

Mirella Lauria D'Elia

CARACTERIZAÇÃO DE CANÍDEOS E FELÍDEOS SILVESTRES PROCEDENTES
DE DIFERENTES BIOMAS NACIONAIS, ENTRE 2012 E 2016

Dissertação apresentada ao Colegiado de Pós-Graduação em Ciência Animal na Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais como requisito parcial para obtenção do título de mestre em Ciência Animal.

Área de concentração: Epidemiologia Animal
Orientador: Prof^a. Dr^a. Danielle Ferreira de Magalhães Soares.

Co-orientador: Prof. Dr. Andrey Pereira Lage

Escola de Veterinária
Universidade Federal de Minas Gerais
2018

D353c D'Elia, Mirella Lauria, 1985-
Caracterização de canídeos e felídeos silvestres procedentes de diferentes biomas nacionais, entre 2012 e 2016 / Mirella Lauria D'Elia. – 2018.

138 p. : il.

Orientadora: Danielle Ferreira de Magalhães Soares

Co-orientador: Andrey Pereira Lage

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Veterinária

Inclui bibliografia

1. Animais silvestres – Distribuição geográfica – Teses. 2. Epidemiologia – Teses. 3. Reabilitação – Teses. 4. Unidades de conservação – Teses. 5. Animais silvestres – Proteção – Teses. I. Soares, Danielle Ferreira de Magalhães. II. Lage, Andrey Pereira. III. Universidade Federal de Minas Gerais. Escola de Veterinária. IV. Título.

CDD – 639

FOLHA DE APROVAÇÃO

MIRELLA LAURIA D' ELIA

Dissertação submetida à banca examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em CIÊNCIA ANIMAL, como requisito para obtenção do grau de MESTRE em CIÊNCIA ANIMAL, área de concentração MEDICINA VETERINÁRIA PREVENTIVA.

Aprovada em 13 de Agosto de 2018, pela banca constituída pelos membros:

Danielle F. Magalhães Soares

Profª. Danielle Ferreira de Magalhães Soares
Presidente - Orientador

Pedro Lúcio Lithg Pereira

Prof. Pedro Lúcio Lithg Pereira
Escola de Veterinária - UFMG

Júlia

Profª. Júlia Angélica Gonçalves da Silveira
Escola de Veterinária - UFMG

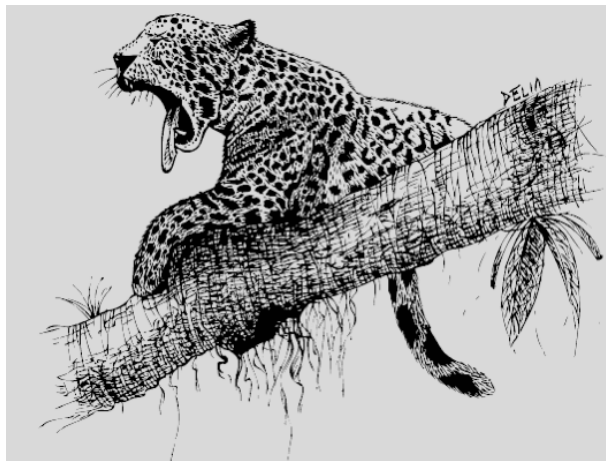


Ilustração: *Panthera onca*. Mirella L. D'Elia, 2009

Dedico essa dissertação em memória de Alan Rabinowitz, singular exemplo de pesquisador e fonte de inspiração em minha trajetória em prol da conservação dos carnívoros brasileiros (1953 – 2018).

Todos os animais vivos me deram força e esperança para seguir em frente.
Todos os animais mortos me lembraram sobre qual será o destino da biodiversidade e de nossa existência se nada fizermos.

AGRADECIMENTOS

À Deus pela oportunidade de evoluir e permitir que eu seja ferramenta de mudança através da minha profissão. À minha família pelo amor e apoio incondicionais. À biodiversidade e aos animais que compartilharam comigo suas histórias e seus destinos ao longo deste projeto de pesquisa.

Aos amigos da vida, da UFMG e da conservação que sempre estiveram presentes com palavras amigas e com seus exemplos inspiradores que me ampararam nos momentos difíceis dessa trajetória: Flávia Miranda, Peter Crawshaw, Renata Leite-Pitman, Flávio Rodrigues, Rogério Cunha de Paula, Newton Ulhôa Barbosa, Felipe Coutinho Batista, Jéssica Rayra, Camila Dergam Larson, Paula Cristina Senra Lima, Maria Paula Rajão, Fernanda Alves, Karina Abreu, Flavia Sayeg, Fabiola Lima, Auana Lima Sant'Anna, Mariana Souza Cruz, Jessica Vasconcelos, Marcus Vinícius Romero, Bernardo Carbonari e tantos outros. Não poderia deixar de agradecer em especial ao Mateus Frade, por ser não apenas um aluno de iniciação científica excepcional, como também um grande amigo e à pessoa especial que ganhei e que se tornou minha família, minha marida, Elisabeth Mureb e que teve uma participação essencial em minha vida nesse período. Posso dizer que sou muito privilegiada em ter uma família de amigos como essa e que mesmo que dispersa em tantos estados do país se fazem tão presentes.

Às instituições parceiras e seus respectivos médicos veterinários, professores, pós-graduandos, residentes, graduandos, estagiários e demais colaboradores que tornaram possível a obtenção de amostras biológicas e dados sobre os indivíduos analisados neste trabalho. Sem o esforço e colaboração de todos esse trabalho não teria se materializado.

Aos laboratórios e seus respectivos professores, pós-graduandos e graduandos da UFMG que contribuíram com diversas etapas e análises deste projeto, em especial: Prof. Pedro Lúcio Lithg Pereira, que me recebeu de braços abertos, abraçou meu sonho e colaborou de forma tão expressiva para sua materialização. À Prof^a. Danielle Ferreira de Magalhães

Soares por aceitar continuar conduzindo a árdua tarefa de me orientar e, que mesmo diante de todos os nossos percalços, me proporcionou enorme amadurecimento pessoal e profissional e esteve ao meu lado no momento mais difícil desta trajetória. Ao Prof. Andrey Pereira Lage, que também teve grande importância em me amparar, acalmar e auxiliar nas análises estatísticas e colocar em meu caminho uma benção chamada Jonata que, por meio de nossas discussões, enriqueceu imensamente este trabalho. Aos professores de patologia veterinária, Roselene Ecco, Renato Lima e seus residentes e pós-graduandos Maria, Matheus e em especial Dyeime, que foi fundamental para a estruturação de nossa discussão e que inúmeras vezes me aturou discutindo alterações pelas madrugadas a fio; aos professores de helmintologia veterinária Júlia Angélica Gonçalves da Silveira, Walter Lima Santos, Múcio Ribeiro, Hudson Andrade e à doutoranda Lara Ribeiro que foi uma super parceira, principalmente nessa reta final, uma referência de profissionalismo, seriedade e com uma avidez e amor pela pesquisa inspiradores (que também nos levou a muitos embates até alinharmos esses dois gênios fortes e passarmos a nos respeitar e admirar ainda mais como profissionais). Aos professores Francisco Lobato e Rodrigo Silva, pela parceria sempre profícua e cujos artigos nos impulsionaram a ir muito além do que imaginávamos. Aos professores Marcos Bryan e Prof^a.Zélia, a pós-doutoranda Isabelle e a técnica Grazielle pelo carinho, conforto, e esforços para me ajudarem a finalizar as análises sorológicas.

Aos veterinários da Fundação Zoobotânica de Belo Horizonte, Herlandes Penha Tinoco e Maria Elvira Loyola pelas inúmeras oportunidades de colaboração e aprendizado, mesmo que fora do escopo do meu projeto, mas que tiveram enorme importância emocional, lembrando-me de minha capacidade enquanto médica veterinária de animais selvagens e proporcionando muitas vezes o fôlego necessário para seguir adiante.

Aos queridos integrantes e amigos do Projeto Onças do Rio Negro e da Fazenda Barranco Alto, Gediendson Ribeiro Araújo, Thyara de Deco Souza e Araújo, Lucas Leuzinger, Marina Schweizer, Lydia, Klaus, Claudia, Fernando, Lauro e todos os demais por me proporcionarem momentos inesquecíveis em campo e me inspirarem constantemente.

Aos médicos veterinários Leonardo Maciel e Marcos Motta Mourão pelas contribuições e ensinamentos proporcionados mesmo quando as suas próprias lutas diárias em prol da fauna foram infinitamente superiores às minhas.

Aos analistas ambientais do Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Mamíferos Carnívoros – CENAP, do Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Renováveis – IBAMA e Instituto Estadual de Florestas – IEF, em especial ao Ronaldo Morato, Rose Morato, Rogério Cunha de Paula, Juliana Magnino, Gustavo Athayde, Vinicius Seixas de Queiroz, Daniel Filipe Dias, Diogo Lagroteria, Natália Lima, Daniel Ambrózio da Rocha Vilela, Érika Procópio Tostes Teixeira, Cecília Barreto e Laerciana Matos.

Aos batalhões de Polícia Militar de Meio Ambiente que colaboraram incansavelmente para a recuperação e fornecimento dos dados geográficos dos animais entregues às instituições parceiras.

Às concessionárias de rodovias representadas aqui por Emerson Machado da MGO Rodovias e à Sinara Lopes Vilela da Triunfo Concebra, que foram imensamente prestativos na recuperação de dados de animais atropelados.

Às instituições de fomento CNPQ, CAPES e FAPEMIG pelo auxílio financeiro para a execução desse projeto de pesquisa.

RESUMO

Carnívoros silvestres sofrem com diversos tipos de pressão antropogênica incluindo a caça ilegal e por retaliação, a perda e a fragmentação de habitat, o aumento da malha viária e do índice de atropelamentos, a competição, as doenças, o tráfico ilegal e o uso de pesticidas. O objetivo deste estudo foi caracterizar canídeos e felídeos recepcionados em centros de triagem e reabilitação de animais silvestres e outras instituições de diferentes localidades do Brasil entre os anos de 2012 e 2016. Foi realizado estudo epidemiológico observacional transversal descritivo, a partir da entrada de carnívoros onde foram analisadas as variáveis demográficas, a condição corporal, os sinais clínicos, o motivo de recebimento e a destinação dos animais. No total foram recebidos 164 indivíduos, sendo as espécies *Cerdocyon thous* e *Chrysocyon brachyurus* as mais frequentes com 43,04% e 41,77%, dentro da família Canidae e a onça-parda *Puma concolor* com 42,35%, dentro da família Felidae. *Leopardus pardalis*, *Leopardus gutullus* e indivíduos do gênero *Lycalopex* sp. foram as espécies menos frequentes, com 24,71%, 17,65% e 15,19%, respectivamente. Não houve registros de outras espécies de carnívoros. Entre as cinco possibilidades de recebimento, o atropelamento 69/164 (42,07%) foi o motivo mais frequente observado, seguido da captura/recolhimento 68/164 (41,46%). Verificou-se diferença significativa entre as famílias Canidae e Felidae quanto ao motivo de recebimento ($P = 0,003$), à condição corporal ($P = 0,027$), a evolução para óbito ou recuperação ($P < 0,001$) e o destino final ($P < 0,001$). Nos indivíduos atropelados, destacaram-se as fraturas de ossos longos (57,57%), as lesões de continuidade tegumentar (48,48%), as anemias de origem traumática, as fraturas de ossos do crânio e os parasitos do sistema gastrointestinal (33,33%). Nos indivíduos capturados/recolhidos, destacaram-se os ectoparasitos (60%), o complexo caquexia-anorexia, o edema pulmonar e a linfadenomegalia (40%). A avaliação parasitológica de 24,39% dos animais, evidenciou diversidade da helmintofauna e a presença de helmintos com potencial zoonótico, como a ancilostomíase, a esparganose e a sarna sarcóptica. A baixa taxa de recuperação de indivíduos expôs o elevado grau de comprometimento da função biológica de carnívoros subtraídos de natureza. Canídeos apresentaram maior vulnerabilidade ao atropelamento e parasitos. A análise epidemiológica e sanitária de animais recepcionados em instituições público-privadas não deve ser subestimada e deve ser executada sempre que possível, pois nela reside um grande potencial para a identificação de agentes de caráter zoonótico e/ou potencialmente patogênicos para as populações de vida-livre, pessoas e animais domésticos, uma vez que animais provenientes de áreas com maior grau de perturbação ambiental também estão sob maior pressão ambiental e, portanto, mais suscetíveis a apresentarem sinais clínicos de doenças ainda pouco conhecidas e investigadas.

Palavras chaves: Epidemiologia, carnívoros, conservação, saúde única.

ABSTRACT

Brazilian wild canids and felines currently suffer from a broad variety of anthropogenic pressures including illegal hunting and retaliation hunting, habitat loss and fragmentation, increased road network and roadkill rates, competition, disease, illegal wildlife trade and the use of pesticides. The present study aimed to characterize canids and felids received at screening and rehabilitation centers of wild animals and other institutions from different locations in Brazil between the years of 2012 and 2016. A descriptive cross-sectional observational epidemiological study was carried out from the entry of carnivores where the demographic variables, body condition, clinical signs, the reason for receiving and destination of the animals were analyzed. During the study period, 164 individuals were received, with *Cerdocyon thous* and *Chrysocyon brachyurus* being the most frequent inside the Canidae family with 43.04% and 41.77% respectively and *Puma concolor* with 42.35% inside the Felidae family. *Leopardus pardalis*, *Leopardus gutullus*, and individuals of the genus *Lycalopex* sp. were the most frequent species, with 24.71%, 17.65%, and 15.19%, respectively. There were no records of other species of carnivores. Among the five possibilities of incoming, the capture/recollection was the most frequent (41.46%), followed by vehicle collision (40.85%). There was a significant difference between the Canidae and Felidae families ($P = 0.003$), body condition ($P = 0.027$), evolution to death or recovery ($P < 0.001$) and destination ($P < 0.001$). Considering the most frequent macroscopic alterations in the individuals who were received by vehicle collision, fractures of long bones (57.57%), tegumentary continuity lesions (48.48%), traumatic anemias, fractures of skull bones and parasites of the gastrointestinal system (33.33%) were the most frequent findings. In captured/collected individuals, ectoparasites (60%), cachexia-anorexia complex, pulmonary edema and lymphadenomegaly (40%) stood out. The parasitological evaluation of 24.39% of the animals evidenced the diversity of helminth fauna and the presence of helminths with zoonotic potentials, such as hookworm, sparganosis, and sarcoptic mange. The low recovery rate of individuals exposed the high degree of impairment of the biological function of free-ranged carnivores. Canids showed greater vulnerability to collisions with vehicles and parasites. The epidemiological and parasitological analysis of animals received in public-private institutions should not be underestimated and should be carried out whenever possible, as there is a great potential in the identification of zoonotic and/or potentially pathogenic agents wildlife, people and domestic animals, since animals from areas with a greater degree of environmental disturbance are also under greater environmental pressure and therefore more susceptible to clinical signs of diseases that are still little known and investigated.

Keywords: Epidemiology, carnivores, conservation, one health.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Espécies de felídeos e canídeos silvestres brasileiros e seu respectivo nível de ameaça, ano da última avaliação e tendência populacional segundo a IUCN, 2018.....	26
Tabela 2: Progressão do nível de ameaça das espécies de felídeos e canídeos silvestres segundo publicação do ICMBio, 2008 e 2016.....	26
Tabela 3: Distribuição dos indivíduos amostrados segundo família e espécie no período de 2012 a 2016.....	41
Tabela 4: Espécimes de <i>Leopardus guttulus</i> com origem conhecida por coordenada geográfica, município ou estado de origem.....	45
Tabela 5: Distribuição dos indivíduos amostrados segundo o ano de entrada nas instituições colaboradoras e suas respectivas Unidades Federativas, no período de 2012 a 2016.....	47
Tabela 6: Distribuição dos canídeos e felídeos recepcionados nas instituições parceiras de acordo com a idade, entre 2012 e 2016	52
Tabela 7: Distribuição dos canídeos e felídeos recepcionados nas instituições parceiras de acordo com o sexo, entre 2012 e 2016	54
Tabela 8: Distribuição dos canídeos e felídeos recepcionados nas instituições parceiras de acordo com o motivo de recebimento, entre 2012 e 2016	57
Tabela 9: Distribuição dos canídeos e felídeos recepcionados nas instituições parceiras de acordo com a condição corporal, entre 2012 e 2016	64
Tabela 10: Distribuição dos canídeos e felídeos recepcionados nas instituições parceiras de acordo com a evolução clínica, para óbito ou recuperação, entre 2012 e 2016.....	70
Tabela 11: Distribuição dos canídeos e felídeos recepcionados nas instituições parceiras de acordo o destino, entre 2012 e 2016.....	71

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Ameaças potenciais às seis espécies de canídeos silvestres brasileiros e número de espécies que sofrem cada tipo de ameaça segundo a IUCN, 2018.....	25
Figura 2: Ameaças potenciais às nove espécies de felídeos silvestres brasileiros e número de espécies que sofrem cada tipo de ameaça segundo a IUCN, 2018.....	25
Figura 3: Fluxo dos canídeos e felídeos recolhidos, os possíveis motivos das ocorrências e os tipos de instituições aptas e recepcionar, tratar e reabilitar animais silvestres no Brasil.....	28
Figura 4: Georreferenciamento das instituições parceiras do estudo e os respectivos biomas nas quais estão inseridas.....	33
Figura 5: Espécies de canídeos silvestres brasileiros alvos do estudo, no período de 2012 a 2016.....	34
Figura 6: Espécies de felídeos silvestres brasileiros alvos do estudo, no período de 2012 a 2016.....	35
Figura 7: Áreas de distribuição das espécies <i>Leopardus guttulus</i> e <i>Leopardus tigrinus</i> adaptado da IUCN (2018) com as respectivas coordenadas de origem exata ou de município dos indivíduos recepcionados com dados preenchidos, de 2012 a 2016.....	45
Figura 8: Volume amostral proveniente de cada instituição e gráficos de distribuição das espécies de canídeos e felídeos amostrados no período de 2012 a 2016.....	49
Figura 9: Distribuição do volume amostral total por ano e por Estado, no período de 2012 a 2016.....	50
Figura 10: Frequência de canídeos silvestres brasileiros segundo a espécie e o motivo de recebimento avaliados no período de 2012 a 2016.....	56
Figura 11: Frequência de felídeos silvestres brasileiros segundo a espécie e o motivo de recebimento avaliados no período de 2012 a 2016.....	56
Figura 12: Condição corporal de canídeos silvestres de acordo com o motivo de recebimento nas instituições parceiras, no período de 2012 a 2016.....	64

Figura 13: Condição corporal de felídeos silvestres de acordo com o motivo de recebimento nas instituições parceiras, no período de 2012 a 2016.....	66
Figura 14: Distribuição de canídeos e felídeos segundo a condição clínica vivos (A) e mortos (B), recepcionados nas instituições parceiras no período de 2012 a 2016.....	69
Figura 15: Alterações macroscópicas de necropsia mais frequentemente observadas em canídeos e felídeos recepcionados por atropelamento nas instituições parceiras, entre 2012 e 2016.....	74
Figura 16: Alterações macroscópicas de necropsia mais frequentemente observadas em canídeos e felídeos recepcionados por captura/recolhimento nas instituições parceiras, entre 2012 e 2016.	75
Figura 17: Frequência de amostras obtidas para avaliação parasitológica de canídeos e felídeos, no período de 2012 a 2016.....	78

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Variáveis contidas nas fichas de entrada e respectivas descrições...	36
Quadro 2: Distribuição das análises para diagnóstico parasitológico de canídeos e felídeos silvestres provenientes das cinco regiões brasileiras entre 2012 a 2016 e situação atual quanto à conclusão dos resultados.....	37

LISTA DE SIGLAS

BO – Boletim de ocorrência
CCZ – Centro de Controle de Zoonoses
CEREIAS – Centro de Reintrodução de Animais Silvestres
CETAS – Centros de Triagem de Animais Silvestres
CEUA – Comissão de Ética no Uso de Animais
CITES – Convenção sobre o Tráfico Internacional de Espécies Ameaçadas de Extinção
CRAS – Centros de Reabilitação de Animais Silvestres
Fiocruz – Fundação Oswaldo Cruz
IBAMA – Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis
IBDF – Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal
ICMBio – Instituto Chico Mendes de Biodiversidade
IEF – Instituto Estadual de Florestas
IUCN – International Union for Conservation of Nature
MG – Minas Gerais
MS – Mato Grosso do Sul
NA – Não informado
PMMA – Polícia Militar de Meio Ambiente
POP – Procedimento Operacional Padrão
PR – Paraná
PRF – Polícia Rodoviária Federal
REDS – Registro de Eventos de Defesa Social
SISBIO – Sistema de Informação e Autorização em Biodiversidade
SP – São Paulo
UF – Unidade Federativa

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1. Formulário semi-estruturado para felídeos silvestres recepcionados nas instituições colaboradoras.....	113
Anexo 2. Formulário semi-estruturado para canídeos silvestres recepcionados nas instituições colaboradoras.....	114
Anexo 3. Prancha de identificação de indivíduos da espécie <i>Leopardus guttulus</i>	115
Anexo 4. Listagem dos CETAS e CRAS públicos e privados que recepcionam animais silvestres no Brasil.	117
Anexo 5. Listagem das instituições de ensino público e privadas que realizam atendimento a animais silvestres provenientes de vida-livre no Brasil.....	118
Anexo 6. Análises estatísticas de frequência e análises univariadas com os respectivos valores de P, Odds Ratio e interpretação.....	120
Anexo 7. Frequência dos sinais clínicos para os grupos de espécimes atropelados e capturados/recolhidos com vida.....	122
Anexo 8. Frequência das alterações macroscópicas observadas nas necropsias segundo o Sistema para os grupos de espécimes atropelados e capturados/recolhidos com vida que evoluíram para o óbito.....	123
Anexo 9. Resultados das análises parasitológicas realizadas a partir de órgãos e fezes e instituições responsáveis pelo diagnóstico.....	126
Anexo 10. Modelo de Ficha de Notificação para o Sistema de Informação de Agravos para Carnívoros Silvestres.....	128
Anexo 11. Licença SISBIO.....	130
Anexo 12. Certificado CEUA.....	133
Anexo 13. Artigo publicado.....	134

SUMÁRIO

RESUMO	08
ABSTRACT	09
LISTA DE TABELAS	10
LISTA DE FIGURAS	11
LISTA DE QUADROS	13
LISTA DE SIGLAS	14
LISTA DE ANEXOS	15
1. INTRODUÇÃO	18
2. REVISÃO DE LITERATURA	20
2.1. Breve histórico do tráfico internacional e da exploração de felídeos e canídeos silvestres no Brasil.....	20
2.2. Ameaças atuais para a conservação de carnívoros no Brasil.....	22
2.3. Carnívoros provenientes de vida-livre encaminhados para instituições público-privadas.....	27
3. OBJETIVOS	31
4. MATERIAL E MÉTODOS	32
4.1. Tipo de estudo.....	32
4.2. Delineamento do estudo.....	32
4.2.1. Local de estudo e seleção das instituições participantes.....	32
4.2.2. Espécies de interesse.....	34
4.2.3. Descrição das variáveis.....	37
4.2.4. Diagnóstico parasitológico dos canídeos e felídeos.....	39
4.2.5. Análises estatísticas	40
4.2.6. Análises espaciais.....	41
4.2.7. Aspectos éticos.....	41
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	41
5.1. Espécimes amostrados.....	41

5.2. Contribuição de cada instituição parceira.....	48
5.3. Frequência de indivíduos das famílias Canidae e Felidae por estados.....	51
5.4. Frequência de indivíduos das famílias Canidae e Felidae por idade.....	52
5.5. Frequência de indivíduos das famílias Canidae e Felidae por sexo.....	55
5.6. Frequência de indivíduos das famílias Canidae e Felidae segundo o motivo de recebimento.....	56
5.7. Frequência de indivíduos das famílias Canidae e Felidae de acordo com a condição corporal.....	64
5.8. Frequência de indivíduos das famílias Canidae e Felidae de acordo com a condição clínica.....	69
5.9. Frequência de indivíduos das famílias Canidae e Felidae de acordo com a evolução clínica.....	70
5.10. Frequência de indivíduos das famílias Canidae e Felidae de acordo com a destinação final.....	71
5.11. Caracterização das alterações clínicas e macroscópicas de necropsia	73
5.12. Diagnósticos parasitológicos	78
6. CONCLUSÕES.....	84
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	85
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	88
9. ANEXOS.....	113

1. INTRODUÇÃO

Entre seis e três milhões de anos atrás surgiram os ancestrais que deram origem às seis espécies de canídeos e nove espécies de felídeos silvestres presentes hoje no Brasil (Bardeleben et al., 2005; Werdelin et al., 2010). Curiosamente, os registros fósseis de homínídeos que deram origem ao que hoje chamamos de homem moderno datam, no máximo, de dois milhões e quatrocentos mil anos atrás. Ainda que descobertas recentes tragam à luz novas informações acerca de sua diversidade, de sua distribuição e de quanto tempo habita este planeta (Lordkipanidze et al., 2013; Schroeder e Ackermann, 2017), o surgimento do homem moderno é muito mais recente do que grande parte das espécies carnívoras com as quais ele coexiste até hoje. Ao fim da última glaciação, no Pleistoceno tardio, a América do Sul e outros continentes ao redor do mundo sofreram com um grande evento de extinção em massa, culminando na extinção da megafauna vivente (Cione et al., 2003). Neste evento, muitas espécies carnívoras foram extintas, incluindo o tigre-dente-de-sabre (*Smilodon populator*) que, juntamente com as demais espécies nativas brasileiras, se especializou e sobreviveu por milhares de anos em nosso território.

A coincidência sobre a extinção da megafauna e o surgimento das primeiras populações humanas suscitou inúmeras dúvidas acerca da responsabilidade desse importante evento de extinção em massa. A controvérsia existente sobre os dois cenários, compostos pelas mudanças climáticas e pela competição por presas com os homínídeos pré-históricos (Ward, 1997), assim como a interação entre eles, resultaram em intensos debates e opiniões divergentes na academia (Beissinger, 2000; Grayson, 2001; Powell, 2002; Bowler et al., 2003, Diniz-Filho, 2004). Contudo, novos estudos reforçam a influência de forma isolada do homem primitivo, como o principal responsável por esse evento em algumas partes do mundo (Sandom et al., 2014). Infelizmente, esse talvez seja o elo mais antigo e o início dos conflitos entre carnívoros selvagens e seres humanos.

