez de Almeida. **Bulletin du**
3272 **Muséum National D'Histoire Naturelle, Paris**,11(1): 61-67.
- 3273 SUTTON, C. A., 1994. Studies on the Nematodes parasites of Argentine cricetid rodents.
3274 **Gayana Zool.** 58(1):71-77.
- 3275 THANEE, N.; KUPITTAYANANT, S.; PINMONGKHOLGUL, S. 2009. Prevalence of
3276 Ectoparasites and Blood Parasites in Small Mammals at Sakaerat Environmental Research
3277 Station, Thailand. **The Journal of Agricultural Science**, 42(3): 149–158.

- 3278 THEML, H.; DIEM, H.; HAFERLACH, T., 2004. **Color Atlas of Hematology, Practical**
3279 **Microscopic and Clinical Diagnosis. 2nd edition.** Thieme, Stuttgart, Germany, 209pp.
- 3280 THOMAS, F.; RENAUD, F.; GUÉGAN, J-F. 2005. *Parasitism & Ecosystems.* New
3281 York, Oxford University Press.
- 3282 TORRES, E. L.; MALDONADO Jr, A.; LANDREDI, R. M., 2007. *Pterygodermatites*
3283 *(Paucipectines) Jägerskiöldi* (Nematoda: Rictulariidae) from *Gracilinanus agilis* and *G.*
3284 *microtarsus* (Marsupialia: Didelphidae) in Brazilian Pantanal and Atlantic Forest by Light and
3285 Scanning Electron Microscopy. **The Journal of Parasitology**, 93(2): 274-279.
- 3286 TÓTHMÉRÉSZ, B. 1995. Comparison of Different Methods for Diversity Ordering.
3287 **Journal of Vegetation Science**, 6(2): 283-290.
- 3288 TRAVASSOS, L., 1937a. Contribuição ao conhecimento da filogenia dos Oxyuroidea
3289 (Nematoda). **Mem. Inst. Oswaldo Cruz**, 32: 607-613.
- 3290 TRAVASSOS, L., 1937b. Revisão Da Família Trichostrongylidae Leiper, 1912.
3291 **Monografia Do Instituto Oswaldo Cruz**, Instituto Oswaldo Cruz n°1.
- 3292 TROIANO, J. C.; VIDAL, J. C.; GOULD, E. F.; HEKER, J.; GOULD, J.; VOGT, A. U.;
3293 SIMOCINI, C.; AMANTINI, E.; ROODT, A.DE. 2000. Hematological values of some
3294 Bothrops species (Ophidia - Crotalidae) in captivity. scielo. **Journal of Venomous Animals**
3295 **and Toxins**, 6(2): 194-204
- 3296 TUBELIS, D.P.; DELITTI, W.B.C. [online] 2010. Fire management and the nesting of
3297 *Athene cunicularia* (Aves, Strigidae) in grasslands in central Cerrado, Brazil. **Biota Neotrop.**
3298 10(2): <http://www.biotaneotropica.org.br/v10n2/en/abstract?article+bn+02910022010>
- 3299 ULLMAN-CULLERÉ, M. H.; FOLTZ, C. J. 1999. Body condition scoring: a rapid and
3300 accurate method for assessing health status in mice. **Laboratory Animal Science**, 49(3): 319–
3301 23.