Canídeos e felídeos desempenham importante papel nos ecossistemas naturais e para a conservação da biodiversidade em geral. Como predadores do topo da cadeia alimentar,

esses animais tem a capacidade de regular as populações de suas presas e estruturar as comunidades naturais por meio da predação (Chiarello et al., 2008). Por esse motivo, predadores de topo de cadeia são considerados espécies-chave nos ecossistemas (Rocha, 2006) e sua conservação tem uma importância fundamental na manutenção e equilíbrio ambientais e, conseqüentemente, na sobrevivência humana. A pressão antrópica sobre o meio ambiente e a deficiência de dados acerca dos impactos resultantes dessas alterações, que ocorrem em escala e velocidade cada vez maiores, coloca a conservação da biodiversidade sob ameaça iminente e ainda subestimada (de Angelo et al., 2011; Verdade et al., 2012; Marinho et al., 2018).

Atualmente temos as seguintes espécies de canídeos e felídeos com ocorrência no Brasil: raposa-do-campo (*Lycalopex vetulus*), graxaim-do-campo (*Lycalopex gymnocercus*), cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*), cachorro-do-mato-de-orelhas-curtas (*Atelocynus microtis*), cachorro-do-mato-vinagre (*Speothos venaticus*), lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*), gato-do-mato-pequeno (*Leopardus guttulus*), gato-macambira (*Leopardus tigrinus*), gato-palheiro (*Leopardus colocolo*), gato-do-mato-grande (*Leopardus geoffroyi*), gato-maracajá (*Leopardus wiedii*), jaguatirica (*Leopardus pardalis*), jaguarundi (*Herpailurus yagouaroundi*), onça-parda (*Puma concolor*), onça-pintada (*Panthera onca*). Surpreendentemente, menos de três séculos após as primeiras descrições destas espécies feitas por Peter Wilhem Lund, Carl Linnaeus e outros estudiosos da época, doze das quinze espécies já integram a mais recente atualização da Lista da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (ICMBio, 2016). Segundo a União Internacional para a Conservação da Natureza – IUCN, as populações de onze delas encontram-se em declínio, duas tem situação populacional desconhecida e apenas outras duas apresentam populações estáveis no momento (IUCN, 2018). Os planos de ação existentes para a conservação de algumas dessas espécies apontam a necessidade e prioridade de pesquisas para maior entendimento acerca dos impactos humanos diretos e indiretos e suas conseqüências para a conservação dessas populações (ICMBio, 2008; ICMBio, 2013).

Entre as principais ameaças às espécies de canídeos e felídeos brasileiros, destacam-se a modificação e fragmentação da paisagem, o crescimento da malha viária e os atropelamentos, a contaminação ambiental, a competição por alimento, a caça, que embora proibida ainda é praticada em todo o país, e a presença de espécies invasoras, incluindo os cães e gatos domésticos, com risco de transmissão de doenças para essas populações (Deem et al., 2002; Dalponte, 2003; Curi, 2005; Coffin, 2007; Dalponte e Courtenay, 2008; Jorge, 2008; Jorge et al., 2008; Lemos e Azevedo, 2009; Megid et al., 2010; Lemos et al., 2011; de Carvalho et al., 2014; Paula e Matteo, 2015; Kalisinska et al., 2016; Ceia-Hasse, 2017).

Baseado nesse contexto, o objetivo deste estudo foi analisar as condições epidemiológicas e sanitárias de canídeos e felídeos silvestres provenientes de vida-livre recepcionados em instituições de triagem e reabilitação de animais silvestres e pontos de apoio autorizadas pelos órgãos ambientais ou eventualmente encontrados mortos em rodovias e estradas brasileiras, no período de 2012 a 2016.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Breve histórico do tráfico internacional e da exploração de felídeos e canídeos silvestres no Brasil

O século XX trouxe grande impacto para a biodiversidade brasileira. Em 1912, na Amazônia, após o colapso do preço da borracha, o comércio de peles ganhou força nas florestas e rios com finalidade de atender o fervoroso mercado da moda e a busca por peles pintadas. Em 1930 o mercado de peles vivenciou um pico em suas exportações, coincidente com o estabelecimento dos Estados Unidos como principal importador desses produtos. Durante a Segunda Guerra Mundial, o preço das peles aumentou vertiginosamente, sendo consideradas após a borracha, como o segundo produto mais exportado da Amazônia (Antunes et al., 2016).

Estudos etnográficos apontam tribos indígenas, como os Deni, habitantes da região que compreende os rios Juruá e Purus no Amazonas, como importantes fornecedores de peles de onças-pintadas e gatos-maracajá. Interessados na aquisição de munição e equipamentos, os índios trocavam peles por tais insumos contribuindo para este tipo de extração entre as décadas de 1940 e 1950 (Pezzuti e Chaves, 2009). Dessa forma, o comércio internacional de peles de animais da Amazônia, que era anteriormente mínimo, cresceu consideravelmente e persistiu por quase 80 anos, fornecendo mercadorias para os Estados Unidos, Europa e sul-sudeste do Brasil (Antunes et al., 2016).

Em 1963, a Convenção sobre o Tráfico Internacional de Espécies Ameaçadas de Extinção – CITES, foi redigida como resultado de uma reunião de membros da IUCN. O texto da Convenção foi acordado em uma reunião com representantes de 80 países em Washington, Estados Unidos, em 3 de março de 1973, e em 1º de julho de 1975, a CITES entrou em vigor (IUCN, 2018). Desde 1967, com a promulgação da Lei Nº 5.197, o Brasil proibiu a caça de espécies nativas e a exportação de seus subprodutos e, dessa forma, apreensões passaram a ser feitas em aeroportos, portos e fronteiras a partir de operações de rotina ou denúncias anônimas (Duarte e Rebelo, 1983). Após confiscadas, as peles ficavam sob a jurisdição do Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal – IBDF aguardando destinação. Apesar da proibição, 6.389 peles de onças-pintadas e 81.226 peles de jaguatirica foram exportadas para os Estados Unidos apenas no ano de 1969 (Smith, 1977). Adicionalmente, períodos de carência concedidos pelo IBDF para os comerciantes de pele para liquidarem até 1971 os estoques adquiridos antes de 1967 acabaram por inflar ainda mais a exploração de peles dessas espécies. Ao declararem possuir estoques enormemente exagerados, esses comerciantes não apenas continuaram adquirindo peles de caçadores como também levaram a uma superexploração dessas espécies, aproveitando-se da oportunidade concedida pelo governo.

Apesar dos canídeos aparentemente sofrerem menor pressão de caça para pele, em 1982 foram confiscadas 25.304 peles de canídeos silvestres brasileiros, não sendo possível distinguir as peles entre as espécies de cachorro-do-mato (*Dusicyon thous*, atual

Cerdocyon thous), raposinha-do-campo (*Dusicyon vetulus*, atual *Lycalopex vetulus*) e graxaim-do-campo (*Dusicyon gymnocercus*, atual *Lycalopex gymnocercus*). Paralelamente, no mesmo ano foram apreendidas pelo IBDF 455 peles de jaguatirica, 247 peles de onça-pintada, 149 peles de gato-maracajá, 10 peles de onça-parda e outras 10 peles de espécies de felinos não identificadas (Duarte e Rebelo, 1983).

O Brasil foi um dos primeiros países a integrar a CITES em 1975 e a partir deste momento, os relatórios enviados sobre espécimes, suas partes e subprodutos exportados do país vem contribuindo para que essas espécies não sejam superexploradas pelo tráfico ilegal no mundo.

Infelizmente, a demanda interna por produtos e subprodutos desses animais ainda é uma realidade no Brasil e, apesar da redução observada ao longo das décadas, não pode ser subestimada. Espécies como o lobo-guará sofrem com a credence de pessoas em poderes mágicos e propriedades de cura com o uso de partes de seu corpo. A crença mais impressionante e também a mais cruel constitui na extração do olho direito do animal vivo, com promessas de conquistar algo muito desejado. Essa prática, difundida no Brasil há mais de 100 anos ainda persiste em comunidades rurais mais isoladas e evidencia a necessidade da conscientização sobre mudanças de postura em função do risco de declínio de suas populações (de Paula e Gambarini, 2013). Mas não são apenas as comunidades rurais nativas que ameaçam a conservação de carnívoros brasileiros. As crescentes comunidades asiáticas na América Latina já passam a considerar a onça-pintada como um substituto para ossos de tigre na medicina tradicional, o que pode favorecer um novo aumento na demanda de tráfico ilegal e abate de indivíduos (Quigley et al., 2017).

2.2. Ameaças atuais para a conservação de carnívoros no Brasil

Carnívoros são historicamente conhecidos por suscitar sentimentos antagônicos nas pessoas. Para muitos, esses animais são um exemplo de sabedoria e poder. Para outros, os carnívoros se apresentam como uma ameaça à sua sobrevivência (de Miranda e John,

2010; de Paula e Gambarini, 2013). Em 1804, Joaquim José Lisboa, mineiro de Vila Rica, publicou em alguns de seus 616 versos as características de algumas espécies carnívoras, afim de transcrever aos seus amigos de Portugal a diversidade de produções do Brasil:

“Naquelas matas espessas
Há ferozes animais,
Eu te dou deles sinais,
E das suas condições.

Quatro qualidades d'onças
Nós temos, e temos lobos,
Propensos a fazer roubos,
Pois são do gado os ladrões.

Entre estas diversas onças,
Há nelas diversas cores,
Porém todas são pintadas,
E que o cruel lobo traidor.

É parda a suaçuara,
Porém mais destra em ciladas,
Há duas que são pintadas,
E o tigre de negra cor.

[...]

Há raposa, há papa-mel
E há do campo e do mato
De negras mesclas um gato,
Chamado maracaiá

[...]

Há outra onça pequena
Que é do tamanho dum cão
E há também pelo sertão
A grande suçupara”

(Lisboa, 2002, p. 41-43).

Qualquer que seja o sentimento de admiração, medo, raiva ou indiferença pelos carnívoros sob o prisma individual do ser humano, todos eles têm pautado o caminho da defaunação. O termo defaunação surgiu com o intuito de descrever os impactos das atividades humanas sobre as comunidades de mamíferos e seus consequentes efeitos cascatas sobre as florestas tropicais. Atualmente, o tema tem sido cada vez mais abordado na ciência da conservação e entender a escala e as consequências da defaunação é prioridade para a conservação da biodiversidade (Young et al., 2016).

A intensa modificação da paisagem com consequente fragmentação, redução e perda de habitat conduzem os carnívoros silvestres para um cenário extremamente desafiador do ponto de vista evolutivo. O crescimento da malha viária e atropelamentos (Dalponte, 2003; Coffin, 2007; de Carvalho, Bordigon e Shapiro, 2014; Ceia-Hasse, 2017; Ascensão et al., 2017), a presença de poluentes ambientais (Kalisinska et al., 2016), a competição por alimento (Dalponte e Courtenay, 2008; Lemos e Azevedo, 2009; Paula e Matteo, 2015) a caça por retaliação ou perseguição (Lemos et al., 2011), a presença de espécies invasoras e as doenças emergentes e potencialmente patogênicas para essas populações (Deem et al., 2000; Deem et al., 2002; Curi, 2005; Jorge, 2008; Jorge et al., 2008; Megid et al., 2010; Moraes, 2016) são alguns das potenciais ameaças presentes nesse complexo cenário (Figura 1 e Figura 2) (IUCN, 2018).

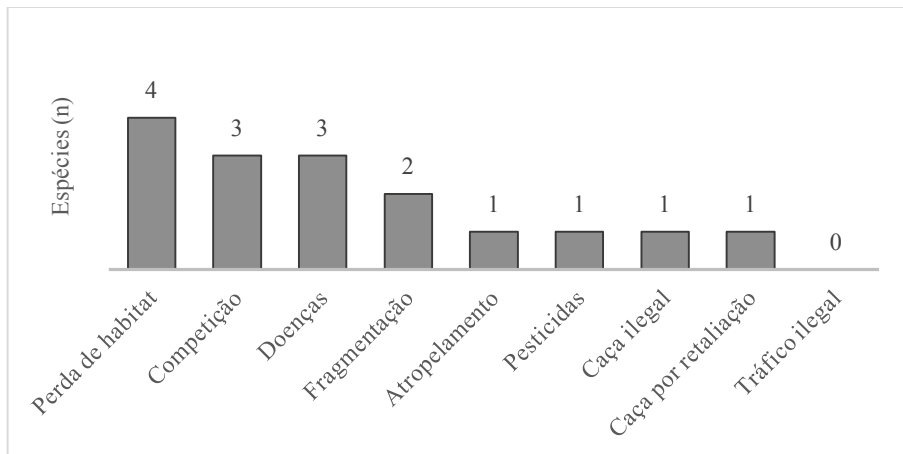


Figura 1: Ameaças potenciais às seis espécies de canídeos silvestres brasileiros e número de espécies que sofrem cada tipo de ameaça segundo a IUCN, 2018.

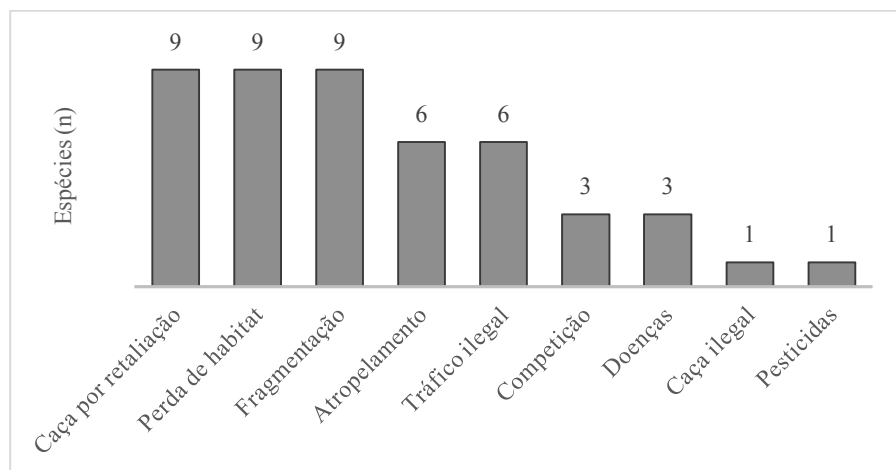


Figura 2: Ameaças potenciais às nove espécies de felídeos silvestres brasileiros e número de espécies que sofrem cada tipo de ameaça segundo a IUCN, 2018.

A crescente inclusão de espécies carnívoras nas listas de fauna ameaçada de extinção (Tabelas 1 e 2) e a progressão do nível de ameaça observados nas listas internacional (IUCN, 2018) e nacional (ICMBio 2008; ICMBio 2016) reforçam a necessidade do conhecimento sobre como as alterações antropogênicas interferem na sobrevivência e consequente conservação dessas espécies carnívoras.

Tabela 1: Espécies de felídeos e canídeos silvestres brasileiros e seu respectivo nível de ameaça, ano da última avaliação e tendência populacional segundo a IUCN, 2018.

Família	Espécie	Nível de ameaça IUCN	Ano de classificação	Tendência populacional
Felidae				
	<i>Herpailurus yagouaroundi</i>	Pouco preocupante	2015	Em declínio
	<i>Leopardus tigrinus</i>	Vulnerável	2016	Em declínio
	<i>Leopradus guttulus</i>	Vulnerável	2016	Em declínio
	<i>Leopardus colocolo</i>	Quase ameaçado	2016	Em declínio
	<i>Leopardus wiedii</i>	Quase ameaçado	2015	Em declínio
	<i>Leopardus pardalis</i>	Pouco preocupante	2016	Em declínio
	<i>Leopardus geoffroyi</i>	Pouco preocupante	2015	Em declínio
	<i>Puma concolor</i>	Pouco preocupante	2016	Em declínio
	<i>Panthera onca</i>	Quase ameaçado	2017	Em declínio
Canidae				
	<i>Atelocynus microtis</i>	Quase ameaçado	2011	Em declínio
	<i>Cerdocyon thous</i>	Pouco preocupante	2015	Estável
	<i>Chrysocyon brachyurus</i>	Quase ameaçado	2015	Desconhecido
	<i>Lycalopex vetulus</i>	Pouco preocupante	2008	Desconhecido
	<i>Lycalopex gymnocercus</i>	Pouco preocupante	2016	Estável
	<i>Speothos venaticus</i>	Quase ameaçado	2011	Em declínio

Tabela 2: Progressão do nível de ameaça das espécies de felídeos e canídeos silvestres segundo publicação do ICMBio, 2008 e 2016.

Família	Espécie	Nível de ameaça ICMBio 2008	Nível de ameaça ICMBio 2016
Felidae			
	<i>Herpailurus yagouaroundi</i>	Não ameaçado	Vulnerável
	<i>Leopardus tigrinus</i>	Vulnerável	Em perigo
	<i>Leopardus guttulus</i>	Não classificada	Vulnerável
	<i>Leopardus colocolo</i>	Vulnerável	Vulnerável
	<i>Leopardus wiedii</i>	Vulnerável	Vulnerável
	<i>Leopardus pardalis</i>	Vulnerável*	Não ameaçado
	<i>Leopardus geoffroyi</i>	Não ameaçado	Vulnerável
	<i>Puma concolor</i>	Vulnerável*	Vulnerável
	<i>Panthera onca</i>	Vulnerável	Vulnerável
Canidae			
	<i>Atelocynus microtis</i>	Não ameaçado	Vulnerável
	<i>Cerdocyon thous</i>	Não ameaçado	Não ameaçado

<i>Chrysocyon brachyurus</i>	Vulnerável	Vulnerável
<i>Lycalopex vetulus</i>	Não ameaçado	Vulnerável
<i>Lycalopex gymnocercus</i>	Não ameaçado	Não ameaçado
<i>Speothos venaticus</i>	Vulnerável	Vulnerável

2.3. Carnívoros provenientes de vida-livre encaminhados para instituições público-privadas

A destinação de animais silvestres provenientes de vida-livre para reabilitação no Brasil é diretamente dependente da existência de instituições públicas e privadas em cada estado que estejam aptas a recepcionar esses indivíduos para avaliação, tratamento e reabilitação até sua possível reintrodução ou destinação ao cativeiro. Para atender tal demanda, a partir da Instrução Normativa nº 169 de 20 de fevereiro de 2008 surgiram os CETAS – Centro de Triagem de Animais Silvestres que foram criados oficialmente com a seguinte definição:

“[...] todo empreendimento autorizado pelo IBAMA, somente de pessoa jurídica, com finalidade de: receber, identificar, marcar, triar, avaliar, recuperar, reabilitar e destinar animais silvestres provenientes da ação da fiscalização, resgates ou entrega voluntária de particulares” (Brasil, 2008).

Até 2012, haviam 40 CETAS distribuídos pelas cinco regiões do território nacional. Destes, 32 eram gerenciados por órgãos públicos e oito por órgãos parceiros ou privados (Vilela, 2012). Infelizmente, este número é bem reduzido frente ao volume de animais recepcionados anualmente nessas instituições, que frequentemente sofrem sobrecarga e carecem de recursos suficientes para atender à todas as demandas existentes. Além disso, muitos não operam com sua capacidade ideal, alguns excedem a capacidade de recebimento, outros encontram-se ociosos por falta de recursos financeiros e técnicos.

A figura 3 ilustra os principais indivíduos, órgãos ou instituições responsáveis pelo recolhimento, encaminhamento e recebimento de animais silvestres no Brasil para tratamento e reabilitação, de acordo com o motivo da ocorrência que resulta no encaminhamento dos mesmos.

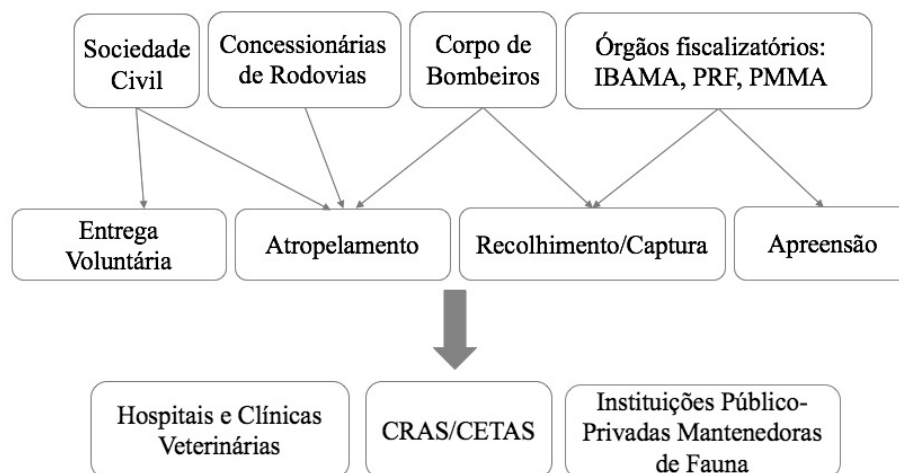


Figura 3: Fluxo dos canídeos e felídeos recolhidos, os possíveis motivos das ocorrências e os tipos de instituições aptas e recepcionar, tratar e reabilitar animais silvestres no Brasil. Legenda: Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Renováveis – IBAMA; Polícia Rodoviária Federal – PRF; Polícia Militar de Meio Ambiente – PMMA; Centro de Reabilitação de Animais Silvestres – CRAS; Centro de Triagem de Animais Silvestres – CETAS.

No que tange a caracterização epidemiológica dos carnívoros recepcionados nestas instituições, são escassos os registros de entrada de carnívoros em CETAS no Brasil, bem como o nível de detalhamento das informações básicas do motivo de recebimento desses indivíduos. Há grande perda de informação desde o resgate do espécime até seu recebimento no Centro de Triagem, que pode decorrer da falta de experiência do ator envolvido na ocorrência, a inexistência de um formulário padrão como o Termo de Entrada ou o preenchimento incompleto desse documento.

Na literatura, são baixos os números de canídeos e felídeos recepcionados em CETAS no Brasil, especialmente quando comparados a outros táxons como as aves. De acordo com

Borges et al. (2006), os CETAS e unidades do IBAMA recebiam uma média de 45.000 espécimes por ano. Este mesmo autor relatou que em 1998 e 1999 deram entrada no CETAS de Juiz de Fora – MG as espécies de cachorro-do-mato, lobo-guará, jaguarundi e gato-do-mato-pequeno, mas estes registros no Termo de Entrada não foram quantificados.

Entre 1999 e 2003 no estado de São Paulo, Figueira (2007) observou que dos 1.404 espécimes de mamíferos recebidos pelos CETAS, 110 pertenciam à Ordem Carnivora. Relatou ainda o recebimento de cachorro-do-mato, lobo-guará, raposa-do-campo, jaguatirica, gato-do-mato-pequeno, uma onça-pintada, quatro suçuaranas, leão-africano e tigre-siberiano, mas assim como outros autores, não especificou a quantidade da grande parte dos espécimes recebidos durante esse período.

Bastos (2008) relatou que entre 1997 e 2005 foram apreendidos no estado de Goiás pelo IBAMA e o Batalhão de Polícia Ambiental do estado de Goiás um cachorro-do-mato, um lobo-guará, quatro jaguatiricas e um gato-do-mato-pequeno. Em outro estudo no mesmo Estado, Avelar (2015) observou que 8,4% dos animais da classe Mammalia recebidos no CETAS de Goiás em 2011 pertenciam à ordem Carnivora, porém não foram especificadas as famílias ou espécies registradas nos Termos de Entrada da instituição.

Segundo Moura (2012), no estado do Piauí em 2011 foi recebido um indivíduo de cada uma das seguintes espécies: raposa-do-campo, jaguatirica, gato-macambira e suçuaranas.

Freitas em 2014 observou que no CETAS de Belo Horizonte – MG entre 2003 e 2012 foram recebidos 13 canídeos, sendo três cachorros-do-mato, quatro lobos-guará e seis raposas-do-campo. Ainda neste estudo, foram registradas cinco jaguatiricas, oito gatos-do-mato-pequenos, um *Leopardus* sp., um gato-palheiro, uma onça-pintada, quatro suçuaranas e dois jaguarundis (Freitas, 2014).

Segundo Nascimento (2016), no Centro de Triagem de Animais Silvestres do Acre, entre 2010 e 2014 foram recebidas 13 jaguatiricas, dois gatos-maracajá, uma onça-pintada e duas onças-pardas.

Outra circunstância cada vez mais frequente, é o encaminhamento do animal diretamente à hospitais veterinários, clínicas particulares e organizações não governamentais – ONG, com intuito de promover o atendimento emergencial, como é o caso de indivíduos em estado crítico. Atualmente, no Brasil, existem 73 instituições públicas e privadas de ensino superior em medicina veterinária que recebem animais provenientes de vida-livre para tratamento e posterior encaminhamento aos órgãos competentes (Anexo 4). Dotadas muitas vezes de melhor infraestrutura, corpo técnico especializado e maior aporte de recursos, essa nova realidade é um ponto positivo para o tratamento daqueles indivíduos mais debilitados e que demandam cuidados especiais. Entretanto, a descentralização do recebimento desses animais pode constituir um fator de diluição prejudicial para a caracterização e maior entendimento dos principais fatores antropogênicos envolvidos na subtração desses indivíduos do meio natural.

Somadas todas as instituições receptoras, a caracterização epidemiológica e a avaliação sanitária de carnívoros oriundos de vida-livre recebidos para tratamento possibilitariam o conhecimento sobre os principais agravos que atingem essas espécies, a obtenção de um diagnóstico epidemiológico e sanitário das regiões de origem desses animais, além de avaliações do potencial de transmissão de agentes etiológicos reconhecidamente patogênicos entre carnívoros silvestres e domésticos. A partir do conhecimento das taxas de morbi-mortalidade de várias doenças comuns entre carnívoros silvestres e domésticos e o papel dos primeiros nas cadeias epidemiológicas de transmissão de muitas doenças infecciosas, tem-se a possibilidade de desenvolvimento e implementação de práticas de manejo que logrem o controle da ocorrência e distribuição dos agentes etiológicos pesquisados. Adicionalmente, esse conhecimento possibilitaria a elaboração de pautas para a eleição de prioridades no monitoramento de agentes etiológicos potencialmente patogênicos e ameaçadores para as populações de animais

silvestres. Com essas medidas, grandes perdas da biodiversidade poderiam ser evitadas e os impactos econômicos e zoonóticos sobre o homem e animais domésticos minimizados.

Infelizmente, poucos são os recursos públicos destinados à vigilância epidemiológica e sanitária de animais provenientes de vida-livre de forma contínua. Atualmente, apenas doenças de caráter zoonótico com importância na saúde pública como a raiva, a febre-amarela e a malária são diagnosticadas em centros especializados como os Centros de Controle de Zoonoses (CCZ), a Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz), o Instituto René Rachou (Fiocruz Minas) e o Instituto Evandro Chagas. Os demais esforços destinados ao aprofundamento e conhecimento de novos agentes etiológicos que circulam no meio silvestre são oriundos de projetos de pesquisa financiados por órgãos de fomento à pesquisa de caráter público ou privado, tendo o primeiro sofrido vertiginosa redução nos últimos anos. A ausência de um sistema de vigilância epidemiológica e sanitária da fauna silvestre evidencia uma grande lacuna a ser preenchida e a urgência de iniciativas que logrem esse monitoramento.

3. OBJETIVOS

Em relação aos canídeos e felídeos provenientes de vida-livre recepcionados em instituições de triagem e reabilitação de animais silvestres e pontos de apoio autorizados pelos órgãos ambientais ou eventualmente encontrados mortos em rodovias e estradas brasileiras no período de 2012 a 2016, o projeto visa:

- a. Caracterizar os canídeos e felídeos quanto às variáveis demográficas (espécie, sexo, idade e localidade);
- b. Caracterizar os canídeos e felídeos quanto à condição corporal;
- c. Caracterizar os canídeos e felídeos quanto à situação clínica na chegada à instituição;
- d. Caracterizar os canídeos e felídeos quanto aos sinais clínicos específicos e alterações macroscópicas de necropsia;

- e. Analisar os motivos de recebimento de canídeos e felídeos nas instituições;
- f. Realizar a distribuição espacial dos animais recepcionados a partir do local de origem;
- g. Analisar a destinação final

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1. Tipo de estudo

Foi realizado um estudo epidemiológico observacional descritivo com corte transversal para realizar vigilância ativa em instituições que receberam canídeos e felídeos silvestres entre 2012 e 2016. Os instrumentos de coleta de dados foram formulários semi-estruturados construídos para a pesquisa como fonte primária de dados (Anexo 1 e 2) e como fonte secundária de dados, Boletins de Ocorrência – BO, Registro de Eventos de Defesa Social – REDS da Polícia Militar de Meio Ambiente – PMMA ou do Corpo de Bombeiros. Quando necessário, as fichas clínicas internas de cada instituição referentes aos animais alvo também foram requisitadas.

Quando possível, foi efetuada a coleta de materiais biológicos como sangue, soro, fezes, fragmentos de órgãos, ectoparasitos e endoparasitos para posterior análise da condição sanitária dos indivíduos amostrados.

4.2. Delineamento do estudo

4.2.1. Local de estudo e seleção das instituições participantes

O estudo foi realizado nas cinco regiões brasileiras correspondentes aos biomas Mata Atlântica, Cerrado, Pantanal, Pampas, Caatinga e Amazônia em instituições nas quais foram acolhidos canídeos e felídeos durante o período de julho de 2012 a dezembro de 2016 ou que já se encontravam em CETAS, CRAS, clínicas e hospitais veterinários públicos ou privados e pontos de recebimento devidamente autorizados pelo IBAMA

durante o período do estudo. Os biomas brasileiros e respectivos pontos georreferenciados das instituições parceiras encontram-se representados na Figura 4.

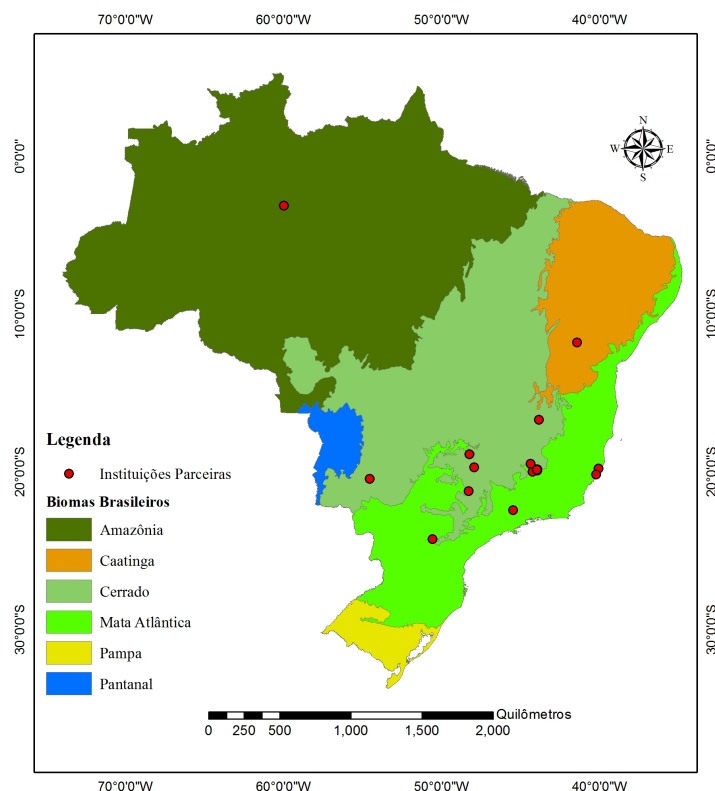


Figura 4: Georreferenciamento das instituições parceiras do estudo e os respectivos biomas nas quais estão inseridas.

No total, foram recebidas informações de animais oriundos de 18 instituições entre os anos de 2012 e 2016, seja de maneira pontual ou contínua. A seleção das instituições ocorreu de forma não aleatória de acordo com a busca de notificações em meios de comunicação sobre recebimento de canídeos e felídeos, além de contato com pesquisadores parceiros da UFMG em estudos anteriores com animais silvestres. A adesão ao estudo por cada instituição participante foi feita de forma voluntária, por contato prévio e assinatura de termo de parceria com a Escola de Veterinária da UFMG. Os dados obtidos foram fornecidos pela equipe técnica responsável pelas instituições, residentes de animais silvestres, estudantes de graduação ou, na ausência destes, pelo

pesquisador. As fichas foram preenchidas no momento da chegada do animal à instituição ou, quando da necessidade de intervenção no mesmo.

4.2.2. Espécies de interesse

As seis espécies de canídeos e as nove espécies de felídeos nativas existentes foram alvo de interesse no estudo e encontram-se ilustradas nas Figuras 5 e 6.



Figura 5: Espécies de canídeos silvestres brasileiros alvos do estudo, no período de 2012 a 2016.

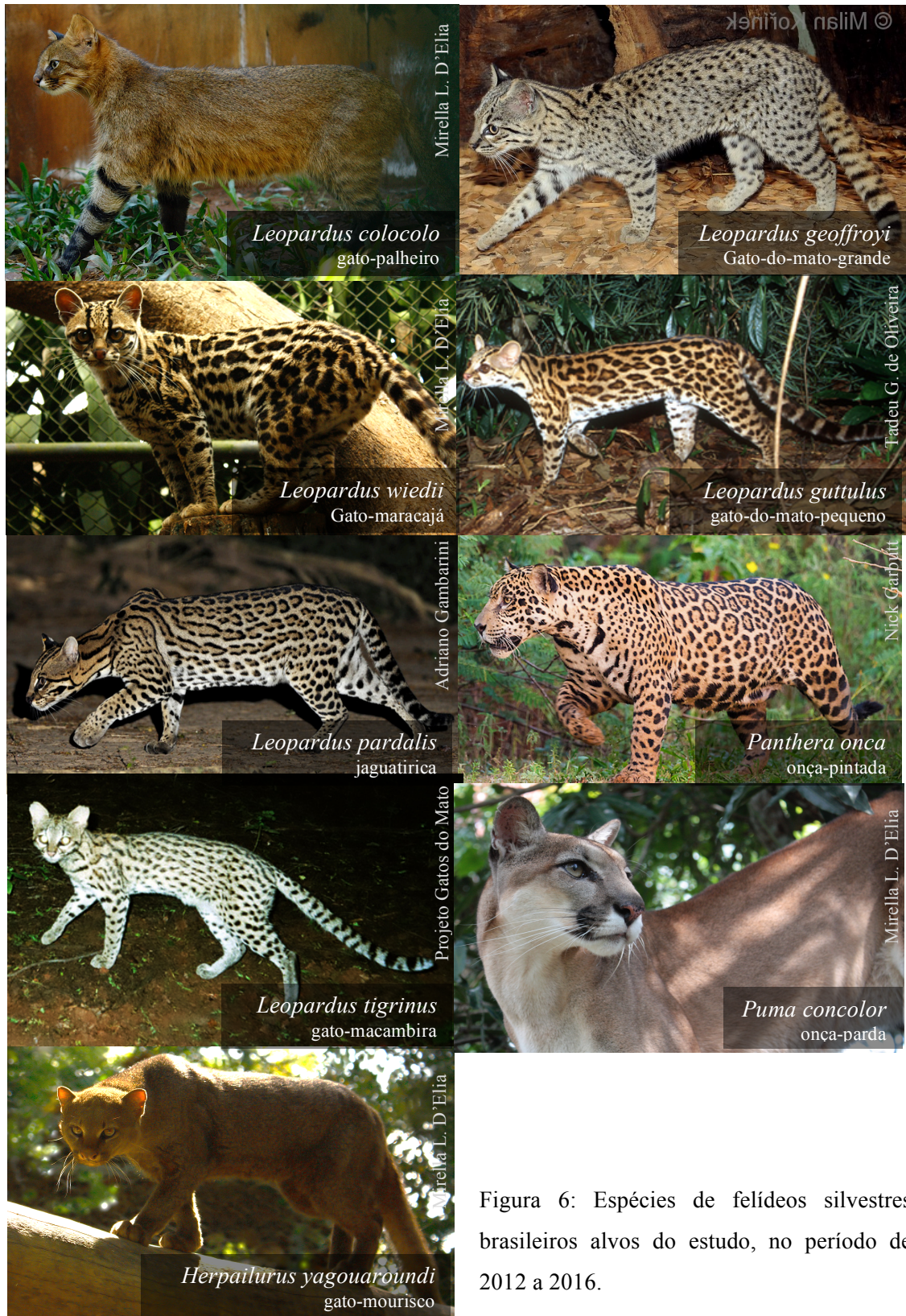


Figura 6: Espécies de felídeos silvestres brasileiros alvos do estudo, no período de 2012 a 2016.

Em decorrência da recente reclassificação da espécie *Leopardus tigrinus* em duas espécies distintas (Trigo et al., 2013), conhecidas atualmente como gato-do-mato-pequeno *Leopardus guttulus* e gato-macambira *Leopardus tigrinus*, os espécimes do estudo foram reclassificados. A reclassificação foi realizada segundo o fenótipo da pelagem apresentado e avaliado pelo pesquisador associada à coordenada geográfica exata ou, quando ausente, do município ou estado de origem do indivíduo, segundo as distribuições geográficas determinadas por Trigo et al., 2013. Os dados de origem (Tabela 4) foram contrapostos com os mapas mais recentes da distribuição das duas espécies pela International Union for Conservation of Nature – IUCN (de Oliveira et al., 2016; Payan e de Oliveira, 2016) (Figura 7). A prancha com a identificação de cada indivíduo no projeto e suas respectivas pelagens encontra-se no Anexo 3.

4.2.3 Descrição das variáveis

As variáveis analisadas, bem como a descrição de cada uma encontram-se no Quadro 1.

Quadro 1: Variáveis contidas nas fichas de entrada e respectivas descrições.

Variável	Descrição
Data	Data da entrada dos dados do indivíduo no projeto de pesquisa. Quando o espécime foi proveniente de vida-livre, mas apresentava tempo de cativeiro superior a 15 dias, este foi estimado em dias, meses, anos ou NA (não informado) pelos colaboradores.
Sexo	Macho, fêmea ou não informado (NA).
Idade	Filhote, jovem, adulto ou não informado (NA). Filhote: indivíduo considerado como lactente e/ou totalmente dependente da mãe para sua sobrevivência; Animal jovem: indivíduo não-lactente mas dependente da mãe e imaturo sexualmente; Animal adulto: indivíduo independente, maduro ou não sexualmente com peso/tamanho compatível com a média estimada para a espécie.
Condição corporal	Boa, ruim ou não informado (NA). Boa: condição geral do indivíduo onde não são visíveis alterações significativas do sistema tegumentar e muscular e de escore corporal. Ruim: condição geral do indivíduo onde são visíveis alterações significativas do sistema tegumentar e muscular e de escore corporal com caráter debilitante e/ou limitante.
Espécie	Canídeos: <i>L. vetulus</i> (raposinha-do-campo), <i>L. gymnocercus</i> (graxaim-do-campo), <i>C. thous</i> (cachorro-do-mato), <i>A. microtis</i> (cachorro-do-mato-de-

	orelha-curta), <i>S. venaticus</i> (cachorro-vinagre) e <i>C. brachyurus</i> (loboguará). Felídeos: <i>L. tigrinus</i> (gato-macambira), <i>L. guttulus</i> (gato-do-mato-pequeno) <i>L. colocolo</i> (gato-palheiro), <i>L. geoffroyi</i> (gato-do-mato-grande), <i>L. pardalis</i> (jaguaririca), <i>L. wiedii</i> (gato-maracajá), <i>H. yagouaroundi</i> (jaguarundi), <i>P. concolor</i> (onça-parda ou suçuarana) e <i>P. onca</i> (onça-pintada).
Condição de vida na data de entrada	Vivo, morto ou não informado (NA).
Sinais clínicos específicos	Sinais clínicos apresentados pelos animais vivos recepcionados nas intuições colaboradoras. Para os animais que chegaram mortos, foram obtidas as principais alterações macroscópicas observadas durante necropsia ¹ .
Prognóstico	Favorável, reservado, desfavorável ou não informado (NA).
Diagnóstico presuntivo	Provável diagnóstico deferido pela equipe da instituição colaboradora, quando houve.
Motivo do recebimento	Atropelamento, apreensão, captura/recolhimento, entrega voluntária ou não informado (NA). Atropelamento: espécime que sofreu colisão com veículo e foi encaminhado vivo/morto; Apreensão: espécime proveniente de ação de fiscalização; Captura/recolhimento: espécime oriundo de contenção física e/ou química executada pelos órgãos competentes no logradouro da ocorrência; Entrega voluntária: espécime encontrado e entregue por civis junto aos órgãos competentes ou instituição parceira; Cativo: espécime nascido em cativeiro.
Identificação	Identificação do animal dentro da instituição colaboradora, como número da ficha clínica, número do registro de necropsia, número do registro do “microchip” ou não informado (NA).
Local de origem	Dados geográficos da origem do animal expressos pelo endereço da ocorrência, rodovia e quilômetro e/ou coordenada geográfica obtida pela PMMA ou Corpo de Bombeiros ou não informado (NA).
Destinação	Cativo, descarte, eutanásia, necropsia, soltura ou não informado (NA). Cativo: indivíduo com condição clínica incompatível com reintrodução/soltura; Descarte: indivíduo morto cuja instituição não pôde proceder à necropsia; Eutanásia: indivíduo cuja condição clínica era incompatível com a vida e/ou se encontrava em sofrimento; Soltura: animal sadio ou reabilitado reintroduzido no meio natural.
Colaborador responsável pelo preenchimento	Membros da equipe técnica da instituição colaboradora responsáveis pelo preenchimento da ficha do animal em questão.

1: Os sinais clínicos e as alterações macroscópicas observadas foram agrupadas segundo os sistemas tegumentar, musculoesquelético, cardiovascular, respiratório, gastrointestinal, urinário, reprodutor, nervoso e linfático.

4.2.4 Diagnóstico parasitológico dos canídeos e felídeos

Foram definidas quatro possibilidades para o levantamento do perfil sanitário dos animais recebidos provenientes das diferentes instituições:

- a) Recebimento de material biológico de animais que chegaram vivos como sangue, fezes e ectoparasitos;
- b) Recebimento de material biológico de animais que foram à obito durante seu tratamento e após necropsia, obtidos fragmentos de tecido, endoparasitos, conteúdo do trato gastrointestinal ou ainda órgãos inteiros;
- c) Recebimento de material biológico de carcaças de animais provenientes de atropelamento e cujo estado de preservação permitiu a obtenção de amostras de tecidos, fezes e parasitos;
- d) Laudos ou fichas com diagnóstico realizado na instituição parceira.

O material recebido foi distribuído a diferentes laboratórios da UFMG ou parceiros da mesma, sendo a divisão representada na Quadro 2.

Quadro 2: Distribuição das análises para diagnóstico parasitológico de canídeos e felídeos silvestres provenientes das cinco regiões brasileiras entre 2012 a 2016 e situação atual quanto à conclusão dos resultados.

Doença/ Infecção	Tipo de análise	Laboratório responsável	Situação	Artigos e resumos publicados até o momento
Helmintos	Flutuação Sedimentação Identificação morfológica e técnicas moleculares	Laboratório de Helmintologia Veterinária – ICB UFMG	Em andamento*	Avelar et al., 2013 Almeida et al., 2014 De Campos et al., 2015
	Identificação morfológica	Laboratório Protozoologia Veterinária – ICB UFMG	Em andamento*	Silveira et al., 2013

Ectoparasitos e Hemoparasitos	e técnicas moleculares			Silveira et al., 2016
Diversos	Necropsia e análise histopatológica	Setor de Patologia Veterinária Escola de Veterinária – UFMG	Em andamento*	Avelar et al., 2013 Silveira et al., 2016

A identificação morfológica dos hemintos e ectoparasitos foi realizada de acordo com as chaves taxonômicas de Yamaguti (1961), Travassos et al. (1969), Vicente et al. (1997) e Anderson et al. (2009). Os *primers* utilizados nas análises moleculares para a identificação das espécies de parasitos e amplificação por PCR foram àqueles referenciados por Gasser et al. (1996), Noyes et al. (1999), Soares et al. (2011) e Spolidorio et al. (2011). As análises histopatológicas foram realizadas de acordo com Luna (1968) e a identificação dos parasitos em corte histológico segundo a metodologia de Gardiner and Poynton (1999).

4.2.5 Análises estatísticas

As análises univariadas foram realizadas no programa R a partir do banco contendo variáveis de 164 canídeos e felídeos. Foram utilizados os testes exato de Fisher e qui-quadrado para verificar a associação entre as variáveis, onde os valores de P inferiores a 0,05 indicaram associação. Para quantificar essa associação foi utilizada a medida de *Odds ratio* (OR) ou taxa de chance. Para verificar a precisão em relação aos dados, foi utilizado o Intervalo de confiança em 95% da OR (IC_{95%}).

4.2.6 Análises espaciais

A elaboração dos mapas de círculos concêntricos no modo de implantação pontual com ou sem informação quantitativa foi feita utilizando o software ArcMap 9.3.1 (ESRI, Califórnia, EUA) (Burton et al., 2012).

4.2.7 Aspectos éticos

O estudo foi realizado com base na concessão da licença do Sistema de Informação e Autorização em Biodiversidade – SISBIO de número 34633-5 e da aprovação na Comissão de Ética no Uso de Animais – CEUA da Universidade Federal de Minas Gerais sob o protocolo 332/2013 conforme itens Anexos 1 e 2.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A tabela com todas as análises realizadas, os respectivos valores de P, *Odds Ratio* e interpretação encontram-se no Anexo 6.

5.1. Espécimes amostrados

No período de estudo, foram amostrados 164 indivíduos, sendo 79/164 (48,17%) espécimes pertencentes à família Canidae e 85/164 (51,83%) à família Felidae.

Dentre as espécies de canídeos recepcionadas, *C. thous* e *C. brachyurus* apresentaram frequência similar, com 34/79 (43,04%) e 33/79 (41,77%) respectivamente. Doze indivíduos (15,19%) pertenciam ao gênero *Lycalopex*, sendo 10/79 (12,66%) *L. vetulus* e 2/79 (2,53%) *Lycalopex* sp. sem identificação no nível de espécie. As espécies *A. microtis*, *L. gymnocercus* e *S. venaticus* não foram registradas durante o período de estudo.

Dentre as espécies de felídeos recepcionadas, *Puma concolor* foi o táxon que obteve maior frequência com 36/85 indivíduos (42,35%), seguido de *Leopardus pardalis* 21/85 (24,71%), *Leopardus gutullus* 15/85 (17,65%), *Panthera onca* 7/85 (7,06%), *Herpailurus yagouaroundi* 4/85 (4,71%), *Leopardus colocolo* 2/85 (2,35%) e *Leopardus wiedii* 1/85 (1,18%). As espécies *Leopardus geoffroyi* e *Leopardus tigrinus* não foram registradas durante o período de estudo. A distribuição de todos os indivíduos segundo a família e a espécie encontra-se na Tabela 3.

Tabela 3: Distribuição dos indivíduos amostrados segundo família e espécie, no período de 2012 a 2016.

Família	Espécie	2012	2013	2014	2015	2016	Total	
							N	%
Canidae								
	<i>Cerdocyon thous</i>	12	4	7	10	1	34	43,04
	<i>Chrysocyon brachyurus</i>	6	5	5	13	4	33	41,77
	<i>Lycalopex vetulus</i>	0	2	2	5	1	10	12,66
	<i>Lycalopex sp.</i>	2	0	0	0	0	2	2,53
	Total	20	11	14	28	6	79	100
Felidae								
	<i>Herpailurus yagouaroundi</i>	2	0	2	0	0	4	4,71
	<i>Leopardus guttulus</i>	6	1	5	3	0	15	17,65
	<i>Leopardus colocolo</i>	1	0	0	1	0	2	2,35
	<i>Leopardus wiedii</i>	1	0	0	0	0	1	1,18
	<i>Leopardus pardalis</i>	7	1	3	7	3	21	24,71
	<i>Puma concolor</i>	19	0	5	8	4	36	42,35
	<i>Panthera onca</i>	3	0	1	2	0	7	7,06
	Total	39	2	16	21	7	85	100

A ausência de registros para o cachorro-do-mato-de-orelha-curta *A. microtis* pode ter ocorrido pelo fato da distribuição da espécie ser restrita ao bioma amazônico e dos registros de sua ocorrência serem incomuns corroborando com a hipótese de que a espécie possua baixa densidade populacional (Pitman e Beisiegel, 2013). Adicionalmente, o CETAS de Manaus contribuiu com a amostragem apenas em 2015 com duas coletas pontuais e, portanto, com baixíssima amostragem para o período de estudo.

Já para o graxaim-do-campo *L. gymnocercus*, sua ausência durante o período de estudo pode estar relacionada com a localização das instituições parceiras quando comparadas com a distribuição geográfica da espécie. Apesar da espécie estar presente em toda a

região Sul do Brasil, se estendendo até o limite sul do Cerrado em São Paulo (Queirolo et al., 2013b), nenhuma instituição parceira localizava-se dentro de sua área de ocorrência. Não é incomum que instituições parceiras recebam espécimes de diversas regiões dentro da sua Unidade Federativa de origem e, eventualmente, até de Estados vizinhos, mas a expectativa de amostragem dessa espécie durante o estudo era baixa diante da inexistência de registros pretéritos desta espécie nas instituições. Entretanto, dois indivíduos classificados como *Lycalopex* sp. foram encaminhados ao CRAS de Campo Grande, instituição que, apesar de estar localizada na região Centro-Oeste do país, frequentemente recebe animais provenientes dos municípios limítrofes situados entre os estados do MS e PR. Apesar da instituição apresentar dificuldades em determinar a espécie em questão no ato do recebimento, os dados de procedência do animal podem ser contrapostos com os mapas de distribuição das duas espécies, principalmente quando os boletins de ocorrência contém informações precisas, como as coordenadas geográficas. O primeiro indivíduo foi capturado no KM-123 da BR-487 em Umuarama no Paraná, município inserido no bioma Mata Atlântica, o que sugere que a espécie em questão se tratava de um graxaim *L. gymnocercus*. Apesar do registro, que ocorreu no extremo oeste do estado, não se encontrar dentro da área de distribuição preconizada para a espécie (Queirolo et al., 2013b; Lucherini, 2016), este pode ser um indício de que a espécie esteja se deslocando e ocupando novas áreas. O outro indivíduo foi capturado em Campo Grande, município inserido no bioma Cerrado e área endêmica de ocorrência da raposa-do-campo *L. vetulus*. Apesar de existirem características morfológicas que são fator de confusão entre as espécies, o graxaim é maior que a raposa-do-campo, sendo a cabeça, o focinho e o peito mais largos e robustos (Lemos et al. 2013). Independentemente de os dados geográficos corroborarem para que os dois indivíduos fossem corretamente reclassificados, como não foram obtidos outros elementos para identificação como fotografias e/ou dados biométricos, ambos os indivíduos permaneceram como *Lycalopex* sp. A possível expansão da área de ocorrência de indivíduos de *L. gymnocercus* deve ser melhor estudada e instituições receptoras podem exercer um importante papel para estudos de distribuição de espécies carnívoras.

A inexistência de registros para o cachorro-do-mato-vinagre *S. venaticus* pode estar diretamente relacionada com sua pequena população, estimada em apenas 9.350 indivíduos, somados os biomas Amazônia, Mata Atlântica e Pantanal (Jorge et al., 2013). Apesar de amplamente distribuída pelo país, sua ocorrência é fragmentada, tendo o bioma Cerrado apresentado um declínio populacional com probabilidade de extinção de 100% da população em 100 anos em decorrência de doenças como a sarna sarcóptica e o abate por cães ou pessoas (Jorge et al., 2013).

A onça-parda *P. concolor* possui ampla distribuição no país, ocorrendo em todos os biomas brasileiros. Ainda assim, o presente estudo evidenciou ser esta a espécie mais subtraída 36/85 (42,35%) e destinada às instituições. Apesar da onça-parda ser um dos felinos com maior plasticidade e potencial de adaptação a diferentes ambientes, sendo frequentemente registrada em áreas antropizadas (Mazzolli, 2010; Dotta e Verdade, 2011; de Azevedo et al., 2013; Magioli et al., 2014), pesquisadores acreditam que tais habitats fragmentados ou degradados dificilmente suportarão populações viáveis de felinos de grande porte à longo prazo (Loveridge et al. 2010). Visto que seu tamanho populacional efetivo foi calculado em cerca de 4.000 indivíduos, com estimativa de declínio de mais de 10% da subpopulação nacional nos próximos 21 anos (de Azevedo et al., 2013), estudos complementares são necessários para se obter dados mais precisos quanto à taxa de depleção da espécie no país. Dessa forma, os dados gerados a partir da recepção destes indivíduos nas instituições não devem ter seu valor subestimado e devem ser explorados ao máximo.