- 3302 VALIENTE MORO, C.; CHAUVE, C.; ZENNER, L. 2005. Vectorial role of some
3303 dermanyssoid mites (Acari, Mesostigmata, Dermanyssioidea). **Parasite**, 12(2): 99–109.
- 3304 VANDEGRIFT, K. J.; RAFFEL, T. R.; HUDSON, P. J. 2008. Parasites prevent summer
3305 breeding in white-footed mice *Peromyscus leucopus*. **Ecology**, 89(8): 2251–2258.
- 3306 VAZ, V. C.; D'ANDREA, P.S.; JANSEN, A.M. 2007. Effects of habitat fragmentation on
3307 wild mammal infection by *Trypanosoma cruzi*. **Parasitology**, 134: 1785-1793.
- 3308 VAZ, Z.; PEREIRA, C., 1934. On a new Oryurid worm parasite of *Mus rattus*. *Folia*
3309 *Clin. & Biol.* 6(11):16-18. *Apud*: FREITAS, J. F. T.; ALMEIDA, J. L., 1936. Segunda
3310 contribuição ao conhecimento da fauna helminthologica da Argentina: *Heteroxyinema Wernecki*
3311 n. sp. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz**, 31(2): 185-192
- 3312 VICENTE, J. J.; RODRIGUES, H., 1997. Nematóides do Brasil. Parte V: Nematóides de
3313 Mamíferos. **Revista Brasileira de Zoologia**, 14(Supl. 1): 1–452.
- 3314 VIEIRA, E. M. 1993. Occurrence and prevalence of bot flies, *Metacuterebra apicalis*
3315 (Diptera: Cuterebridae), in rodents of cerrado from central Brazil. **The Journal of**
3316 **Parasitology**, 79(5), 792–5.
- 3317 VIEIRA, E. M. 1999. Small mammal communities and fire in the Brazilian Cerrado. **J.**
3318 **Zool. Lond.**, 249: 75-81.
- 3319 VIEIRA, E. M.; MARINHO-FILHO, J. S. 1998. Pre- and Post-fire habitat utilization by
3320 rodents of Cerrado from central Brazil. **Biotropica**, 30(3): 491-496.
- 3321 VILLAFANE, I. E.G.; ROBLES, M. R.; BUSCH, M. 2008. Helminth communities and
3322 host-parasite relationships in argentine brown rat (*Rattus norvegicus*). **Helminthologia**, 45(3):
3323 126–129.
- 3324 WALKER, D. H. 1996. Emergence of the Ehrlichioses as Human Health Problems.
3325 **Emerging Infectious Diseases**, 2(1): 18–29.

- 3326 WALL, R.; SHEARER, D. 2001. **Veterinary Ectoparasites: Biology, Pathology and**
3327 **Control**. Blackwell Science Ltd, Oxford, UK. 262p.
- 3328 WARREN, S. D.; SCIFRES, C. J.; TEEL, P. D. 1987. Response of Grassland arthropods
3329 to burning: a review. **Agriculture, Ecosystems & Environment** 19(2):105–130.
- 3330 WEBB, R. E.; LESLIE Jr., D. M.; LOCHMILLER, R. L.; MASTERS, R. E. 2003.
3331 Immune function and hematology of male cotton rats (*Sigmodon hispidus*) in response to food
3332 supplementation and methionine. **Comparative Biochemistry and Physiology Part A:**
3333 **Molecular & Integrative Physiology**, 136(3): 577–589.
- 3334 WENZEL, R. L.; TIPTON, V. J. (Eds.). 1966. **Ectoparasites of Panama**. Chicago,
3335 Illinois: Field Museum of Natural History, 882pp.
- 3336 WHITAKER, J. O.; DIETZ, J. M., 1987. Ectoparasites And Other Associates Of Some
3337 Mammals From Minas gerais, Brazil. **Entomological News**, 98: 189–197.
- 3338 WHITFIELD, P. J. 1993. Parasitic Helminths. In: COX, F. E. G., 1993 (ed) **Modern**
3339 **Parasitology 2nd Edition** (pp. 24–52). Blackwell Publishing Ltd.
- 3340 WIDMER, V.; GEORGIEV, B.; MARIAUX, J. 2013. A new genus of the family
3341 Hymenolepididae (Cestoda) from *Sephanoides sephaniodes* (Apodiformes, Trochilidae) in
3342 Northern Patagonia (Chile). **Acta Parasitologica**, 58(1): 105–111.
- 3343 WOLFE, G.; KOCAN, A.A.; THEDFORD, T.R.; BARRON, S. J. 1982. Hematologic
3344 and serum chemical values of adult female rocky mountain elk from New Mexico and
3345 Oklahoma. **Journal of Wildlife Diseases**, 18(2): 223–227.
- 3346 ZHANG, X.; ZHANG, J.; HUANG, H.; XUE, R.; HU, X.; LI, M.; ZHONG, Y.; YUAN,
3347 L. 2012. *Taenia taeniaeformis* in Rat Favors Protracted Skin Lesions Caused by *Sporothrix*
3348 *schenckii* Infection: Dectin-1 and IL-17 Are Dispensable for Clearance of This Fungus. **PLoS**
3349 **One**, 7(12).