A jaguatirica *L. pardalis* foi o segundo felino mais frequentemente observado no presente estudo 21/85 (24,7%). É uma espécie cuja área de distribuição no Brasil abrange a maioria do território nacional, com exceção da região dos pampas no sul do Rio Grande do Sul (Sunquist e Sunquist, 2002; de Oliveira et al, 2013). É encontrada em todos os biomas e tende a ser a espécie de felino mais abundante na grande maioria das áreas onde é detectada, com densidades relativamente altas se comparado com outras espécies de felinos. O fato de sua população ser bem representada em unidades de conservação

associado ao fato da espécie ser a mais abundante em mais de 80% das áreas avaliadas no Brasil, faz com que a jaguatirica atualmente seja classificada como menos preocupante (de Oliveira et al, 2013). Todos esses fatores sugerem que a frequência observada, ainda que seja apenas uma pequena fração dos indivíduos subtraídos da natureza, não comprometa a manutenção do pool genético e, conseqüentemente, a população efetiva da espécie. Mesmo diante do prognóstico menos preocupante para a espécie, os indivíduos recepcionados em instituições devem ser avaliados sanitariamente e seus dados registrados, para que maiores informações acerca dos agravos que os prejudicam sejam monitorados e reconhecidos, de forma que ameaças potenciais ao futuro da espécie sejam identificadas precocemente.

O gato-do-mato-pequeno *L. guttulus* foi a terceira espécie de felino mais registrada 15/85 (17,64%). Este pequeno felino tem distribuição geográfica do centro ao sul do Brasil, com limites no Brasil Central abrangendo os estados de Minas Gerais e Goiás, a área de fronteira do Pantanal do Mato Grosso do Sul e a área de Mata Atlântica do leste da Bahia na região nordeste (de Oliveira et al., 2016). Essa nova configuração de sua área de ocorrência se deve às análises moleculares que, recentemente, o distinguiram do gato-macambira *L. tigrinus* (Trigo et al., 2013). Anteriormente, ambas eram reconhecidas como uma única espécie com abrangência em todo o território nacional. Os espécimes classificados como *L. guttulus* no presente estudo eram todos procedentes de áreas geográficas condizentes à espécie, conforme observa-se na Figura 7 e na Tabela 4.

Atualmente, devido à falta de áreas protegidas que abriguem as populações de gato-do-mato, associada ao efeito regulador negativo que a jaguatirica *L. pardalis* exerce sobre a espécie, por meio da competição e da predação interespecífica, a expectativa é de que ocorra um futuro declínio de 10 a 30% da população nos próximos 15 a 18 anos. (de Oliveira et al., 2016).

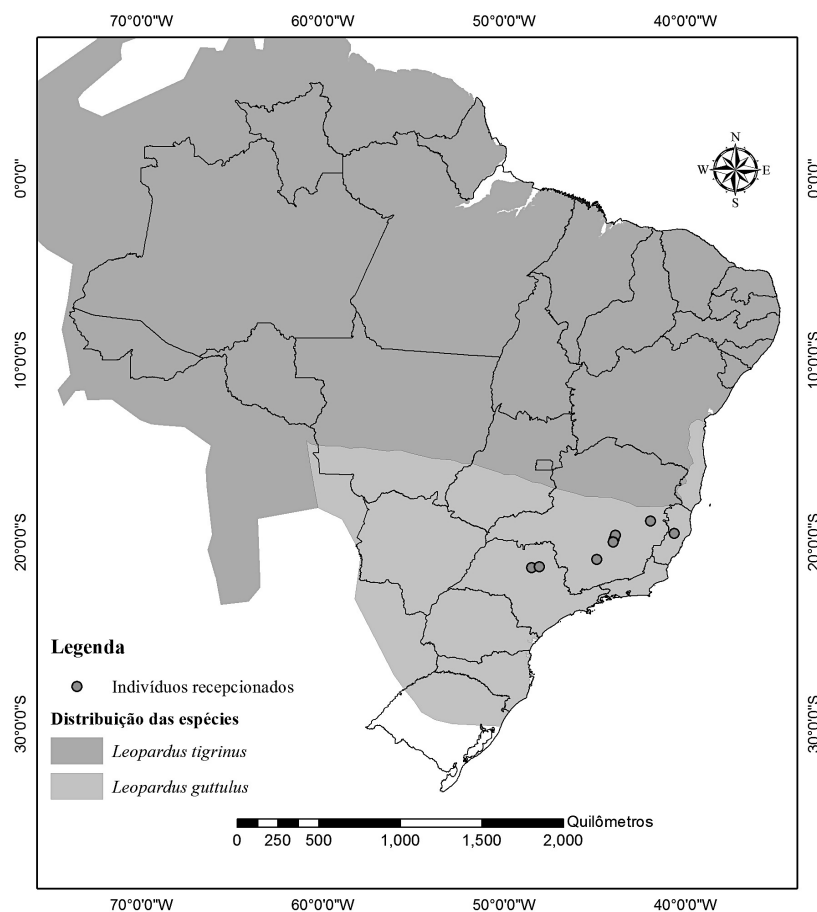


Figura 7: Áreas de distribuição das espécies *Leopardus guttulus* e *Leopardus tigrinus* adaptado da IUCN (2018) com as respectivas coordenadas de origem exata ou de município dos indivíduos recepcionados com dados preenchidos, de 2012 a 2016.

Tabela 4: Espécimes de *Leopardus guttulus* com origem conhecida por coordenada geográfica, município ou estado de origem.

ID	SEXO	IDADE	UF	MUNICÍPIO	LAT	LONG
F061	F	Jovem	SP	Taquaritinga	NA	NA
F062	F	Jovem	SP	Pradópolis	NA	NA
F091	F	Jovem	ES	Colatina	NA	NA
F126	M	Jovem	MG	Lagoa Santa	-19.629765	-43.885954
F131	M	Adulto	MG	Belo Horizonte	-20.010403	-44.012958
F136	F	Adulto	MG	Governador Valadares	NA	NA
F137	F	Adulto	MG	Governador Valadares	NA	NA
F141	F	Adulto	MG	Santo Antônio do Amparo	-20.954588	-44.911442

O gato-macambira *L. tigrinus*, recentemente reconhecido como uma espécie distinta do gato-do-mato-pequeno *L. guttulus* (Trigo et al., 2013), é uma espécie com escassez de dados e aparentemente menos abundante que *L. guttulus* (Payan et al., 2016). Essa reclassificação taxonômica expôs diversas lacunas e prioridades de estudos acerca da biologia, densidade populacional e ameaças potenciais à espécie. Dentre as instituições parceiras, apenas duas se encontravam dentro de sua área de ocorrência da espécie e contribuíram de forma pontual. Uma delas se encontra no bioma Amazônia, onde acredita-se que a espécie é naturalmente bastante rara (de Oliveira et al., 2013), motivo que pode explicar a ausência de registros para a espécie no presente estudo. Registros recentes do gato-macambira no bioma Caatinga realizados por pesquisadores expõem o estado crítico de conservação da mastofauna deste bioma e a urgência no estabelecimento de unidades de conservação (Marinho et al., 2018). Registros de recebimento desta espécie em centros de triagem e reabilitação são raros na literatura (Moura, 2012), apesar do corpo técnico comunicar informalmente a entrada de indivíduos nas instituições. Dessa forma, diante da iminência de obtenção de maiores informações acerca das duas espécies *L. guttulus* e *L. tigrinus*, principalmente relacionados ao status sanitário de indivíduos subtraídos de vida-livre e como a espécie responde à pressão antropogênica, o estabelecimento de parcerias entre pesquisadores e instituições receptoras constitui uma ação promissora e premente.

A onça-pintada *Panthera onca*, o gato-mourisco *Herpailurus yagouaroundi*, o gato-palheiro *Leopardus colocolo* e o gato-maracajá *Leopardus wiedii* obtiveram baixa frequência durante o período do estudo. Conjuntamente, todas as espécies apresentam tamanhos populacionais reduzidos e em declínio em virtude das pressões antrópicas específicas sofridas por cada táxon ao longo dos anos. No presente trabalho, assim como verificado nos estudos de Morato et al., 2013, Queirolo et al., 2013a, de Almeida et al., 2013 e Tortato et al., 2013 as características biológicas e suas áreas de distribuição no país podem ter colaborado para a baixa frequência observada.

5.2. Contribuição de cada instituição parceira

O número de animais provenientes de cada instituição, ano de entrada dos dados no projeto de pesquisa e percentagem total por instituição encontram-se na Tabela 5.

Tabela 5: Distribuição dos indivíduos amostrados segundo o ano de entrada nas instituições colaboradoras e suas respectivas Unidades Federativas, no período de 2012 a 2016.

Instituição	UF	2012	2013	2014	2015	2016	Total por instituição	
							N	%
CETAS Manaus	AM	-	-	-	2	-	2	1,22
Parque Eólico Serra Azul	BA	-	-	-	1	-	1	0,61
CETAS Serra	ES	6	-	-	-	-	6	3,66
CEREIAS Aracruz	ES	2	-	-	-	-	2	1,22
CETAS Belo Horizonte	MG	3	3	4	4	-	14	8,54
CETAS Montes Claros	MG	1	-	2	-	-	3	1,83
Clínica Veterinária Animal Center	MG	2	1	2	3	-	8	4,88
Clínica Veterinária Cães e Amigos	MG	1	1	6	2	-	10	6,10
FEPI – Centro Universitário Itajubá	MG	-	2	-	1	-	3	1,83
Fundação Zoobotânica de Belo Horizonte	MG	-	-	-	2	1	3	1,83
Mantenedor Bem-Viver	MG	1	-	5	-	-	6	3,66
UNIUBE – Uberaba	MG	-	-	-	8	3	11	6,71
UFU	MG	-	-	3	7	2	12	7,32
UFMG	MG	1	1	1	-	-	3	1,83
Zoológico Abaluzoo	MG	2	-	-	-	-	2	1,22
CRAS Campo Grande	MS	29	-	-	-	-	29	17,68
CETAS Klabin Celulose	PR	-	-	-	-	4	4	2,44
UNESP – Jaboticabal	SP	11	5	6	16	7	45	27,44
TOTAL		59	13	29	46	17	164	100

Legenda: AM = Amazonas; BA = Bahia; ES = Espírito Santo; MG = Minas Gerais; MS = Mato Grosso do Sul; PR = Paraná; SP = São Paulo.

Diante das limitações enfrentadas por cada instituição no decorrer da amostragem no período de 2012 a 2016, nem todas as instituições puderam colaborar de forma contínua com o esforço amostral. Outras instituições, por sua vez, entraram em contato no decorrer do estudo com intuito de contribuir, ainda que de forma pontual. Ainda assim, o número

de indivíduos recepcionados anualmente nas instituições parceiras foi, em geral, superior ao encontrado na literatura (Bastos, 2008; Moura, 2012; Freitas, 2014; Nascimento, 2016). Essa diferença pode estar relacionada ao fato dos estudos anteriores terem restringido o universo amostral aos Centros de Triagem de Animais Silvestres, enquanto o presente estudo amostrou paralelamente instituições de ensino público-privadas, clínicas veterinárias, mantenedores de fauna e instituições público-privadas devidamente autorizadas pelo IBAMA para recepção e tratamento dos indivíduos provenientes de vida-livre. Apenas no estado de Minas Gerais, 11 instituições participaram do esforço amostral deste estudo, evidenciando assim um possível fator de diluição e consequente subamostragem desse grupo de carnívoros quando os esforços de amostragem são concentrados apenas em determinadas instituições. O sucesso do estabelecimento das parcerias com as instituições públicas e privadas se deu, em sua grande maioria, pelo relacionamento prévio existente entre as partes. Isso evidencia a importância que reside na comunicação intersetorial entre as diversas instituições, órgãos e todos os atores envolvidos no processo de recebimento, reabilitação e destinação final de animais silvestres. O volume amostral proveniente de cada instituição e os respectivos gráficos de distribuição das espécies de canídeos e felídeos encontram-se representados na Figura 8.

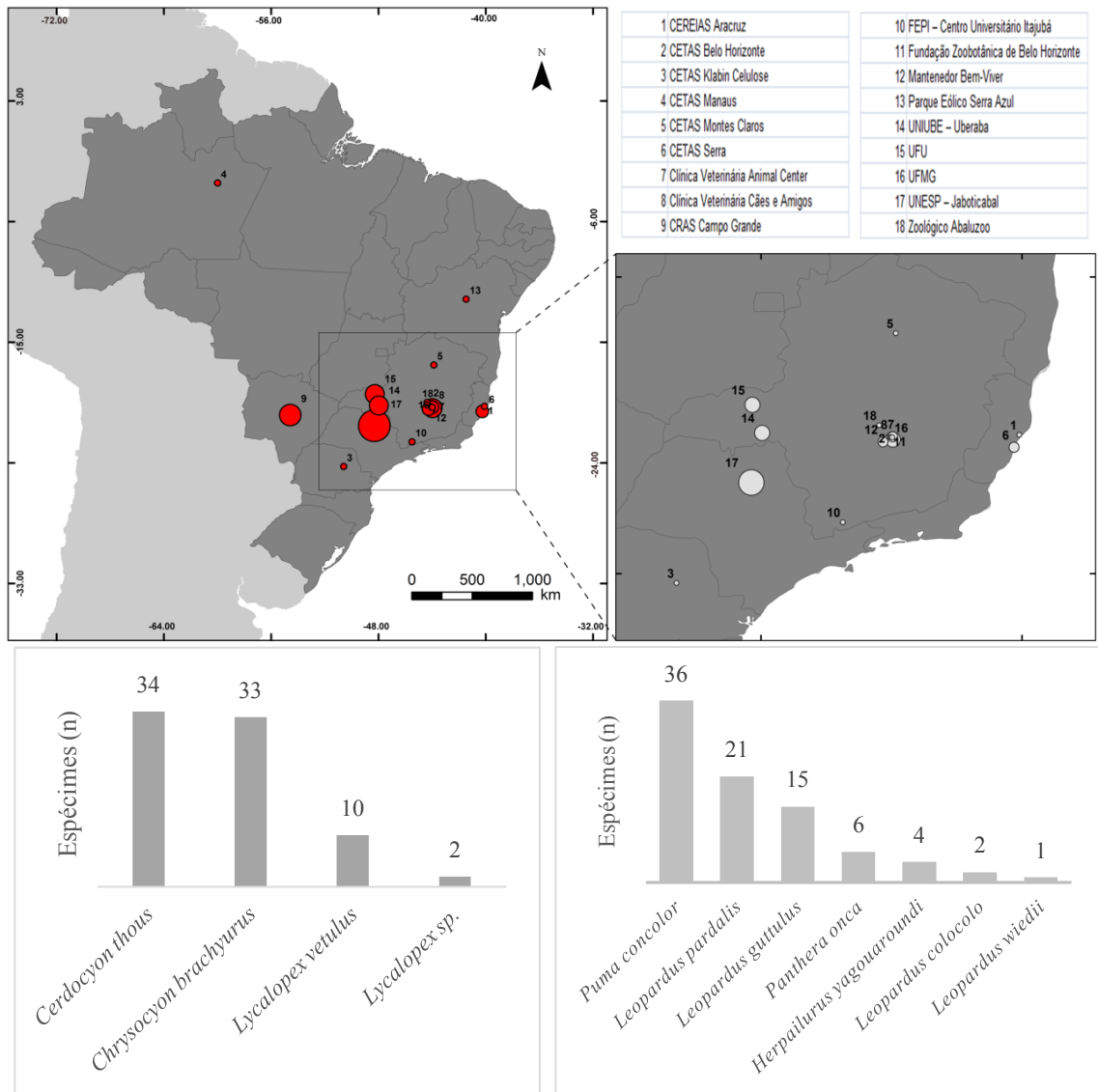


Figura 8: Volume amostral proveniente de cada instituição e gráficos de distribuição das espécies de canídeos e felídeos amostrados no período de 2012 a 2016.

A etapa seguinte das análises considerou a variável família como dependente, ou seja, todas as outras variáveis associadas ou não a ela. A partir disto, foram analisadas a frequência de indivíduos das famílias Canidae e Felidae da seguinte forma:

5.3. Frequência de indivíduos das famílias Canidae e Felidae por Estado

O estado de Minas Gerais contribuiu com 42/79 (53%) da frequência de canídeos e 33/85 (39%) da frequência de felídeos no presente estudo, seguido do estado de São Paulo com 25/79 (32%) e 20/85 (24%), respectivamente, e do estado do Mato Grosso do Sul com 6/79 (8%) e 23/85 (27%), respectivamente. Os estados do Amazonas e Paraná não obtiveram amostras de canídeos, ao passo que a Bahia não obteve amostras de felídeos no período do estudo. A distribuição do volume amostral total por ano e por estado encontra-se na Figura 9.

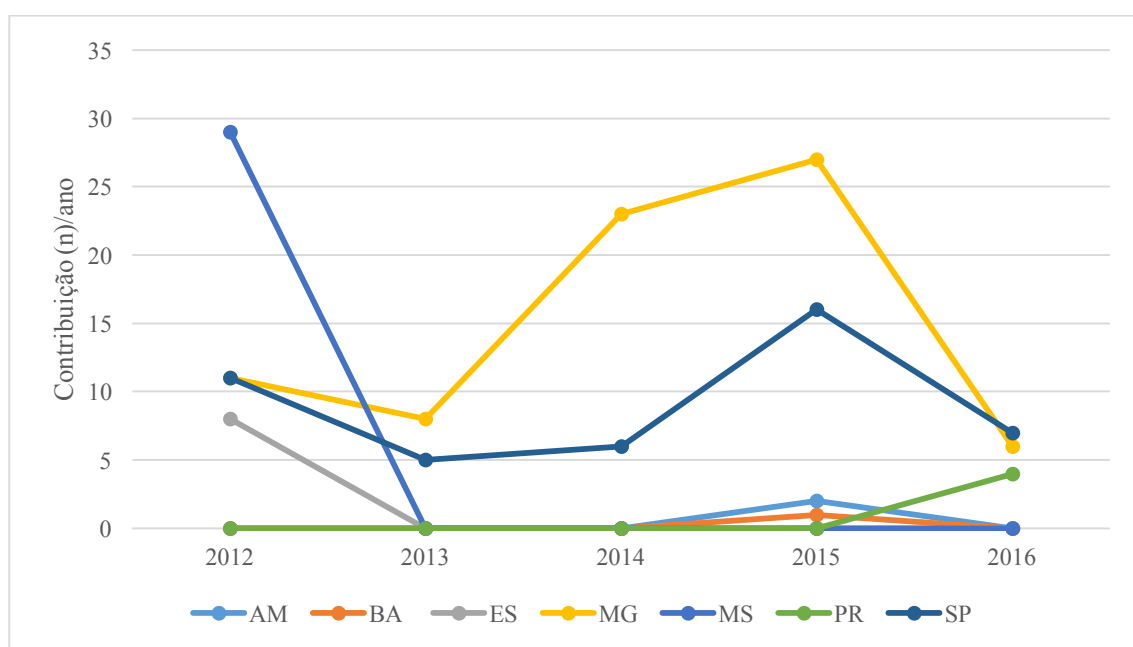


Figura 9: Distribuição do volume amostral total por ano e por Estado, no período de 2012 a 2016.

A grande variação de volume amostral observada para os estados do Amazonas, Bahia, Espírito Santo e Mato Grosso do Sul está diretamente relacionada com o tempo de contribuição das instituições parceiras. A rotatividade na composição do corpo técnico influencia diretamente a continuidade das amostragens, bem como na qualidade dos dados coletados, demandando treinamentos e capacitações de forma contínua, afim de reduzir o volume de dados perdidos. Curiosamente, instituições com perfil acadêmico,

como universidades e seus respectivos hospitais veterinários, mostraram-se mais engajadas na amostragem, o que pode estar associado ao fato dos mesmos possuírem equipes maiores e, conseqüentemente, maior disponibilidade para atender às demandas específicas do presente estudo. Os CETAS e CRAS do Brasil sofrem cada vez maior escassez de verbas e de efetivo disponível para atender às demandas internas e externas de suas unidades. Não obstante, estas instituições recebem maior volume de animais provenientes de ações da polícia como apreensões, diferentemente de universidades e hospitais veterinários que recepcionam em sua maioria os pacientes mais críticos para tratamento.

Os estados de Minas Gerais e São Paulo foram aqueles onde foi observado um perfil de amostragem mais homogêneo entre 2012 e 2016. A onça-parda foi encontrada em maior frequência nos estados de Mato Grosso do Sul 15/36 (41,67%) e São Paulo 12/36 (33,33%). Apesar da maioria das onças-pardas ser proveniente do Mato Grosso do Sul, grande parte dos indivíduos 10/15 (66,67%) se encontrava na instituição há mais de um ano, sendo apenas 5/36 (13,89%) indivíduos amostrados no único ano de contribuição da instituição, em 2012. É provável que o número de indivíduos fosse equivalente ou superasse os obtidos para o estado de São Paulo, caso a instituição contribuísse por um período maior. Os estados de São Paulo e Mato Grosso do Sul sofrem crescente conversão das áreas nativas remanescentes para prática da agricultura principalmente as monoculturas de cana e de soja (Dotta e Verdade, 2011), o que pode estar diretamente relacionado com o volume de indivíduos observados, uma vez que estudos nestes ambientes tem evidenciado maior abundância de espécies de presas que compõem a dieta da espécie (Dotta e Verdade, 2011; Gheler-Costa et al., 2012; Magioli et al., 2014).

5.4. Frequência de indivíduos das famílias Canidae e Felidae por idade

Em relação a idade dos animais que deram entrada nas instituições, foi verificada diferença significativa entre as famílias ($P < 0,01$), com ocorrência de filhotes em felídeos 8,5 (IC95% = 2,94 – 33,33) vezes maior que em canídeos (Tabela 6). Os animais classificados como filhotes foram aqueles que ainda estavam recebendo leite como forma

primária de alimento ou na fase de transição de dieta onde a carne já era incorporada na dieta ofertada pelas instituições.

Tabela 6: Distribuição dos indivíduos das famílias Canidae e Felidae recepcionados em instituições de triagem e realiliação de acordo com a idade, entre 2012 e 2016.

Variável	Canidae (N=74)		Felidae (N=83)		P	OR	IC OR
	N	%	N	%			
Idade					<0,001	8,5	2,94-33,33
Filhote	5	6,32	29	34,14			
Jovem/Adulto	69	87,34	54	63,52			

Filhotes de onças-pardas apresentaram maior ocorrência 17/29 (58,62%) que as demais espécies de felinos, como a jaguatirica 4/29 (13,79%), o gato-do-mato-pequeno 3/29 (10,34%), o jaguarundi 2/29 (6,89%), a onça-pintada 2/29 (6,89%) e o gato-palheiro 1/29 (3,44%). No estado do Mato Grosso do Sul, onde observou-se maior número de ocorrências envolvendo filhotes de onças-pardas 13/17 (76,47%), as principais situações descritas nos boletins de ocorrência incluíram animais recolhidos em áreas de monocultura de cana 5/13 (38,46%), pastagens de propriedades rurais 5/13 (38,46%), mantidos em cativeiro ilegal 2/13 (15,38%) e atropelados 1/13 (7,69%). Os relatos de filhotes recolhidos em áreas de canaviais indicaram que em 3/5 (60%) das ocorrências havia outro filhote envolvido no incidente e que não resistiu aos ferimentos, situação também observada no estado de São Paulo. Estudos em áreas compostas por agrossistemas, tais como a cana-de-açúcar tem se demonstrado como importantes fontes de recursos para as onças-pardas (Magioli et al., 2014). Espécies generalistas comuns em ambientes degradados parecem se beneficiar mais da monocultura de cana, tais como pequenos roedores (*Akodon montensis*, *Calomys tener* e *Necromys lasiurus*), médios e grandes roedores como a paca (*Cuniculus paca*) e a capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*), além de outros mamíferos como o tatu-peba (*Euphractus sexcinctus*) e cervídeos (*Mazama americana* e *Mazama gouazoubira*), quando comparados com ambientes compostos por plantio de eucalipto e pastagens (Dotta e Verdade, 2011; Gheler-Costa et al., 2012). A maior abundância destas espécies de presas em áreas de

plantios de cana-de-açúcar agrega certo valor ecológico a estas paisagens (Dotta e Verdade, 2011) e a consequente presença de filhotes de onça-parda observada nestas áreas pode indicar uma estratégia adaptativa da espécie para persistir neste tipo de ambiente, reflexo da escassez de áreas nativas ainda pouco perturbadas pela presença humana em algumas regiões do país. Apesar de canídeos silvestres apresentarem predileção por áreas florestais, tocas abandonadas de tatus ou ainda utilizarem arbustos densos ou campos limpos com grama alta moldada em uma galeria com túneis para dar à luz e abrigar suas ninhadas (de Paula et al., 2013; Jorge et al., 2013; Lemos et al., 2013), a utilização de áreas de monocultura de cana para reprodução já foi registrada através de ocorrência envolvendo o recolhimento de filhotes de lobo-guará (Mata Ciliar, 2016). Todavia, as ocorrências com filhotes de canídeos provenientes deste tipo de área não foram comuns durante o período de estudo, o que pode refletir uma predileção por áreas menos perturbadas para a reprodução. A aparente plasticidade e adaptação reprodutiva de alguns carnívoros a ambientes antropizados deve ser melhor estudada pois nela também residem os riscos inerentes à proximidade com pessoas e às atividades desenvolvidas, tais como as queimadas e possíveis lesões decorrentes da ação das colheitadeiras. Paisagens alteradas compostas por áreas de monoculturas como a cana-de-açúcar podem ser importantes fontes de recursos para carnívoros e, conseqüentemente, ambientes propensos a conflitos com pessoas. A abordagem da interface humana-silvestre nessas situações é de grande importância e pode ser feita por meio de trabalhos de comunicação destinados a conscientizar e educar a sociedade sobre a convivência com carnívoros silvestres, evitando assim a subtração de indivíduos desses ambientes.

No que compete a classificação de faixa etária de animais selvagens, são escassas as fontes de dados a respeito da categorização de carnívoros de vida-livre de forma detalhada e a metodologia utilizada para sua obtenção muitas vezes se depara com restrições de aplicabilidade no campo, ou ainda, são caracterizadas por procedimentos invasivos (Stander, 1997; Landon et al., 1998; Mbizah et al., 2016; Marti e Ryser-Degiorgis, 2018). Com exceção daqueles indivíduos que são monitorados desde o nascimento, a avaliação de indivíduos recepcionados é muitas vezes feita de forma subjetiva pela equipe

envolvida e baseada em dados biológicos e características dentárias encontradas. Atualmente, os métodos não invasivos para determinação da idade em cães e gatos domésticos incluem os métodos odontológico e oftálmológico (Tobias et al., 2000; Park et al., 2014). O método de estimativa de idade por meio de avaliação odontológica demanda equipamento e infraestrutura específicos, como raio-x, limitando atualmente seu uso ao cativeiro. Em contrapartida, estudos recentes já foram capazes de desenvolver parâmetros de estimativa por métodos não invasivos para lince *Lynx lynx* (Ryser-Degiorgis, 2018). O método oftálmológico, por sua vez, se baseia nas mudanças das reflexões do cristalino ocular e na aparência nuclear causada pela esclerose. Essa metodologia requer poucos recursos para sua execução, como ambiente escuro e uma lanterna clínica (Tobias et al., 2000) e apresenta, portanto, maior potencial de extrapolação para o campo. Dessa forma, a implementação de novas metodologias, isoladas ou de forma complementar, poderiam auxiliar na determinação da idade de carnívoros silvestres, resultando em uma caracterização mais precisa e subsidiando dados que promovam um maior entendimento acerca dos motivos que levam à subtração de indivíduos de vida-livre.

5.5. Frequência de indivíduos das famílias Canidae e Felidae por sexo

Em relação ao sexo não houve diferença significativa entre as famílias de canídeos e felídeos. Quando comparados os indivíduos dentro de cada família, também não foi observada diferença significativa entre machos e fêmeas (Tabela 7).

Tabela 7: Distribuição dos canídeos e felídeos recepcionados em instituições parceiras de acordo com o sexo, entre 2012 e 2016.

Variável	Canidae (N=75)		Felidae (N=80)		P	OR	IC OR
	N	%	N	%			
Sexo					0,4225	-	-

Macho	39	52,0	47	58,75	-	-	-
Fêmea	36	48,0	33	41,25	-	-	-

5.6. Frequência de indivíduos das famílias Canidae e Felidae segundo o motivo de recebimento

Considerando todo o universo amostral de indivíduos recepcionados e as cinco possibilidades de recebimento nas instituições parceiras, o atropelamento 69/164 (42,07%) foi o motivo mais frequente observado, seguido da captura/recolhimento 68/164 (41,46%) e dos não informados 10/164 (6,09%). Comparativamente, as entradas por atropelamento e captura/recolhimento obtiveram frequência equivalente. Entretanto, considerando-se os dados existentes em literatura acerca das espécies carnívoras impactadas pelos atropelamentos em rodovias do país (Lemos et al., 2011; Cáceres et al., 2012, Santana, 2012; Beisiegel et al., 2013; Ascensão et al., 2017), estima-se que a frequência observada no presente estudo reflita apenas uma pequena parcela do volume de indivíduos realmente afetados pelo problema. Essa parcela corresponde àqueles animais que chegam ainda com vida ou cujas carcaças são encaminhadas para instituições de pesquisa por meio de convênios e parcerias estabelecidos entre os atores envolvidos.

Quando avaliadas separadamente, foram observadas diferenças significativas entre os motivos de recebimento ($P < 0,001$) dentro de cada família, com prevalência de atropelamentos para canídeos 43/75 (57,3%) e captura/recolhimento para felídeos 37/79 (46,8%) (Tabela 8). Para canídeos, foi observada diferença significativa de atropelamentos para todos os demais motivos de entrada (captura – $P = 0,034$; apreensão, cativo e entrega voluntária – $P = < 0,001$, respectivamente). Em contrapartida, para felídeos, não foi observada diferença significativa entre atropelamento e captura/recolhimento, mas foi diferente de apreensão, cativo e entrega voluntária com $P < 0,001$ obtido nos três motivos de recebimento, respectivamente.

Quando comparadas as famílias Canidae e Felidae, também se verificou diferença significativa ($P = 0,003$) entre ambas quanto ao motivo de recebimento dos animais nas

instituições. Canídeos apresentaram 2,77 (IC95% = 1,35 – 5,55) mais chance de serem recebidos por atropelamento do que felídeos (Figuras 10 e 11 e Tabela 8).

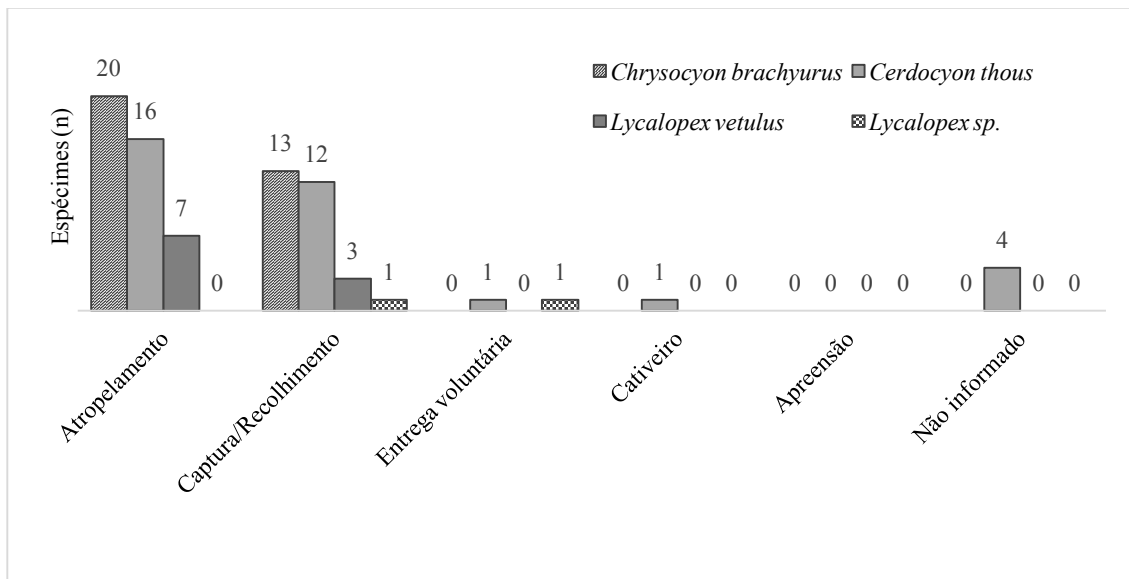


Figura 10 – Frequência de espécimes da família Canidae segundo a espécie e o motivo de recebimento, avaliadas no período de 2012 a 2016.

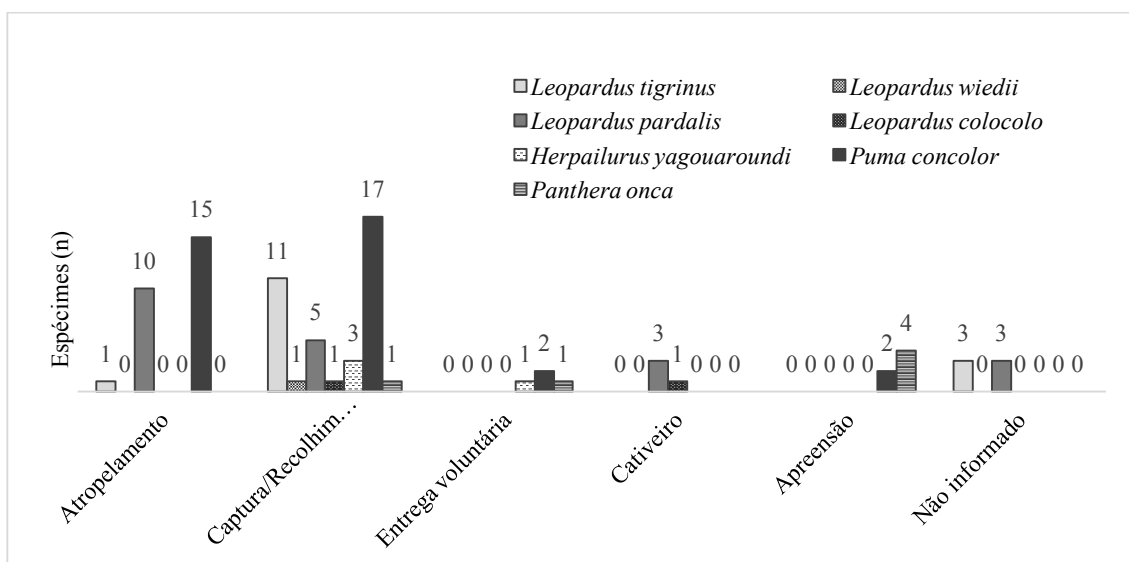


Figura 11 – Frequência de espécimes da família Felidae segundo a espécie e o motivo de recebimento, avaliadas no período de 2012 a 2016.

Tabela 8: Distribuição de canídeos e felídeos recepcionados em instituições parceiras de acordo com o motivo de recebimento, entre 2012 e 2016.

Variável	Canídeo (N=75)		Felídeo (N=79)		P	OR	IC OR
	N	%	N	%			
Atropelamento					0,003	0,36	0,18-0,74
Sim	43	57,3	26	32,9	-	-	-
Não	32	42,7	53	67,1	-	-	-
Captura					0,33	-	-
Sim	29	38,7	37	46,8	-	-	-
Não	46	61,3	42	53,2	-	-	-
Apreensão					0,064	-	-
Sim	0	0	6	7,59	-	-	-
Não	75	75	73	96,2	-	-	-
Cativeiro					0,11	-	-
Sim	1	1,33	6	7,59	-	-	-
Não	74	98,6	73	96,2	-	-	-
Entrega voluntária					0,68	-	-
Sim	2	2,7	4	5,06	-	-	-
Não	73	97,3	75	94,9	-	-	-

Em relação à família Felidae, foi observada maior frequência de atropelamentos de onças-pardas *P. concolor*, seguidas de jaguatiricas *L. pardalis* e apenas um indivíduo de gato-do-mato-pequeno *L. guttulus*. A maioria dos felinos selvagens são anatomicamente projetados para atingir altas velocidades, ao menos para curtas distâncias, tendo as proporções do sistema musculoesquelético corroborando com esse fato (Turner, 1947).

O hábito oportunista dos felinos também lhes confere alta variabilidade no tamanho de presas, necessitando de musculatura mais desenvolvida para obterem sucesso na predação (Sunquist e Sunquist, 2002). Outra característica biológica interessante é a ausência de comportamento carniceiro em felídeos (Cheida et al., 2010), o que pode conferir um fator de proteção para esta família contra os atropelamentos. Todas essas características em conjunto podem, dessa forma, ter contribuído para o resultado encontrado. Estudos avaliando a frequência de mamíferos atropelados evidenciam valores para felídeos significativamente inferiores àqueles observados para canídeos, corroborando para esta hipótese (Cáceres et al., 2012; Santana, 2012; Ascensão et al., 2017; Valadão et al., 2018). Por outro lado, a baixa frequência de espécies de felinos de pequeno porte recepcionados por atropelamento deve ser vista com cautela, pois pode ser reflexo do maior impacto que estes indivíduos sofrem a partir das colisões com veículos, predispondo-os ao óbito imediato e não sendo, portanto, resgatados e encaminhados às instituições parceiras.

Considerando o risco de atropelamento associado à idade em felídeos, foi procedida uma análise univariada onde verificou-se que felídeos adultos e jovens apresentaram cerca de 34 (IC95% = 4,74 – 1498,78) vezes mais chance de serem atropelados em comparação com filhotes, com diferença significativa ($P < 0,001$). Felinos são indivíduos com hábitos predominantemente solitários, com áreas de vida de tamanho variável de acordo com o sexo e o bioma e os indivíduos adultos se deslocam constantemente em busca de alimento, parceiros e patrulhamento de seu território (Sunquist e Sunquist, 2002; Chiarello et al., 2008; Cheida et al., 2010). Indivíduos jovens podem ser potencialmente impactados pelos atropelamentos, principalmente em decorrência da sua dispersão em busca de habitats mais preservados para estabelecimento de território próprio (de Azevedo et al., 2013). Já indivíduos filhotes permanecem grande parte do tempo escondidos nos períodos em que a fêmea se ausenta para caçar e raramente são movidos dos sítios de nascimento antes dos dois meses de idade (Eaton e Velandar, 1977, Logan e Sweanor, 2001), a não ser que se sinta ameaçada (Rocha e Sekiama, 2016). São escassos os dados publicados acerca da idade em que os filhotes começam a explorar sozinhos as áreas próximas aos sítios de nascimento e acompanhar a fêmea. Nos EUA, pesquisadores obtiveram uma baixa

frequência (19%) de rastros de filhotes com até seis meses de idade acompanhando suas mães (Barnhurst e Lindzey, 1989). No Brasil, já existem registros de filhotes de onça-parda e onça-pintada entre dois e quatro meses de idade atravessando rodovias e morrendo em virtude da colisão com veículos (Vasconcelos, 2012; MGTV, 2016; da Silveira, 2018; Tonhati, 2018). Essas evidências sugerem que os filhotes possam acompanhar a fêmea desde muito jovens, o que seria prenunciado em ambientes antropizados e conseqüentemente, ecologicamente desequilibrados. Ambientes fragmentados ou com retirada maçica da matriz fitofisionômica original sofrem significativa diminuição da base de presas naturais acentuando o conflito entre pessoas e as populações de carnívoros residentes.

Em relação a família Canidae, foi observada uma maior frequência de atropelamentos de lobos-guarás *C. brachyurus*, seguidos de cachorros-do-mato *C. thous* e raposas-do-campo *L. vetulus*, sendo este o principal motivo de recebimento para todas as espécies de canídeos registradas (Figura 9). Lobos-guarás possuem áreas de vida que variam de 20 a 115 km², com médias entre 50 e 80 km² observadas em estudos conduzidos em diferentes áreas de proteção ambiental no bioma Cerrado (de Paula e Gambarini, 2013). Em contrapartida, cachorros-do-mato possuem menor área de vida, podendo variar de 1,4 a 11,1 km² em área alterada de Mata Atlântica (Michalski, 2000) e chegando a 12,8 km² em região de Cerrado (Juarez e Marinho-Filho, 2002). Por possuir maior demanda de área de vida, o lobo-guará enfrenta grandes desafios ao habitar áreas fragmentadas onde observa-se menor oferta de alimento e maior competição associadas à presença de intensa malha viária que muitas vezes se sobrepõe à área de vida destes grandes carnívoros (de Paula et al., 2013). Dessa forma, seu deslocamento para patrulhamento de território, dispersão, busca de parceiros e de alimentos podem constituir fatores predisponentes para a maior frequência de atropelamentos da espécie observada neste trabalho. De todo o volume amostral de lobos-guarás recepcionados, 20/33 (60,6%) eram provenientes do estado de Minas Gerais com destaque para a região do Triângulo Mineiro, inserido no bioma Cerrado. Nas últimas décadas a taxa de desmatamento do Cerrado, que é segundo maior bioma do país, tem sido superior às observadas na Amazônia, restando menos de

3% de sua cobertura original legamente protegida. A frequência de lobos-guarás observada neste trabalho é significativamente superior à encontrada em estudos de ecologia de estradas (Lemos et al., 2011; Cáceres et al., 2012, Santana, 2012; Beisiegel et al., 2013; Ascensão et al., 2017). Apesar do lobo-guará ser registrado em áreas antropizadas (Silveira et al., 2016; Xavier et al., 2017), a frequência observada no presente estudo pode sinalizar uma predisposição da espécie aos atropelamentos nessa região do país e maiores estudos devem ser conduzidos, além da tomada de ações mitigatórias afim de reduzir o número de indivíduos afetados.

Espécies com hábito carniceiro, como o *C. thous*, foram citadas em um número expressivo de trabalhos que avaliaram a frequência de indivíduos atropelados, sugerindo que esses animais sejam atraídos às rodovias em função desse comportamento particular de forrageio, predispondo-os às colisões com veículos (Vieira 1996; Prada, 2004; Casella et al., 2006; de Oliveira, 2006; Cherém et al., 2007; Rosa e Maúhs, 2007; Coelho et al., 2008; Rezini, 2010; Lemos et al., 2011; Cáceres et al., 2012; Valadão et al., 2018). No presente estudo, 16/34 (47%) dos espécimes de cachorro-do-mato chegaram às instituições após colisões com veículos, seguido da captura/recolhimento 12/34 (35,3%) e outros motivos 8/34 (17,7%), reforçando a alta frequência de atropelamentos observada na literatura. Apesar das populações de cachorro-do-mato serem geralmente consideradas estáveis, não existem estimativas precisas do seu tamanho populacional (Beisiegel et al., 2013) e a alta taxa de incidência de atropelamentos desta espécie observada aponta a necessidade de ações mitigatórias como a construção de passagens de fauna nas rodovias.

Lycalopex vetulus é uma espécie endêmica do Cerrado, bioma sob alta pressão antrópica e com menos de 20% de sua área original ainda em estado primitivo (Lemos et al., 2013). Suas populações são menores que as do cachorro-do-mato, espécie para a qual estimativas populacionais no Brasil também são escassas (Lemos et al., 2013). Levando-se em consideração o número relativamente elevado de retirada das populações de raposas-do-campo em decorrência do atropelamento de indivíduos (Dalponte 2003, Dalponte e Courtenay 2004, Lemos e Azevedo, 2009, Lemos et al. 2011), a frequência observada para este tipo de recebimento 7/10 (70%) reforça a sensibilidade da espécie a este tipo de

agravo.

Atualmente, grande parte dos dados acerca de indivíduos recepcionados para tratamento são perdidos e/ou subexplorados do ponto de vista epidemiológico. O georreferenciamento destas ocorrências possibilitaria avaliar como a sua prevalência se comporta de acordo com o uso e a cobertura do solo. Conseqüentemente, estas informações poderiam auxiliar na identificação de áreas que necessitem de ações de mitigação afim de reduzir o impacto das ações antropogênicas sobre a biodiversidade local e principalmente sobre espécies ameaçadas de extinção.

Em relação à captura/recolhimento para canídeos, a captura foi significativamente diferente de apreensão ($P < 0,001$), de cativeiro ($P < 0,001$) e de entrega voluntária ($P < 0,001$). O lobo guará foi a espécie mais frequente para este tipo de entrada 13/29 (44,82%), seguido do cachorro-do-mato 12/29 (41,38%), da raposa-do-campo 10,34% (3/29) e de um indivíduo do gênero *Lycalopex* sp. 3,44% (1/29). A crescente modificação da paisagem constitui um desafio evolutivo às populações de canídeos que procuram persistir em fragmentos de remanescentes e áreas convertidas para práticas agrícolas. Nesse contexto, o contato com animais domésticos e os conflitos com pessoas se tornam frequentes, momento no qual animais já debilitados em virtude das pressões antrópicas e do exacerbamento do estresse, competição e escassez de presas se deparam com os desafios sanitários resultantes desse contato sendo frequentemente veiculados na mídia, mas pouco quantificados por estudos epidemiológicos (G1 Triângulo Mineiro, 2015a; G1 Triângulo Mineiro, 2015b; G1 Tocantins, 2016; G1 Bauru e Marília, 2017; O Eco, 2017; Machado, 2017; Conexão Tocantins, 2018; G1 Tocantins, 2018). No presente estudo as equipes relataram nas fichas de entrada agravos como ataques de cães 3/29 (10,34%) à cachorros-do-mato e raposa-do-campo, a ocorrência de cinomose 3/29 (10,34%) em cachorros-do-mato, parvovirose 1/29 (3,44%) e raiva (3,44%) em lobo-guará, sarna sarcóptica 3/29 (10,34%), além do parasitismo por helmintos 5/29 (17,24%) e ectoparasitos 6/29 (20,69%). Animais hígidos 9/29 (31,03%) também foram alvo de capturas/recolhimento, principalmente por adentrarem áreas urbanas, aeroportos e residências, sendo posteriormente encaminhados à soltura. O diagnóstico de raiva no

indivíduo de lobo-guará foi procedido pelo Instituto Pasteur da Secretaria de Saúde do Estado de São Paulo a partir de um indivíduo que adentrou uma residência no município de Pontal e foi a óbito dois dias após ser recepcionado no Hospital Veterinário da UNESP em Jaboticabal (Hardt et al., 2015). A literatura evidencia diversas espécies de canídeos testadas sorologicamente para raiva apresentando títulos entre 10 e 160 sem sintomatologia clínica associada (Jorge et al., 2010). Em contrapartida, no período de 2002 a 2009 foram notificados 289 casos de raiva em canídeos silvestres no estado do Ceará (Wada *et al.*, 2011), enquanto no estado do Sergipe foi relatada a ocorrência de raiva em 115 indivíduos de cachorro-do-mato *C. thous* em uma série histórica analisada de 1984 a 2014 (Antunes et al., 2018). Nenhuma das séries históricas evidenciou se haviam indivíduos com sintomatologia clínica associada ao diagnóstico positivo. Canídeos compõem uma família historicamente impactada pelas doenças zoonóticas no país (Jorge et al., 2008; Megid et al., 2010; Silveira et al., 2016; Moraes, 2016). Essas ocorrências evidenciam não apenas a importância do monitoramento epidemiológico de carnívoros a partir de instituições receptoras de indivíduos provenientes de vida-livre, como a importância de protocolos operacionais padrões de conduta visando desde a recepção destes animais e prevenção da equipe executora do manejo destes indivíduos quanto às doenças zoonóticas como a raiva, como a também notificação destes agravos com importância para a saúde pública e conservação das populações silvestres.

Para felídeos, a captura também foi significativamente diferente de apreensão ($P < 0,001$), de cativeiro ($P < 0,001$) e de entrega voluntária ($P < 0,001$). A onça-parda foi a espécie mais frequente para este tipo de entrada 17/39 (43,59%), seguida do gato-do-mato-pequeno 11/39 (28,20%), da jaguatirica 5/39 (12,8%), do jaguarundi 3/39 (7,69%) e da onça-pintada, gato-maracajá e gato-palheiro com 1/39 (2,56%) cada um, respectivamente. Com exceção de um relato de um potencial ataque de cão 1/39 (10,34%) à uma jaguatirica encontrada em uma valeta, felídeos silvestres não compartilharam a mesma frequência de agravos que canídeos. Essa diferença significativa pode ser atribuída ao fato de muitos dos agentes potencialmente patogênicos existentes para canídeos não afetarem felídeos da mesma forma. A cinomose, apesar de apresentar curso clínico com alta taxa de

mortalidade para canídeos silvestres (Deem et al., 2000; Megid et al., 2010), é registrada de forma esporádica em felídeos silvestres onde foram observados óbitos em surtos de cativeiro apenas para espécies pertencentes ao gênero *Panthera* (Deem et al., 2000). Outras espécies de felídeos como a onça-parda *P. concolor* apresentaram sintomatologia discreta para os sistemas gastrointestinal ou respiratório, ao passo que em um gato-maracajá da mesma coleção a doença não foi identificada (Deem et al., 2000). No Serengeti, uma população de leões africanos teve 30% de sua população dizimada pela cinomose no ano de 1994, com predominância de sinais clínicos como a emaciação, as convulsões e as mioclonias (Harder et al., 1995). No Brasil, diversas espécies de felídeos como *P. onca*, *H. yagouaroundi*, *L. guttulus*, *L. pardalis* e *L. wiedii* foram testadas sorologicamente para a doença apresentando títulos para cinomose variando entre 10 e 320, sendo o mais alto atribuído a um gato-maracajá (D'Elia et al., 2013c). No entanto, nenhum dos indivíduos avaliados apresentou qualquer sintomatologia clínica associada. A mesma situação foi observada para felídeos silvestres testados para raiva por Jorge et al. (2010).

Para canídeos e felídeos, apreensão não foi diferente de cativeiro e entrega voluntária pelo teste exato de Fisher. Da mesma forma, para canídeos e felídeos, cativeiro não foi significativamente diferente de entrega voluntária pelo teste exato de Fisher. Para os demais motivos de entrada não foram verificadas diferenças significativas entre as famílias (apreensão – $P = 0,064$; captura – $P = 0,33$; cativeiro – $P = 0,11$; entrega voluntária – $P = 0,68$).

5.7. Frequência de indivíduos das famílias Canidae e Felidae de acordo com a condição corporal

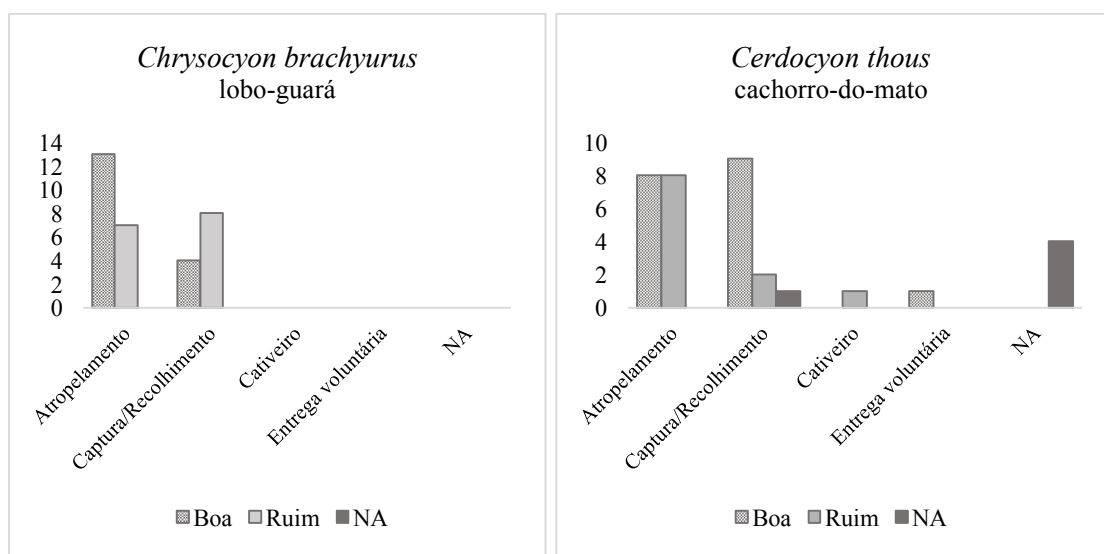
Em relação à condição corporal dos animais, encontrou-se diferença significativa, ($P = 0,0027$), com 3,33 (IC95% = 1,44 – 8,33) vezes mais chance de canídeos chegarem com uma condição corporal ruim quando comparado a felídeos (Tabela 9).

Tabela 9: Distribuição dos canídeos e felídeos recepcionados em instituições parceiras segundo a variável condição corporal, entre 2012 e 2016.

Variável	Canídeo (N=73)		Felídeo (N=80)		P	OR	IC OR
	N	%	N	%			
Condição corporal					0,027	3,33	1,44-8,33
Boa	46	63	68	85	-	-	-
Ruim	27	37	12	15	-	-	-

Os gráficos apresentando a condição corporal das espécies de canídeos e felídeos encontram-se dipostos nas Figuras 12 e 13, respectivamente.

Dentre as espécies de canídeos, o lobo-guará apresentou maior frequência de condição corporal ruim nas ocorrências por captura/recolhimento 8/13 (61,53%), quando comparado aos atropelamentos 7/20 (35%). Já o cachorro-do-mato apresentou condição corporal ruim em 2/12 (16,66%) das ocorrências por captura/recolhimento e 8/16 (50%) das ocorrências por atropelamento. Todas as raposas-do-campo recepcionadas por atropelamento apresentavam condição corporal boa 7/7 (100%), ao passo que apenas um indivíduo recepcionado por captura/recolhimento apresentou condição corporal ruim 1/3 (33,33%).



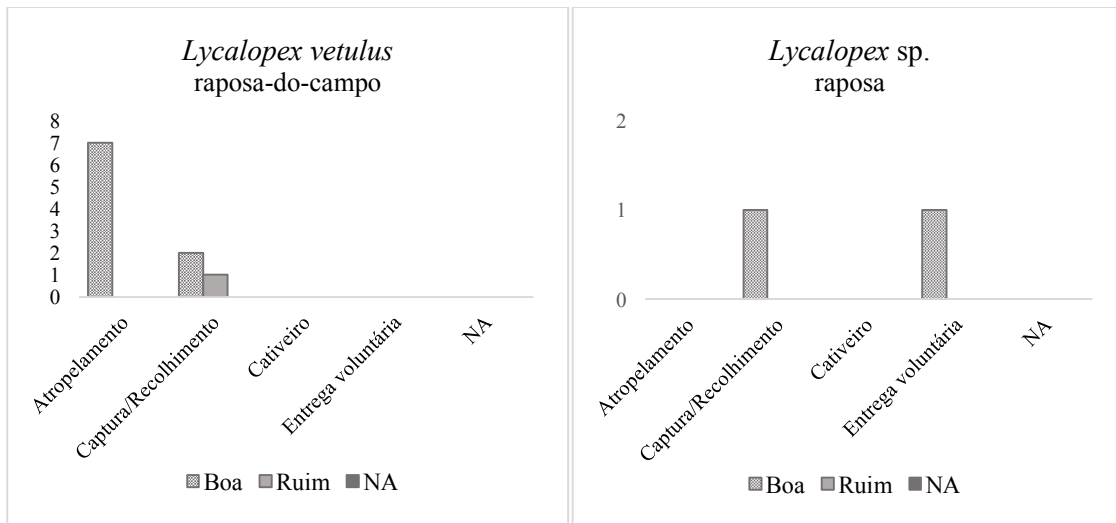
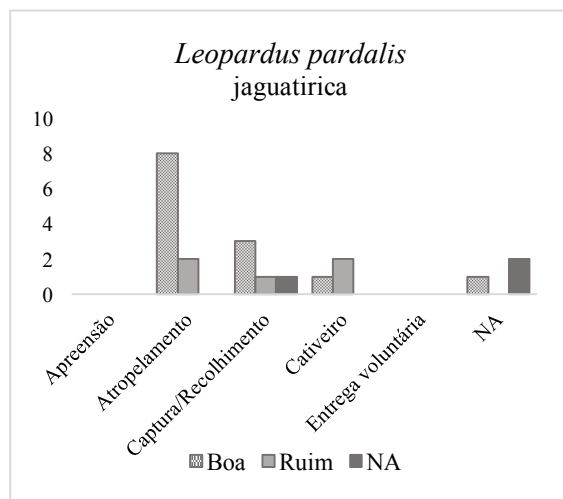
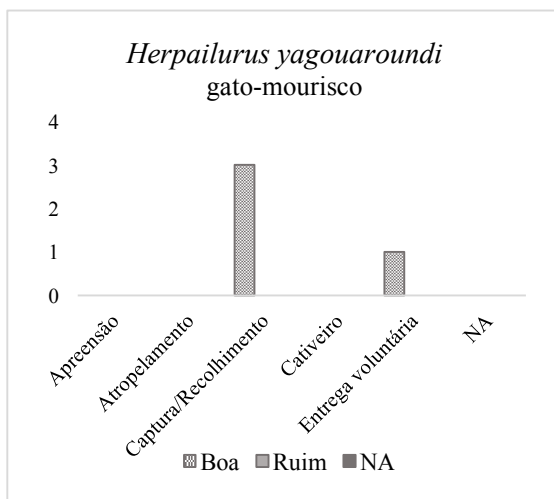
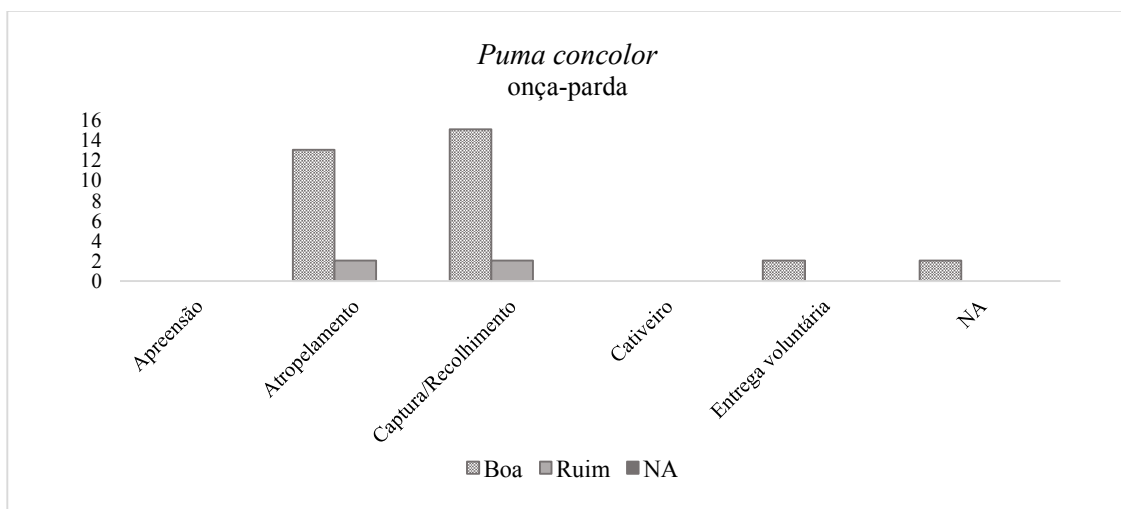


Figura 12: Condição corporal de canídeos silvestres de acordo com o motivo de recebimento nas instituições parceiras, no período de 2012 a 2016.

Espécies como o lobo-guará são predadores oportunistas que requerem uma ampla variedade de itens alimentares em sua dieta (de Paula et al., 2013) e estudos tem sido conduzidos afim de entender como os lobos-guarás se comportam em ambientes alterados (Dotta e Verdade, 2007; Massara et al., 2012). Um estudo buscando avaliar a composição das categorias alimentares vegetal e animal na dieta de lobos-guarás provenientes de áreas preservadas no Parque Nacional da Serra da Canastra, observou variações de biomassa consumida nas estações seca e chuvosa (Amboni, 2007). A biomassa animal composta por pequenos mamíferos obteve significância ($P \leq 0,001$) na dieta da espécie, variando entre 24,20% na estação seca e 9,41% na estação chuvosa. Já os itens vegetais como a fruta-do-lobo *Solanum lycocarpum* apresentou significância ($P \leq 0,001$) na biomassa ingerida pela espécie na estação seca (32,57%), enquanto a caratinguiba *Parinari obtusifolia* obteve significância ($P \leq 0,001$) na estação chuvosa (28,96%). Assim, entende-se que as alterações antropogênicas que resultem na fragmentação do seu habitat possam impactar diretamente a disponibilidade dos recursos necessários à sua sobrevivência, induzindo sua aproximação de áreas urbanas com conseqüente aumento da interação com animais domésticos, estresse por competição e transmissão de doenças (de Paula et al., 2013).

Entre as espécies de felídeos foi observada uma prevalência quanto à condição corporal boa 68/80 (85%). Dentre os indivíduos que apresentaram condição corporal ruim 12/80 (15%), encontravam-se animais capturados/recolhidos 5/12 (41,66%), atropelados 4/12 (33,33%) e de cativo 2/12 (16,66%). Essa menor frequência da condição corporal ruim observada em felídeos pode estar relacionada com os fatores anteriormente discutidos em relação às suas características biológicas



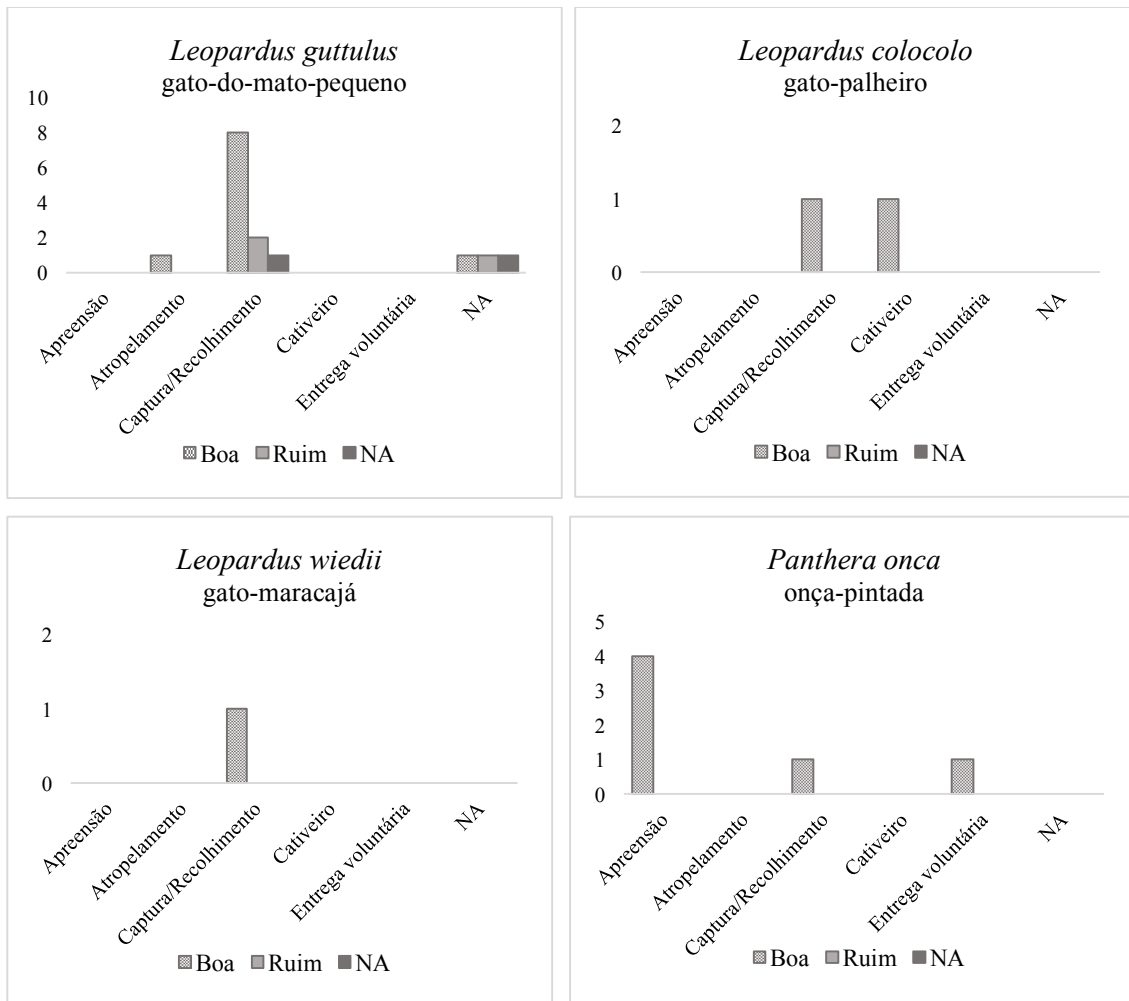


Figura 13: Condição corporal de felídeos silvestres de acordo com o motivo de recebimento nas instituições parceiras, no período de 2012 a 2016.

Não foram encontrados estudos anteriores que caracterizem o perfil de canídeos e felídeos subtraídos de vida-livre. A condição corporal pode ser considerada um reflexo das pressões antrópicas e dos desafios ambientais aos quais os indivíduos provenientes de vida-livre estão submetidos, que podem resultar no seu sucesso ou fracasso em termos ecológicos. Dessa forma, indivíduos de vida-livre podem se tornar mais susceptíveis a determinados tipos de ocorrência de acordo com sua área de vida e estudos adicionais que contemplem a caracterização da ocupação e do uso dos solos de forma integrada são necessários para que seja procedida uma caracterização epidemiológica mais detalhada quanto às regiões, os biomas e as espécies afetadas. Apesar de não existir um método

padronizado para avaliação da condição corporal de carnívoros e ainda que este dado seja avaliado de forma subjetiva, ele é capaz de fornecer importantes informações sobre como carnívoros estão respondendo às alterações antropogênicas em estudos ecológicos.

Ainda que os valores obtidos no presente estudo sugiram que a condição corporal ruim não parece ser um fator predisponente para o atropelamento de canídeos, certa cautela deve ser dirigida a esse tipo de suposição, uma vez que a classificação da condição corporal foi executada apenas nos indivíduos recepcionados em instituições. Considerando-se o expressivo número de canídeos impactados pelas colisões com veículos no país, a avaliação da condição corporal deve ser estendida às carcaças nas rodovias para que se obtenham valores amostrais mais substanciais que subsidiem as análises acerca deste tipo de agravo.

Não obstante, a condição corporal é apenas um dos critérios que devem ser avaliados em carnívoros provenientes de vida-livre, devendo estar sempre associado à outras análises, em especial, as sanitárias.

5.8. Frequência de indivíduos das famílias Canidae e Felidae de acordo com a condição clínica

De todo o universo amostral obtido, 134/164 (81,7%) dos animais chegaram vivos às instituições, ao passo que 30/164 (18,3%) chegaram mortos. Não houve diferença significativa entre as famílias de canídeos e felídeos e a condição clínica observada na entrada dos animais nas instituições ($P = 0,68$). A distribuição dos indivíduos vivos e mortos segundo as famílias Canidae e Felidae encontra-se representada pelos gráficos da Figura 13.

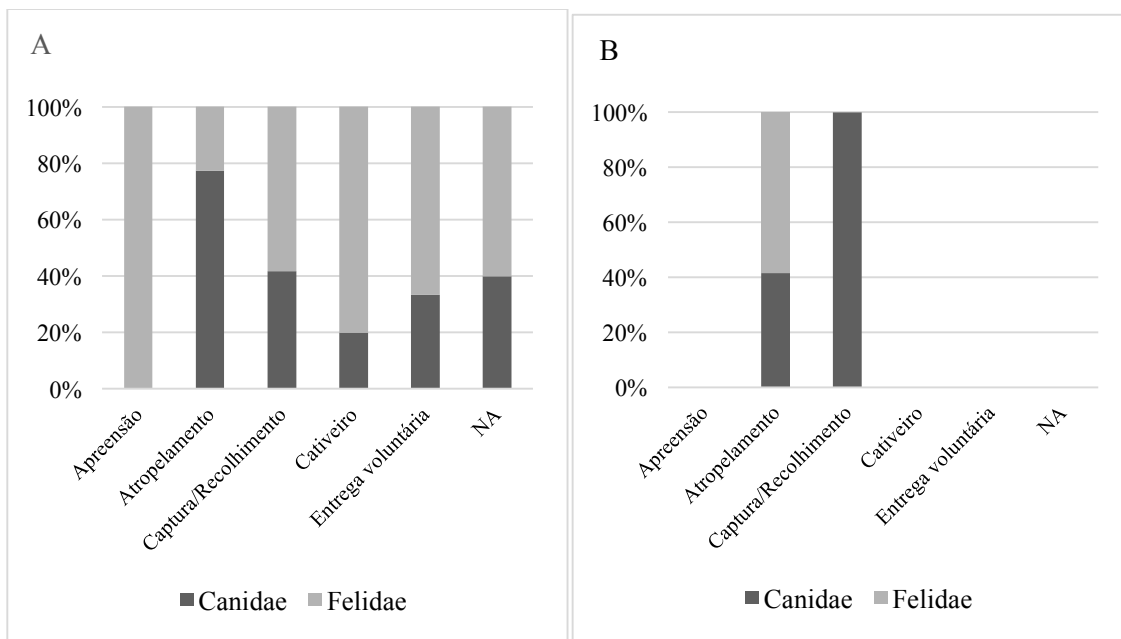


Figura 14: Distribuição de canídeos e felídeos segundo a condição clínica vivos (A) e mortos (B), recepcionados nas instituições parceiras no período de 2012 a 2016.

Alguns fatores podem estar direta ou indiretamente relacionados à frequência de animais mortos observada. A distância entre o local da ocorrência e a instituição receptora, somado à impossibilidade de estabilização do quadro do animal *in loco* e à gravidade do quadro clínico dos animais envolvidos nas ocorrências, são fatores que devem ser levados em consideração.

5.9. Frequência de indivíduos das famílias Canidae e Felidae de acordo com a evolução clínica

Quanto à evolução clínica dos animais para óbito ou recuperação, verificou-se que felídeos possuem cerca de 3,87 (IC95% = 1,84 – 3,87) vezes mais chance de recuperação em comparação com canídeos, com $P < 0,001$ (Tabela 10).

Tabela 10: Distribuição dos canídeos e felídeos recepcionados nas instituições parceiras de acordo com a evolução clínica, para óbito ou recuperação, entre 2012 e 2016.

Variável	Canidae (N=68)		Felidae (N=78)		P	OR	IC OR
	N	%	N	%			
Evolução					0,001	3,87	1,84-3,87
Óbito	49	72,1	31	39,7	-	-	-
Recuperação	19	27,9	47	60,3	-	-	-

A evolução para óbito em canídeos foi significativamente mais frequente ($P < 0,001$) ao passo que em felídeos não foi observada diferença significativa. Para avaliar melhor a relação entre atropelamento e chance de recuperação, foi procedida a análise univariada para cada família. Na análise univariada somente para canídeos, verificou-se que os canídeos que deram entrada nas instituições por outros motivos que não atropelamento apresentaram 7,7 (IC95% = 2,08 – 32,25) vezes mais chance de se recuperar, quando comparados com animais atropelados, com diferença significativa ($p < 0,001$). Da mesma forma, canídeos atropelados têm cerca de 11,76 (IC95% = 1,56 – 555,55) vezes mais chance de chegarem mortos nas instituições, com diferença significativa em relação aos outros motivos de recebimento. Verificou-se que os felídeos não atropelados apresentaram 31,2 (IC95% = 7,63 – 163,93) vezes mais chance de se recuperar, quando comparados com animais atropelados.

Observa-se nítida sensibilidade dos canídeos silvestres, que apresentaram maior chance de sofrerem colisões com veículos e menor chance de recuperação para este agravo. Já felídeos silvestres apresentam menor chance de sofrerem colisões veiculares e maior chance de recuperação.

5.10. Frequência de indivíduos das famílias Canidae e Felidae de acordo com o destino final

Quanto ao destino dos animais, para a variável “necropsia”, houve diferença significativa ($P < 0,001$), para canídeos, que apresentaram cerca de 4,16 (IC95% = 2,00 – 9,09) vezes

mais chance de serem encaminhados a necropsia em comparação com felídeos (Tabela 11). Esse fato pode ser explicado pelo maior número de canídeos que deram entrada nas instituições atropelados e morreram.

Tabela 11: Distribuição dos canídeos e felídeos recepcionados nas instituições parceiras de acordo o destino, entre 2012 e 2016.

Variável	Canidae (N=75)		Felidae (N=79)		P	OR	IC OR
	N	%	N	%			
Necropsia					<0,001	4,16	2,0-9,09
Sim	48	70,6	28	36,4	-	-	-
Não	20	29,4	49	63,6	-	-	-
Cativeiro					<0,001	5,98	2,49-15,71
Sim	9	13,2	34	48,1	-	-	-
Não	59	86,8	40	51,9	-	-	-
Soltura					0,6291	-	-
Sim	10	14,7	9	11,7	-	-	-
Não	58	85,3	68	88,3	-	-	-
Descarte					0,6227	-	-
Sim	1	1,5	3	3,9	-	-	-
Não	67	98,5	74	96,1	-	-	-

Para o destino “cativeiro”, observou-se que felídeos possuem cerca de 5,98 (IC95% = 2,49 – 15,71) vezes mais chance de serem encaminhados ao cativeiro em comparação com canídeos, com diferença significativa ($P < 0,001$). Tal fato pode ser explicado quando foi avaliada a idade dos felídeos que entraram nas instituições e observado que a maioria é representada por filhotes, que conseqüentemente apresentam maior necessidade de cuidados, sendo difícil sua soltura na natureza. Além disso, a condição corporal dos felídeos foi considerada melhor que a dos canídeos no momento de entrada nas

instituições, o que aumenta a chance de sobrevivência destes em comparação com os canídeos, e conseqüentemente, uma possível destinação à soltura.

Para o destino “soltura”, não houve diferença significativa em relação ao encaminhamento para a soltura entre os canídeos e felídeos ($P = 0,6291$). Considerando-se todo o universo amostral do estudo, observou-se que a taxa de soltura de indivíduos foi irrisória 19/154 (12,33%) quando comparada com o volume de indivíduos subtraídos de vida-livre. A justificativa para este valor tão baixo reside no fato de indivíduos atropelados ($n=69$) apresentarem uma alta taxa de evolução para o óbito 54/69 (78,26%), somados aos indivíduos filhotes recolhidos/capturados 22/68 (32,35%) que dificilmente serão reintroduzidos na natureza, além da taxa de evolução para o óbito dos indivíduos capturados/recolhidos 17/68 (25%). Este cenário aponta a necessidade de ações preventivas prementes que logrem a redução dos atropelamentos de carnívoros nas rodovias, a mitigação dos conflitos para prevenção de subtração de filhotes e ações em saúde pública que figurem os principais agentes potencialmente patogênicos às populações silvestres.

Para o destino descarte, não houve diferença significativa em relação ao encaminhamento de canídeos e felídeos ($P = 0,6227$).

5.11 Caracterização das alterações clínicas e macroscópicas de necropsia

Para análise de frequência dos sinais clínicos dos 38/67 animais (56,72%) que chegaram vivos às instituições por atropelamento, 28/67 (41,79%) fichas foram totalmente preenchidas e 10/67 foram parcialmente preenchidas, sendo possível realizar análise de frequência em todas as fichas. Para os animais que chegaram vivos 67/68 (98,53%) por captura/recolhimento, 19/67 (28,36%) das fichas não continham nenhuma infomção referente aos sinais clínicos. Dessa forma, a análise de frequência dos sinais clínicos foi realizada em 48/67 (71,64%) das fichas preenchidas. Os sinais clínicos e sua frequência

segundo os grupos de indivíduos atropelados e capturados/recolhidos encontram-se descritos no Anexo 6.

Dentre as 56/67 (83,58%) fichas de indivíduos atropelados que foram a óbito, 23/67 (34,33%) continham informações completas, 23/67 (34,33%) não continham nenhuma informação referente às alterações de necropsia e 10/67 (14,93%) continham informações parciais. Dessa forma, a análise de frequência dos achados macroscópicos de necropsia foi realizada em 33/67 (49,25%) fichas dos indivíduos mortos recepcionados por atropelamento. Dentre os 17/68 (25%) indivíduos capturados/recolhidos que foram a óbito, 1/68 (1,47%) teve a carcaça descartada e 6/68 (8,82%) não continham informações referentes às alterações de necropsia. Dessa forma, a análise de frequência dos achados macroscópicos de necropsia foi realizada em 10/68 (14,70%) dos indivíduos recepcionados por captura/recolhimento. A frequência das alterações macroscópicas observadas nos dois grupos encontra descrita no Anexo 7.

Considerando as alterações macroscópicas mais frequentemente observadas dentro de cada sistema fisiológico nos indivíduos recepcionados por atropelamento, evidenciaram-se os seguintes achados: fraturas de ossos longos (57,57%), lesões de continuidade tegumentar (48,48%), parasitos do sistema gastrointestinal, fraturas de ossos do crânio e anemias de origem traumática, respectivamente (33,33%), além do complexo caquexia-anorexia (30,30%). Em menor frequência, foram observados hemoptise (21,21%), hemotórax e ruptura hepática, respectivamente (18,18%), além da linfadenomegalia (15,15%) e a hemorragia de encéfalo (12,12%) conforme Figura 15.

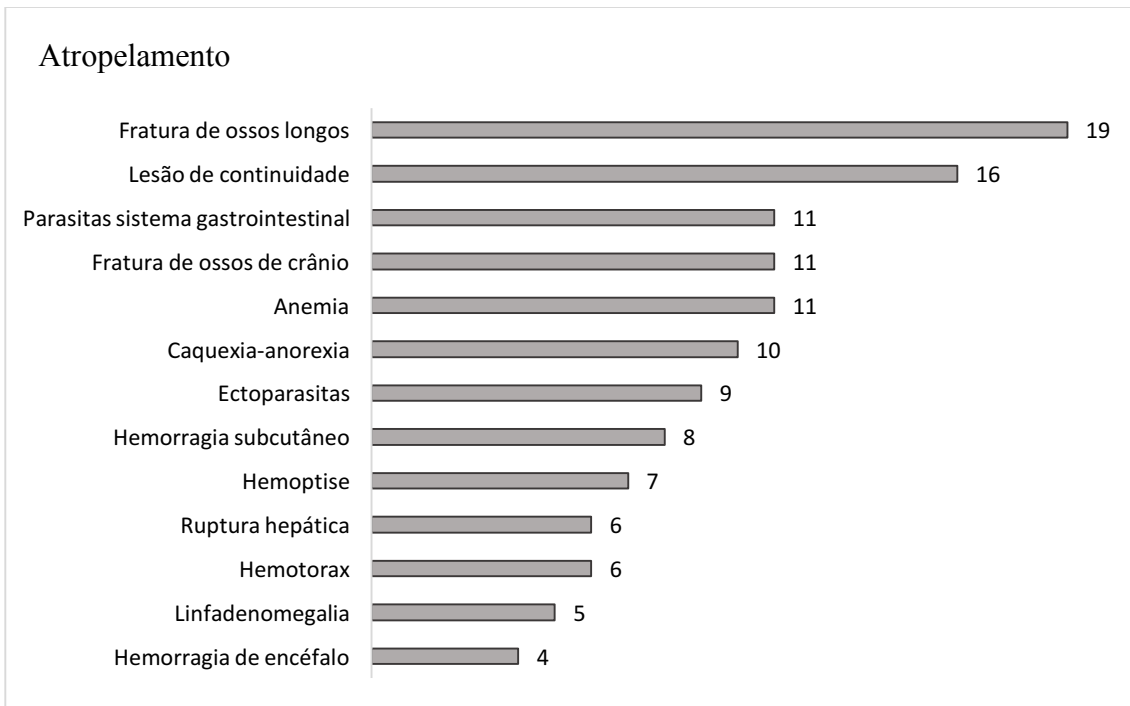


Figura 15: Alterações macroscópicas de necropsia mais frequentemente observadas em canídeos e felídeos recepcionados por atropelamento nas instituições parceiras, entre 2012 e 2016.

As anemias de origem traumática, as fraturas, as lesões de continuidade, os processos hemorrágicos e as rupturas de órgãos estão diretamente relacionados com a colisão e consequente transferência de energia resultando em tais injúrias, frequentemente observadas em cães (Figuera et al., 2008). Durante o presente estudo foram observadas ocorrências de fraturas únicas ou múltiplas envolvendo os ossos da mandíbula, costelas, coluna vertebral torácica, úmero, rádio, ulna, pelve, vértebras sacrais, fêmur, tíbia e fíbula. Já o complexo caquexia-anorexia e a linfadenomegalia evidenciam a presença de processos de caráter debilitante que podem ter surgido antes ou durante o período de tratamento desses indivíduos nas instituições colaboradoras, tendo sido observados em ambas as situações. Fatores como a presença de doenças infecciosas e/ou processos inflamatórios, além do estresse que as espécies silvestres comumente sofrem no período que permanecem em cativeiro podem influenciar na instalação do complexo caquexia-anorexia.

Dentre as alterações macroscópicas mais frequentemente observadas nos indivíduos recepcionados por captura/recolhimento, destacaram-se: os ectoparasitos (60%), o complexo caquexia-anorexia, o edema pulmonar e a linfadenomegalia (40%), seguidos da anemia, da congestão pulmonar, da enterite, da gastrite e das alterações dentárias (30%) e finalmente, a fibrose renal, a hipertrofia renal e a presença de parasitos renais (20%) conforme Figura 16.

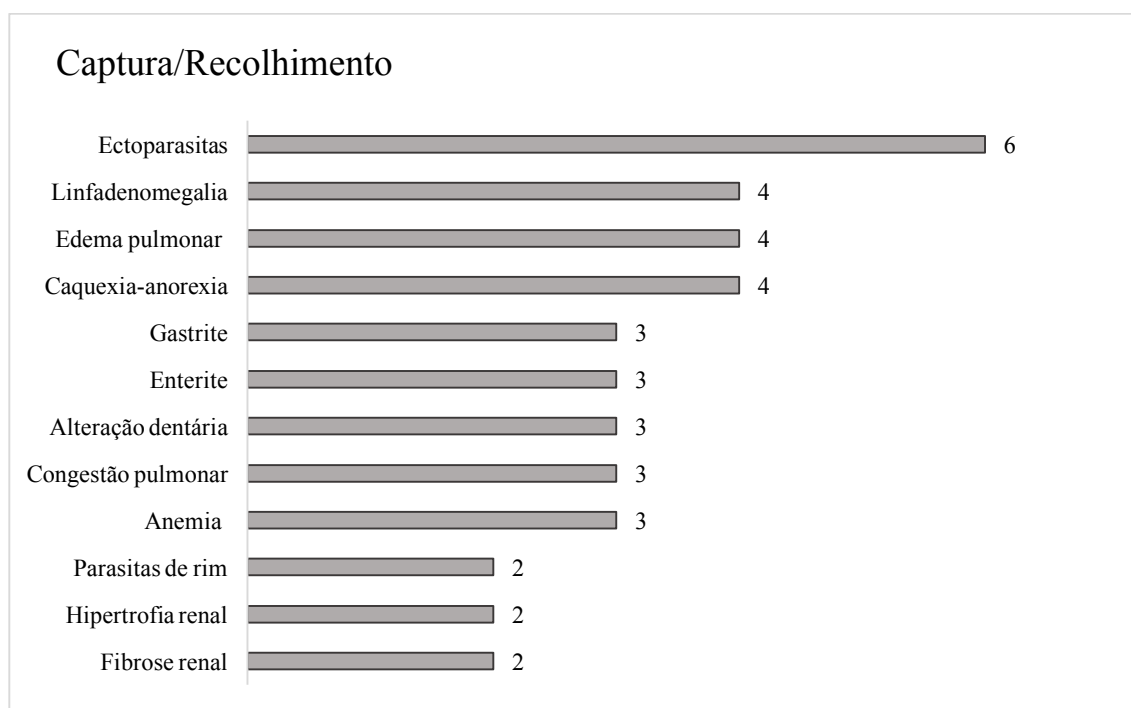


Figura 16: Alterações macroscópicas de necropsia mais frequentemente observadas em canídeos e felídeos recepcionados por captura/recolhimento nas instituições parceiras, entre 2012 e 2016.

O conhecimento das alterações macroscópicas e de sua frequência nos táxons recepcionados são de grande importância, em razão de esclarecer como essas lesões podem resultar em efeitos deletérios diretos ou imediatos e indiretos ou tardios para esses indivíduos. Como verificado também por Figuera et al. (2008), as colisões por veículos podem resultar em injúrias graves tais como a ruptura de grandes vasos, a hérnia diafragmática, a evisceração, o hemoperitônio e o traumatismo cranioencefálico, todas estas observadas em baixa frequência neste estudo, mas que podem levar o indivíduo a

óbito em curto período de tempo (Santos e Alessi, 2011). Segundo esses autores, lesões envolvidas nas rupturas de órgãos e focos hemorrágicos múltiplos podem acarretar em anemia traumática severa, sepse, choque hipovolêmico e óbito, caso não sejam identificadas e corrigidas rapidamente. No presente estudo, as fraturas de ossos longos foram observadas em alta frequência (57,57%) embora estas nem sempre incorram em risco de vida imediato para o indivíduo, quando corrigidas a tempo. Contudo, fatores como a demora no recolhimento e atendimento do animal acidentado podem acarretar na desvitalização dos tecidos, instalação de foco infeccioso e conseqüente comprometimento dos tecidos afetados. Adicionalmente, a condição clínica do indivíduo no momento do recebimento, a localização e o tipo de fratura são fatores que somados ao nível de experiência do corpo técnico envolvido nos procedimentos e seus recursos disponíveis, tem grande peso sobre as chances de recuperação ou óbito do indivíduo.

Os indivíduos que não morreram imediatamente após a colisão com veículo e foram resgatados pelos órgãos competentes e encaminhados para instituições público-privadas apresentaram comprometimento fisiológico imediato ou tardio de um ou mais sistemas, resultando em um percentual final de óbitos elevado (83%). O percentual de indivíduos recuperados (15%) apresentou sequelas que impossibilitaram sua reintrodução em vida-livre e conseqüentemente, o desempenho de seu papel biológico.

No que tange os animais que já chegaram mortos às instituições, as condições nas quais as carcaças se encontravam foram determinantes para a qualidade e frequência dos órgãos amostrados no presente estudo. Carcaças que permaneceram por longos períodos até seu recolhimento e encaminhamento sofreram processo de autólise, o que inviabilizou em algumas situações uma avaliação macroscópica e histopatológica completa dos espécimes amostrados. A impossibilidade de obtenção de tais dados no *post-mortem* compromete a execução de análises que busquem elucidar outro questionamento importante, tal como a natureza da relação entre as taxas de atropelamento e a situação clínica dos indivíduos envolvidos em tais eventos.

Algumas alterações macroscópicas observadas evidenciaram a ocorrência de conflitos entre carnívoros silvestres e pessoas. Dois indivíduos de onça-parda, provenientes dos municípios de Sabará (MG) e Sertãozinho (SP), apresentaram fragmentos de projéteis metálicos alojados no tecido subcutâneo. A onça-parda é uma espécie com grande plasticidade e capacidade de adaptação a ambientes antropizados (Magioli et al., 2014). Entretanto, evidencia-se que a caça por retaliação ou medo ainda é uma realidade no país, ainda que em áreas com maior nível de urbanização. Outros estados, como o Rio de Janeiro também tem registros recentes envolvendo conflitos de lobos-guarás e pessoas (Xavier et al., 2017).

De forma geral, verificou-se considerável perda de dados referentes à origem dos animais, apresentando-se como um obstáculo à caracterização epidemiológica dos animais provenientes de vida-livre. A rotatividade na composição do corpo técnico da instituição parceira, seja ela composta por estudantes de graduação, pós-graduação, residentes, médicos veterinários e biólogos, analistas ambientais e professores se apresenta como um grande desafio na alimentação de tais informações técnicas nas fichas de entrada e documentos institucionais.

5.12. Diagnósticos parasitológicos

Dentre os 164 indivíduos amostrados durante o período de estudo foi possível obter avaliação parasitológica parcial ou total de 40/164 (24,39%) indivíduos. As análises parciais são resultantes das limitações e dificuldades enfrentadas pelas instituições parceiras em proceder à avaliação, coleta ou armazenamento adequado de uma ou mais amostras biológicas até seu processamento. As amostras foram obtidas a partir de fragmentos de órgãos como pele, órgãos inteiros como traquéia, pulmões, rins, fígado, estômago, intestino delgado e intestino grosso, além de fezes e encontram-se representadas conforme a Figura 17. As informações detalhadas referentes aos espécimes,

o tipo de material avaliado, a instituição responsável pelo diagnóstico e os resultados encontram-se no Anexo 8.

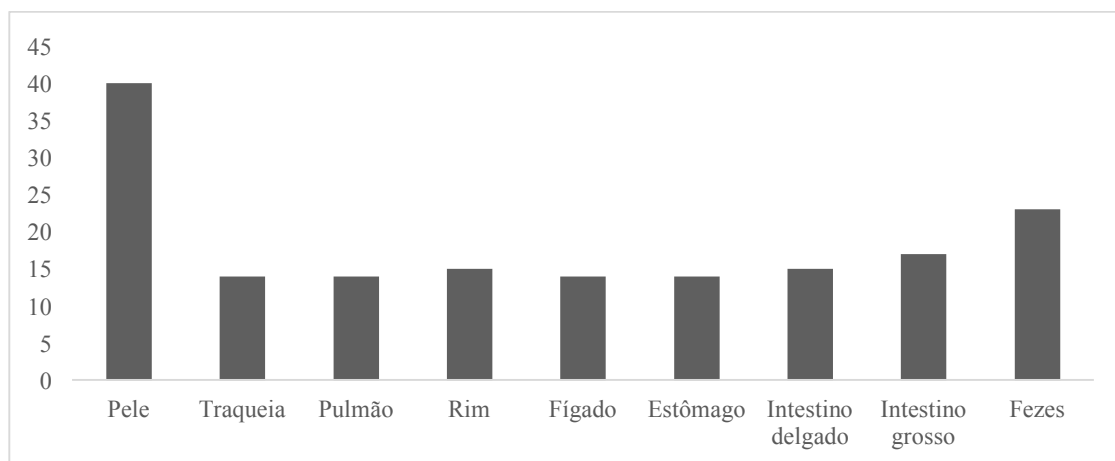


Figura 17: Frequência de amostras obtidas para avaliação parasitológica de canídeos e felídeos, no período de 2012 a 2016.

Como resultado do estudo, foram identificados helmintos pertencentes às famílias Ancylostomatidae, Ascaridae, Eimeriidae, Pseudophyllidae, Trichostrongyloidea e Trichuridae. Dentre os gêneros identificados, incluem-se *Ancylostoma*, *Isospora*, *Toxocara*, *Trichuris*, *Molineus*, *Pterygodermatites*, *Rictularia*, *Dioctophyme*, *Cylicospirura* e *Oslerus*. Uma grande variedade de helmintos, incluindo *Ancylostoma* spp., *Molineus* sp., *Pterygodermatites* sp., *Trichuris* sp., Pseudophyllidea e Acanthocephala foram encontrados nos intestinos de 60% dos animais avaliados parasitologicamente.

Os exemplares da família Ancylostomatidae foram encontrados em amostras de fezes 9/23 (39,13%) e de intestino delgado 6/15 (40%) de canídeos e felídeos. Os parasitos ancilóstomos causam espoliação sanguínea e hemorragias na mucosa intestinal, levando a perda de sangue e anemia. Dentre as espécies identificadas, *Ancylostoma buckleyi* e *Ancylostoma caninum* foram observados nos espécimes de cachorro-do-mato e lobo-guará, respectivamente. Em estudo realizado por Santos et al. (2003), a ocorrência de *A. buckleyi* em *C. thous* foi primeiramente descrita no Brasil no estado de São Paulo. Posteriormente, outros pesquisadores relataram a ocorrência do parasito em espécimes

atropelados e provenientes de áreas alteradas nos estados de Minas Gerais (Duarte, 2007) e Mato Grosso do Sul (Gomes et al., 2015). O resultado do presente estudo aponta uma nova área de ocorrência do parasito neste hospedeiro, além de reforçar a associação entre sua presença e áreas periurbanas conforme observado por Freitas (1977) em carnívoros domésticos.

No presente estudo foram encontrados parasitos do gênero *Molineus* em dois lobos guarás provenientes da região sudeste do Brasil. Os helmintos do gênero *Molineus* são conhecidos por parasitar os carnívoros em todo o mundo (Durette-Desset e Chabaud, 1981). Dentre as espécies descritas em literatura para o gênero, *Molineus brachiurus* foi relatado em lobo-guará (Vieira et al., 2008). *Pterygodermatites pluripectinata* e *P. affinis* foram encontrados em alta prevalência em *C. thous* da região nordeste (Lima et al., 2013).

A esparganose é uma zoonose produzida por larvas plerocercóides e cujas larvas adultas são encontradas em canídeos, felídeos e didelfídeos no Brasil (Rego e Schäffer, 1992; Dybing et al., 2013). Em canídeos silvestres, *Spirometra* spp. e *S. mansonioides* já foram relatados em *C. thous* (Ruas et al., 2008; Lima et al., 2013) e em *L. gymnocercus* (Ruas et al., 2008). Não foram encontrados relatos da infecção por *Spirometra* spp nas demais espécies de canídeos silvestres brasileiros, como foi o caso de um lobo-guará no presente estudo. Este parasito tem por característica acometer os tecidos de seus hospedeiros intermediários e paratênicos, incluindo o homem, sendo encontrados no tecido subcutâneo, globo ocular, cavidades gerais e órgãos internos (Rego e Schäffer, 1992; Gomes et al., 1996; Mentz et al., 2011). Infecções maciças de adultos por Pseudophyllidea no intestino delgado de seres humanos podem levar à anemia megaloblástica devido à deficiência causada pela vitamina B12 (Scholz et al., 2009) e ao consumo de ácido fólico pelo parasito (Jimenez et al., 2012).

O nematódeo *Oslerus osleri* foi encontrado parasitando a traquéia e o pulmão de quatro canídeos do presente estudo, sendo o primeiro relato em raposa *Lycalopex vetulus*. (Avelar et al., 2013). As infecções geralmente são caracterizadas por nódulos proeminentes na mucosa traqueal perto da bifurcação; no entanto, quando ocorrem

infecções maciças, muitos nódulos podem ser vistos estendendo-se aos brônquios secundários (Morrison et al., 1979). Nódulos proeminentes não foram evidentes nos animais avaliados nesse estudo, como relatado em canídeos domésticos e selvagens (Dorrington, 1968; Verocai et al., 2013; Yao et al., 2011).

Três canídeos recepcionados e pertencentes às espécies *Chrysocyon brachyurus* e *Cerdocyon thous* apresentaram quadro de debilidade associado a presença de sarna sarcóptica (*Sarcoptes scabiei*) generalizada, em alguns casos associado à miíase e evoluindo para sepse e óbito de 100% dos indivíduos. A sarna sarcóptica, também conhecida como escabiose, é uma doença altamente contagiosa causada pelo ácaro *Sarcoptes scabiei* (Pence e Ueckermann, 2002) que consomem células vivas e líquidos teciduais do hospedeiro (Arlian et al., 1998). A doença acomete tanto os mamíferos domésticos como os selvagens, assim como o ser humano, sendo reportada em 10 ordens, 27 famílias e 104 espécies de animais domésticos e selvagens (Pence e Ueckermann, 2002). Os autores também relataram que embora casos isolados desta enfermidade tenham sido descritos, surtos podem alcançar proporções de epizootia em algumas populações de animais selvagens, principalmente os canídeos (Arlian, 1989).

Dentro de populações de espécies com hábitos gregários, a sarna sarcóptica tem um potencial de impacto devastador, atingindo grande parte dos animais com suas alterações patológicas e levando ao declínio populacional. Jorge et al. (2008) relatou uma captura de um casal de cachorros-do-mato-vinagre (*Speothos venaticus*) em Nova Xavantina – MT com rarefação pilosa, sendo que o macho veio a óbito três meses depois da primeira captura e a fêmea teve a sarna sarcóptica diagnosticada por microscopia de uma amostra de raspado de pele e tratada com selamectina quando apresentou melhora clínica. Este casal não foi o único a ser avistado com esta alteração de pele e moradores da mesma região relataram que outros canídeos selvagens foram avistados com alopecia, mas não houve o diagnóstico etiológico da enfermidade (Lima, E.S., resultados não publicados). Nesta mesma espécie, a sarna sarcóptica é uma das ameaças que segundo as análises quantitativas de modelagem de viabilidade populacional tem a probabilidade de 100% de

levar à extinção 100% dos cachorros-do-mato-vinagre no bioma Cerrado no Brasil (Jorge et al., 2013).

A sarna sarcóptica também é identificada como uma ameaça à conservação de cachorro-do-mato (Jorge, R.S.P, dados não publicados) juntamente com outras enfermidades adquiridas pelo contato direto ou indireto com animais domésticos como a cinomose (Whiteman, 2007). Na Bolívia, Deem et al. (2002) registraram *Sarcoptes scabiei* em nove dos 15 cachorros-do-mato observados com sinais clínicos desta parasitose.

Estudos realizados mostraram que exemplares de raposas-do-campo *L. vetulus* que estavam sendo monitorizados por meio de rádio-telemetria, morreram aparentemente devido à infecção por *Sarcoptes scabiei* (Dalponte e Courtenay, 2004). Na região central do estado de Minas Gerais, relatos de moradores locais mostram que a sarna é frequentemente observada em raposas-do-campo e cachorros-do-mato, porém ainda não houve diagnóstico parasitológico para a confirmação. Luque et al. (2014) fotografou um lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*) de vida-livre na região de Beni, na Bolívia, com sinais clínicos compatíveis com sarna sarcóptica. O animal em questão aparentou estar fraco, emaciado e com alopecia severa por todo o corpo. Borella (2008) relatou um atendimento de um lobo-guará no ZooParque de Itatiba, São Paulo com diagnóstico clínico e parasitológico de sarna sarcóptica.

A avaliação parasitológica de animais silvestres, vivos ou mortos, depende de um conjunto de fatores que influencia diretamente no resultado dos diagnósticos parasitológicos, tais como o nível de experiência da equipe responsável pela necropsia para identificar potenciais lesões decorrentes da presença de parasitos, a infraestrutura, o espaço e o material disponíveis em cada instituição parceira para acondicionamento das amostras até o transporte e posterior análise. Os resultados obtidos apontaram uma ampla diversidade da helmintofauna de canídeos e felídeos silvestres e a presença de helmintos com potencial zoonótico e de importância para a saúde pública. Alguns carnívoros provenientes de áreas urbanas ou perirurbanas como os espécimes de número C004, C159, C129 e F138 foram diagnosticados com múltiplo parasitismo somados a um quadro de

debilidade acentuado com 100% de óbito. Não por acaso, as intervenções antropogênicas são consideradas fatores primários para o surgimento de agentes infecciosos (Aguirre e Tabor, 2008). Os parasitos que afetam os carnívoros selvagens e domésticos podem circular entre populações simpatizantes de animais, facilitando a distribuição de infecções para humanos (Polley, 2005). Os carnívoros selvagens requerem grandes áreas territoriais para manutenção (Pastoret e Brochier, 1999), que também facilita o contato com outras espécies de animais selvagens, seres humanos, cães domésticos e seus agentes patogênicos.

A análise sanitária de animais recepcionados em instituições público-privadas não deve ser subestimada e deve ser executada sempre que possível, pois nela reside um grande potencial para a identificação de doenças de caráter zoonótico e/ou potencialmente patogênicas para as populações de vida-livre, pessoas e animais domésticos, uma vez que animais provenientes de áreas com maior grau de perturbação ambiental também estão sob maior pressão ambiental e portanto, mais suscetíveis a apresentarem sinais clínicos de doenças ainda pouco conhecidas e investigadas.

6. CONCLUSÕES

A baixa taxa de recuperação observada nos espécimes objetos deste estudo expõe o elevado comprometimento da função biológica de carnívoros subtraídos de seu habitat principalmente em função do atropelamento e do contato com agentes potencialmente patogênicos. A maior vulnerabilidade das espécies de canídeos a estes agravos acende um alerta para a necessidade de maior entendimento sobre os fatores ecológico-espaciais que impactam carnívoros silvestres no país. O registro desses indivíduos em ambientes antropizados deve ser visto com cautela, uma vez que sua presença não pode ser confundida com sobrevivência e manutenção de populações viáveis a longo prazo, visto que estas populações se encontram sobre pressão de vários fatores, principalmente os sanitários.

É nítida a necessidade de maior entendimento da importância ecológica que ambientes alterados possuem na manutenção das populações de carnívoros silvestres. A inexistência de sistemas de vigilância epidemiológica específicos para este grupo expõe uma lacuna importante a ser preenchida. Entendendo que o Brasil é composto por um grande mosaico sociocultural, etnográfico, econômico e biótico, a perda de dados referentes às variáveis analisadas prejudica a possibilidade do melhor entendimento das ações antrópicas e os principais agravos que predisõem à defaunação das espécies carnívoras. Dessa forma, propõe-se a criação de um Sistema de Informação de Agravos de Carnívoros Silvestres – SINACS, que possibilite o acompanhamento espaço-temporal das ocorrências com as referidas espécies, pois nele reside um crítico papel de conservação. Esse sistema poderá contribuir substancialmente para o enriquecimento das discussões e elaboração de ações prioritárias através da identificação de potenciais ameaças para cada táxon no nível regional e possivelmente no nível de biomas. Buscando contribuir para esta ação, uma sugestão de Ficha de Notificação foi elaborada e encontra-se disposta no Anexo 10.

Não obstante, as dificuldades enfrentadas pelas instituições parceiras somadas às observações feitas durante o presente estudo, evidenciam a urgência de criação de um Procedimento Operacional Padrão – POP para recebimento, atendimento e destinação de

carnívoros silvestres. Este POP deve ter por objetivo orientar os profissionais e instituições no que tange às principais enfermidades que acometem as espécies carnívoras do Brasil, bem como os principais cuidados e condutas clínicas para os animais recepcionados para tratamento. A difusão de tais informações se faz essencial para melhoria dos protocolos instituídos ao longo do tratamento de animais debilitados e politraumatizados, resultando num possível incremento da taxa de sobrevivência destes indivíduos.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A necessidade da criação de uma rede de comunicação intersetorial entre as diversas instituições, órgãos e todos os atores envolvidos desde a recepção dos animais até as tomadas de decisão é de extrema importância e urgência para mitigar os problemas relacionados à conservação de carnívoros silvestres no Brasil.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIRRE, A.A.; TABOR, G.M. Global factors driving emerging infectious diseases: impact on wildlife populations. *Animal Biodivers. Emerg. Dis. Ann. Ny. Acad. Sci.*, v.1149, p.1–3, 2008. <http://dx.doi.org/10.1196/annals.1428.052>. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19120161>. Acesso em: 16 dez. 2015.

ALMEIDA, L.R.; AVELAR, I.O.; D'ELIA, M.L.; SANTOS, H.A.; ANDERY, D.A.; LIMA, P.C.S.; SILVEIRA, J.A.G.; PEREIRA, P.L.L.; ECCO, R.; LIMA, W.S. Ocorrência de *Oslerus osleri* e *Dioctophyme renale* em *Chrysocyon brachyurus* no município de Pedralva-MG. Em: XVIII Congresso Brasileiro De Parasitologia Veterinária, 2014, Gramado. XVIII Congresso Brasileiro De Parasitologia Veterinária, 2014.

ALVES, R.R.N.; BARBOZA, R.R.D.; SOUTO, W.M.S. A Global overview of canids used in traditional medicines. *Biodivers. Conserv.* v.19, p.1513–1522, 2010.

AMBONI, M.P.M. *Dieta, disponibilidade alimentar e padrão de movimentação de lobo-guará, Chrysocyon brachyurus, no Parque Nacional da Serra da Canastra, MG.* Dissertação (Mestrado em Ecologia, Manejo e Conservação da Vida Silvestre). Universidade Federal de Minas Gerais. 108p.

ANDERSON, R.C., CHABAUD, A.G., WILLMOTT, S. *Keys to the Nematode Parasites of Vertebrates.* British Library, London, UK, 480p., 2009.

ANTUNES, A.P.; FEWSTER, R.M.; VENTICINQUE, E.M., PERES, C.A.; LEVI, T.; ROHE, F.; SHEPARD JR, G.H. Empty forest or empty rivers? A century of commercial hunting in Amazonia. *Science Advances*, p.1-14, 2016.

- ARLIAN, L.G. Biology, host relations, and epidemiology of *Sarcoptes scabiei*. *Ann. Rev. Entomol.* v.34, n.139, 1989.
- ARLIAN, L.G, VYSZENSKI-MOHER, D.L. Life cycle of *Sarcoptes scabiei* var. *canis*. *J. Parasitol.* v.74, p.427-430, 1988.
- ARLIAN, L.G., RUNYAN, R.A., VYSZENSKI-MOHER, D.L., Water balance and nutrient procurement of *Sarcoptes scabiei* var. *canis* (Acari: Sarcoptidae). *J. Med. Entomol.*, v.25, p.64-68, 1998.
- ASCENSÃO, F.; DESBIEZ, A.L.J.; MEDICI, E.P.; BAGER, A. Spatial patterns of road mortality of medium-large mammals in Mato Grosso do Sul, Brazil. *Wildlife Research*, 12p., 2017. <http://dx.doi.org/10.1071/WR16108> Disponível em: <http://www.publish.csiro.au/wr/WR16108> Acesso em: 02 set. 2018.
- AVELAR, E.R.; SILVA, R.; BAPTISTA, L.A.M.L. Ameaças à sobrevivência de animais silvestres no estado de Goiás. *Uniciências*, v. 19, n. 2, p.132-140, 2015.
- AVELAR, I.O.; ALMEIDA, L.R.; D'ELIA, M.L.; SANTOS, H.A.; SOARES, D.F.M.; PEREIRA, P.L.L.; LIMA, W.S.; ECCO, R. Pathological and parasitological findings in a Brazilian hoary fox (*Lycalopex vetulus*, Lund, 1842) infected by *Oslerus osleri* (Cobbold, 1876) (Nematoda: Filaroididae). *Braz J Vet Pathol.*, v. 3, n. 6, p.111-115, 2013.
- BARDELEBEN, C.; MOORE, R.L.; WAYNE, R.K. A molecular phylogeny of the Canidae based on six nuclear loci. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, n. 37, p.815–831, 2005.
- BARNHURST, D.; LINDZEY, F.G. Detecting female montain lions with kittens. *Northwest Science*, v.63, n.1, p.35-37, 1989. Disponível em: <http://mountainlion.org/us/ut/library/UT-R-Barnhurst-Lindzey-1989-Detecting-Female-Mountain-Lions-with-Kittens.pdf>. Acesso em: 03 set. 2018.

BASTOS, L.F., LUZ, V.L.F., REIS, I.J., SOUZA, V.L. Apreensão de espécimes da fauna silvestre em Goiás – situação e destinação. *Rev. Biol. Neotrop.* v.5, n.2, p.51-63, 2008.

BORGES, R. C.; OLIVEIRA, A; BERNARDO, N.; COSTA, R.M.M. C. Diagnóstico da fauna silvestre apreendida e recolhido pela Polícia Militar de Meio Ambiente de Juiz de Fora, MG (1998 e 1999). *Revista Brasileira de Zoociências*, v.8, n.1, p. 23-33, 2006.

BRASIL – Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Renováveis (IBAMA). Instrução Normativa nº 169, de 20 de fevereiro de 2008. Institui e normatiza as categorias de uso e manejo da fauna silvestre em cativeiro em território brasileiro. 2008.

BRASIL – Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Renováveis (IBAMA). *Centro de Triagem de Animais Silvestres*. 2017. Disponível em: <http://www.ibama.gov.br/institucional/cetas>. Acesso em: 19 de fevereiro de 2018.

BRITO, D. Análise de viabilidade de populações: uma ferramenta para a conservação da biodiversidade no Brasil. *Oecologia Brasiliensis*, v. 3, n. 13, p. 452-469, 2009. doi:10.4257/oeco.2009.1303.04

BURTON, A.C.; SAM, M.K.; BALANGTAA, C.; BRASHARES, J.S. Hierarchical multi-species modeling of carnivore responses to hunting, habitat and prey in a West African protected area. *PLOS One*, v.7, n.5, 14p., 2012. doi:10.1371/journal.pone.0038007 Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3364199/pdf/pone.0038007.pdf> Acesso em: 10 de maio de 2018.

CÁCERES, N.C.; CASELLA, J.; GOULART, C.S. Variação espacial e sazonal de atropelamentos de mamíferos no bioma cerrado, rodovia BR 262, Sudoeste do Brasil. *Mastozoologia Neotropical*, v.19, n.1, p.21-33, 2012. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/262650588_Variacao_espacial_e_sazonal_atropelamentos_de_mamiferos_no_bioma_cerrado_rodovia_BR_262_Sudoeste_do_Brasil?enrichId=rgreq-0fe134161af01b28118a412b9fbe920d-

[XXX&enrichSource=Y292ZXJQYWdlOzI2MjY1MDU4ODtBUzoyMTAxOTc0NjYzNTc3NzZAMTQyNzEyNjM4OTk1Mw%3D%3D&el=1_x_3&esc=publicationCoverPdf](#) Acesso em: 12 de setembro de 2018.

CASO, A.; DE OLIVEIRA, T.; CARVAJAL, S.V. *Herpailurus yagouaroundi*. *The IUCN Red List of Threatened Species 2015*: e.T9948A50653167. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2015-2.RLTS.T9948A50653167.en>. Acesso em: 13 jan. 2018.

CEIA-HASSE, A.; BORDA-DE-AGUA, L.; GRILO, C.; PEREIRA, H.M. Global exposure of carnivores to roads. *Global Ecology and Biogeography*, n. 26, p.592-600, 2017.

CHEIDA, C.C.; NAKANO-OLIVEIRA, E.; FUSCO-COSTA R.; ROCHA-MENDES, F.; QUADROS, J. Capítulo 8: Ordem Carnivora. In: PERACCHI, A.L.; DOS REIS, N.R.; ROSSANEIS, B.K.; FREGONEZI, M.N. (Eds.). *Mamíferos do Brasil*, Technical Books, 2010. p.231-275, 557p.

CHIARELLO, A.G., AGUIAR, L.M.S.; CERQUEIRA, R.; MELO, F.R.; RODRIGUES, F.H.G.; SILVA, V.M.F. 2008. Mamíferos ameaçados de extinção no Brasil. p. 681-885. In: Machado, A.B.M.; Drummond, G.M.; Paglia, A.P. (Orgs.). *Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção*. MMA, Fundação Biodiversitas. 1420 p.

CIONE, A. L.; TONNI, E. P.; SOIBELZONI, L. The Broken Zig Zag: Late Cenozoic large mammal and tortoise extinction in South America. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales*, v. 1, n. 5, 2003.

CITES. 2013. A guide to using the CITES Trade Database. Version 8, October 2013. United Nations Environment Programme, World Conservation Monitoring Centre.

COFFIN, A.W. From roadkill to road ecology: A review of the ecological effects of roads. *Journal of Transport Geography*, n. 15, p. 396-406, 2007.

CONEXÃO TOCANTINS. Guarda Metropolitana Ambiental captura lobo-guará na zona urbana de Palmas. *Conexão Tocantins*, 2018. Disponível em: <https://conexaoto.com.br/2018/07/26/guarda-metropolitana-ambiental-captura-lobo-guara-na-zona-urbana-de-palmas> Acesso em: 26 jul. 2018.

CUNHA, D. S. 2017. *Politraumatismo em cachorro-do-mato (Cerdocyon thous) por provável atropelamento*. Trabalho de conclusão de curso de graduação em Medicina Veterinária apresentado junto à Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília.

CURI, N. 2005. *Avaliação do estado de saúde e do risco de transmissão de doenças entre canídeos (Mammalia; Carnivora) silvestres e domésticos na região da Serra do Cipó, Minas Gerais: implicações para a conservação*. Dissertação (Mestrado em Zoologia de Vertebrados). Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. 101p.

DA SILVEIRA, E. Os três filhotes de onça-pintada do Parque Nacional do Iguaçu que são esperança para a espécie. *BBC News Brasil*, agosto de 2018. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/brasil-45149708>

DALPONTE, J.C. 2003. História natural, comportamento e conservação da raposa-do-campo, *Pseudalopex vetulus* (Canidae). Tese (Doutorado em Biologia Animal). Universidade de Brasília. 179p.

DALPONTE, J.; COURTENAY, O. *Lycalopex vetulus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2008: e.T6926A12815527. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2008.RLTS.T6926A12815527.en> Acesso em: 13 jan. 2018.

DALPONTE, J. C.; O. COURTENAY. Hoary fox *Pseudalopex vetulus* (Lund, 1842). Pp. 72–76 in *Canids: foxes, wolves, jackals and dogs. Status survey and conservation action plan* (C. Sillero Zubiri, M. Hoffmann, and D. W. Macdonald, eds.). International Union

for Conservation of Nature and Natural Resources/Species Survival Commission Canid Specialist Group, Gland, Switzerland. 2004.

DEEM, S.L.; NOSS, A.J.; CUELLAR, R.L.; VILLARROEL, R.; LINN, M.J.; FORRESTER, D.J. Sarcoptic mange in free-ranging pampas foxes in the Gran Chaco, Bolivia. *Journal of Wildlife Diseases*, v.38, n.3, p.625-628, 2002.

DEEM, S.L.; SPELMAN, L.H.; YATES, R.A.; MONTALI, R.J. Canine distemper in terrestrial carnivores: A review. *Journal of Zoo and Wildlife Medicine*, v.31, n.4, p. 441-451, 2000.

DE ALMEIDA, L.B.; QUEIROLO, D.; BEISIEGEL, B.M.; DE OLIVEIRA, T.G. Avaliação do estado de conservação do Gato-mourisco *Puma yagouaroundi* (É. Geoffroy Saint-Hilaire, 1803) no Brasil. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/revistaeletronica/index.php/BioBR/article/view/376/284>

Acesso em: 01 set. 2015.

DE ANGELO, C.; PAVIOLO, A.; DI BITETTI, M. Differential impact of landscape transformation on pumas (*Puma concolor*) and jaguars (*Panthera onca*) in the Upper Paraná Atlantic Forest. *Diversity and Distributions*, v.17, p.422–436, 2011. DOI:10.1111/j.1472-4642.2011.00746.x Disponível em:

<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/j.1472-4642.2011.00746.x> Acesso em: 30 ago. 2018.

DE CAMPOS, B.H.; DE ALMEIDA, L.; LIMA, W.S.; DOS SANTOS, H.A.; AVELAR, I.O.; ECCO, R.; D'ELIA, M.L.; PEREIRA, P.L.L., SOARES, D.F.M. Identification of helminths of wild canids and felids in Minas Gerais: preliminary data. Em XXIV: Semana de Iniciação Científica da UFMG, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil, 2015.

DE CARVALHO, N.C.; BORDIGNON, M.O.; SHAPIRO, J.T. Fast and furious: a look at the death of animals on the highway MS-080, Southwestern Brazil. *Iheringia, Série Zoologia*, Porto Alegre, v.1, n.104, p.43-49, 2014. Disponível em:

<http://dx.doi.org/10.1590/1678-4766201410414349> . Acesso em: dez. 2017.

DE FREITAS, A.C.P. 2014. *Distribuição espaço-temporal dos animais recebidos no Centro de Triagem de Animais Silvestres de Belo Horizonte, Minas Gerais, 2003 a 2012*. 77p. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) - Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

DE MATTEO, K.; MICHALSKI, F.; LEITE-PITMAN, M.R.P. *Speothos venaticus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2011: e.T20468A9203243. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2011-2.RLTS.T20468A9203243.en>. Acesso em: 13 jan. 2018.

DE MIRANDA, E.E; JOHN, L. Jaguar: o rei das Américas. Editora Metalivros, São Paulo, 300p. 2010.

DE OLIVEIRA, T.; DE ALMEIDA, L.B.; DE CAMPOS, C.B. Avaliação do risco de extinção da jaguatirica *Leopardus pardalis* (Linnaeus, 1758) no Brasil. *Biodiversidade Brasileira*, v.3, n.1, p.66-75, 2013. Disponível em: http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/biodiversidade/fauna-brasileira/avaliacao-do-risco/carnivoros/jaguatirica_leopardus_pardalis.pdf Acesso em: 12 out. 2014.

DE OLIVEIRA, T.; TRIGO, T.; TORTATO, M.; PAVIOLO, A.; BIANCHI, R.; LEITE-PITMAN, M.R.P. *Leopardus guttulus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2016: e.T54010476A54010576. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-2.RLTS.T54010476A54010576.en>. Acesso em: 20 dez. 2017.

DE OLIVEIRA, T.; PAVIOLO, A.; SCHIPPER, J.; BIANCHI, R.; PAYAN, E.; CARVAJAL, S.V. *Leopardus wiedii*. The IUCN Red List of Threatened Species 2015: e.T11511A50654216. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2015-4.RLTS.T11511A50654216.en>. Acesso em: 20 dez. 2017.

DE PAULA, R.C.; GAMBARINI, A. *Histórias de um Lobo; Stories of a Golden Wolf*. Vinhedo - SP: Editora Avis Brasilis, 2013. 264p.

DE PAULA, R.C.; RODRIGUES, F.H.G.; QUEIROLO, D.; JORGE, R.S.P.; LEMOS, F.G.; RODRIGUES, L.A. Avaliação do estado de conservação do lobo-guará *Chrysocyon brachyurus* (Illiger, 1815) no Brasil. *Biodiversidade Brasileira*, v.3, n.1, p.146-159, 2013.

Disponível em:

<http://www.icmbio.gov.br/revistaeletronica/index.php/BioBR/article/view/381/288>

Acesso em: 10 jan. 2018.

DIDAN, K. 2015. MOD13Q1 MODIS/Terra Vegetation Indices 16-Day L3 Global 250m SIN Grid V006. NASA EOSDIS Land Processes DAAC. Disponível em: <https://doi.org/10.5067/MODIS/MOD13Q1.006> Acesso em: 10 jan. 2012

DINIZ-FILHO, J.A.F. Macroecological analyses support na overkill scenario for Late Pleistocene extinctions. *Brazilian Journal of Biology*, v. 64, n. 3(a), p.407-414, 2004.

DORRINGTON, J.E. Studies on Filaroides osleri infestation in dogs. *Onderstepoort J. Vet. Res.*, v. 35, p. 225-285, 1968.

DOTTA, G.; VERDADE, L.M. Trophic categories in a mammal assemblage: diversity in an agricultural landscape. *Biota Neotropica*, v.7, n.2, p. 287-292, 2007. Disponível em:

<http://www.biotaneotropica.org.br/v7n2/pt/abstract?short-communication+bn01207022007> Acesso em: 02 dez. 2008.

DOTTA, G.; VERDADE, L.M. Medium to large-sized mammals in agricultural landscapes of south-eastern Brazil. *Mammalia*, v.75, p. 345–35, 2011.

DUARTE, F.H. *Helmitofauna em Cerdocyon thous Linnaeus, 1766 (Carnivora: Canidae) na região de Juiz de Fora, Minas Gerais*. Dissertação (Mestre em Ciências Biológicas), Universidade Federal de Juiz de Fora – UFJF, Juiz de Fora. 2007. 55p.

Disponível em:

<https://repositorio.ufjf.br/jspui/bitstream/ufjf/3976/1/fabriciohortaduarte.pdf> Acesso em: 10 dez. 2018.

DUARTE, J.C.S.; REBELO, G. H. Carnivore skins held in Brazil. *Traffic Bulletin*, v. 2, n. 1. 1985.

DURETTE-DESSET, M. C., CHABAUD, A. G. Sur les Molineinae parasites de Mammiferes. *Ann. de Parasitol. Humaine Comparée*, v. 56, p. 297-312, 1981.

DYBING, N.A.; FLEMING, P.A.; ADAMS, P.J. Environmental conditions predict helminth prevalence in red foxes in Western Australia. *Int. J. Parasitol. Parasites Wildl.*, v. 13, p. 165–172, 2013. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijppaw.2013.04.004>. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2213224413000151>. Acesso em: 27 ago. 2015.

D'ELIA, M.L.; MOZZER, L.R.; VILELA, D.A.R.; TEIXEIRA, E.P.T.; ECCO, R.; AVELAR, I.O.; BRAGA, J.F.V.; LIMA, W.S. Segundo registro de *Angiostrongylus vasorum* (Baillet, 1866) (Nematoda, Angiostrongylidae) em *Cerdocyon thous* (Linnaeus, 1766) (Carnivora, Canidae) no estado de Minas Gerais. Em: XVII Congresso Brasileiro de Parasitologia Veterinária, São Luiz, Maranhão, Brasil, 2012.

D'ELIA, M.L.; PEREIRA, P.L.L.; BAREZANI, A.S.A.; HEINEMANN, M.B.; TEIXEIRA, E.P.T.; CAVALCANTI, A.R.; VILELA, D.A.R.; TELES, P.H.F.; ATHAYDE, G.C.; SOARES, D.F.M. Ocorrência de anticorpos para parvovirus canino (CPV) e coronavírus canino (CVC) em felinos silvestres brasileiros provenientes das regiões sudeste e centro-oeste do Brasil: dados preliminares. Em: 1º Primeiro Encontro da Seção Latino Americana da Wildlife Disease Association, São Paulo, São Paulo, Brasil, 2013a.

D'ELIA, M.L.; SILVA, R.O.S.; PEREIRA, P.L.L.; SOARES, D.F.M.; TEIXEIRA, E.P.T.; CAVALCANTI, A.R.; SANTOS, A.L.Q.; VILELA, D.A.R.; OLIVEIRA JUNIOR, C.A.; LOBATO, F.C.F. Isolation of *Clostridium difficile* and *C. perfringens*

from wild carnivores species in Brasil. Em: 1º Primeiro Encontro da Seção Latino Americana da Wildlife Disease Association, São Paulo, São Paulo, Brasil, 2013b.

D'ELIA, M.L.; PEREIRA, P.L.L.; BAREZANI, A.S.A.; HEINEMANN, M.B.; TEIXEIRA, E.P.T.; CAVALCANTI, A.R.; VILELA, D.A.R.; KAWANAMI, A.E.; ATHAYDE, G.C.; SOARES, D.F.M. Inquérito sorológico para adenovírus canino tipo 2 (AVC-2) e vírus da cinomose (CDV) em carnívoros silvestres brasileiros: dados preliminares. Em: 1º Primeiro Encontro da Seção Latino Americana da Wildlife Disease Association, São Paulo, São Paulo, Brasil, 2013c.

D'ELIA, M.L.; SOARES, D.F.M.; FERNANDES, A.A.; TEIXEIRA, E.P.T.; CAVALCANTI, A.R.; WERTHER, K.; OLIVEIRA, J.P.; VILELA, D.A.R.; ATHAYDE, G.C.; PEREIRA, P.L.L. Exposição de felídeos e canídeos silvestres a sorovars de *Leptospira* spp inseridos dos biomas Cerrado, Mata Atlântica e Pantanal: dados preliminares. Em: 1º Primeiro Encontro da Seção Latino Americana da Wildlife Disease Association, São Paulo, São Paulo, Brasil, 2013d.

D'ELIA, M.L.; PEREIRA, P.L.L.; LAGE, A.P.; HERRMANN, G.P. Serological survey for smooth brucellosis in Brazilian wild carnivores from the southeastern and central-western regions of Brasil: preliminary data. Em: XXIV Semana de Iniciação Científica da UFMG, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil, 2015.

EATON, R. L.; VELANDER, K. A. 1977. Reproduction in the puma: biology, behavior, and ontogeny. In: R. L. Eaton (Ed.), *World's Cats*, p. 45-70. Seattle: Carn Res Inst, Burk Mus, University Washington.

FIGHERA, R., SILVIA, M., SOUZA, T., 2008. Aspectos patológicos de 155 casos fatais de cães atropelados por veículos automotivos. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.38, n.5, p.1375-1380, 2008.

FIGUEIRA, C.J.M. *Diagnóstico de apreensões de aves, répteis e mamíferos no estado de São Paulo*. 241p. Tese de Doutorado (Ciência), Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal de São Carlos. 2007.

FREITAS, M.G. Evaluating mortality rates and causalities in a critically endangered felid across its whole distribution range. *Helminologia Veterinária*. Belo Horizonte: Copiadora e Editora Rabelo & Brasil Ltda., Belo Horizonte, 1977.

GARDINER, C.H., POYNTON, S.L. *An Atlas of Metazoan Parasites in Animal Tissues*. Armed Forces Institute of Pathology, Washington, p. 64, 1999.

GHELER-COSTA, C.; VETTORAZZI, C.A.; PARDINI, R.; VERDADE, L.M. The distribution and abundance of small mammals in agroecosystems of southeastern Brazil. *Mammalia*, v.76, p.185–191, 2012. DOI 10.1515/mammalia-2011-0109

GOMES, A.H.S.; CACCIARRO, E.N.; MANGINI, A.C.S.; DIAS, R.M.D.S.; LAPOLA, S.R.; CÉSAR, N.P.A.; CORRÊA, M.O.A. Esparganose humana. Relato de um novo caso no estado de São Paulo. *Rev. Inst. Adolfo Lutz*, v. 56, p. 13–15, 1996.

GOMES, A.P.N.; OLIFIERS, N.; DOS SANTOS, M.M.; SIMÕES, R.O.; MALDONADO JÚNIOR, A. New records of three species of nematodes in *Cerdocyon thous* from the Brazilian Pantanal wetlands. *Braz. J. Vet. Parasitol.*, Jaboticabal, v. 24, n. 3, p. 324-330, 2015.

G1 Bauru e Marília. Lobo-guará é resgatado em propriedade rural de Bariri. G1 Bauru e Marília, 2017. Disponível em: <https://g1.globo.com/sp/bauru-marilia/noticia/lobo-guara-e-resgatado-em-propriedade-rural-de-bariri.ghtml> Acesso em: 25 jul. 2017.

G1 Tocantins. Lobo-guará é capturado em terreno baldio no centro de Palmas. *G1 Tocantins – TV Anhanguera*, Tocantins, 2016. Disponível em: <http://g1.globo.com/to/tocantins/noticia/2016/05/lobo-guara-e-capturado-em-terreno-baldio-no-centro-de-palmas.html> Acesso em: 10 mai. 2016.

_____. Lobo-guará é capturado em cama em centro de internação e devolvido à natureza. *G1 Tocantins – TV Anhanguera*, Tocantins, 2018. Disponível em: <https://g1.globo.com/to/tocantins/noticia/2018/12/17/lobo-guara-e-capturado-em-cama-de-centro-de-internacao-e-devolvido-a-natureza-video.ghtml> Acesso em: 17 dez. 2018.

G1 Triângulo Mineiro. Lobo-guará doente é abrigado e resgatado em fazenda em Uberlândia. *G1 Triângulo Mineiro – TV Integração*, Minas Gerais, 2015b. Disponível em: <http://g1.globo.com/minas-gerais/triangulo-mineiro/noticia/2015/07/pm-resgata-lobo-guara-maltratado-em-fazenda-de-uberlandia.html> Acesso em: 10 jul. 2015.

_____. Filhote de raposa é capturado em sacramento, MG. *G1 Triângulo Mineiro – TV Integração*, Minas Gerais, 2015a. Disponível em: <http://g1.globo.com/minas-gerais/triangulo-mineiro/noticia/2015/04/filhote-de-raposa-e-capturado-em-sacramento-mg.html> Acesso em: 29 abr. 2015.

HANNIBAL, W. Mammals of medium and large size from a fragmented seasonal forest landscape in Mato Grosso do Sul state, central-western Brazil. *Ckeck List*, v. 10, n. 6, p. 1430-1434, 2014. DOI: 10.15560/10.6.1430 Disponível em: <https://biotaxa.org/cl/article/view/10.6.1430/10590> Acesso em: 02 set. 2015.

HARDER, T.C.; KENTER, M.; APPEL, M.J.G.; ROELKE-PARKER, M.E.; BARRETT, T.; OSTERHAUS, A.D.M.E. Phylogenetic evidence for canine distemper virus in Serengeti's lions. *Vaccine*, v.13, p.521–523, 1995.

HARDT, L.; VIEIRA, A.M.L; DA COSTA, W.A.; VAZ, J.A.M.C.; FADIL, P.A.; PIEDADE, H.M.; VASCONCELLOS, S.A. *Vigilância epidemiológica da raiva no Estado de São Paulo*, 12p. 2015. Disponível em: https://www.crmvsp.gov.br/arquivo_zoonoses/RAIVA_SERIE_ZOONOSES.pdf. Acesso em: 01 jun. 2016.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. Centros de Triagem e Áreas de Soltura de Animais Silvestres no estado

de São Paulo. Relatório de Atividades dos Centros de Triagem e Áreas de Soltura e Monitoramento de Animais Silvestres. Organizado pelo Núcleo de Fauna e Recursos Pesqueiros do IBAMA/SP. São Paulo, São Paulo, 2012, 60p.

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE - ICBMBIO. 2008. Plano de ação nacional para a conservação do lobo-guará: análise de viabilidade populacional e habitat. ICMBio, Centro Nacional para a Conservação dos Predadores Naturais. Edições IBAMA, Brasília, Distrito Federal, 158 p.

- ICMBIO. 2013. Plano de ação nacional para a conservação da onça-pintada. Série Espécies Ameaçadas, n.19, ICMBio, Centro Nacional para a Conservação dos Predadores Naturais. Brasília, Distrito Federal, 384 p.

- ICMBIO. 2015. Conflitos com mamíferos carnívoros: uma referência para o manejo e a convivência. Biodiversidade, ICMBio. Brasília, Distrito Federal, 121p.

- ICMBIO. 2016. Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção. Complexo Administrativo Sudoeste - EQSW 103/104 - Bloco B - Térreo - CEP: 70670-350 - Brasília/DF.

JORGE, R.P.S., BEISIEGEL, B.M., LIMA, E.S., JORGE, M.L.S.P., LEITE-PITMAN, M.R.P., PAULA, R.C. Avaliação do estado de conservação do cachorro-vinagre *Speothos venaticus* (Lund 1842) no Brasil. *Biodiversidade Brasileira*, v.3, n.1, p.179-190, 2013.

JORGE, R.S.P.; LIMA, E.S.; LUCARTS, L.E.B. Sarna sarcóptica ameaçando cachorros-vinagres (*Speothos venaticus*) de vida livre em Nova Xavantina - MT In: Anais do XXXIII Congresso Anual da Sociedade de Zoológicos do Brasil. Sorocaba, SP. (CD-ROM). 2008.

JORGE, R.S.P.; PEREIRA, M.S.; MORATO, R.G.; SCHEFFER, K.C.; CARNIELI JUNIOR, P.; FERREIRA, F.; FURTADO, M.M.; KASHIVAKURA, C.K.; SILVEIRA, L.; JÁCOMO, A.T.A; LIMA, E.S.; DE PAULA, R.C.; MAY-JÚNIOR, J.A. Detection of rabies virus antibodies in brazilian free-ranging wild carnivores. *Journal of Wildlife Diseases*, v.46, n.4, p. 1310–1315, 2010. Disponível em: https://bdpi.usp.br/bitstream/handle/BDPI/1869/art_Jorge_detection_2010.pdf?sequence=1 Acesso em: 10 nov. 2012.

JIMENEZ, J.A.; RODRIGUEZ, S.; GAMBOA, R.; RODRIGUEZ, L.; GARCIA, H.H. Cysticercosis Working Group in Peru. *Diphyllobothrium pacificum* infection is seldom associated with megaloblastic anemia. *Am. J. Trop. Med. Hyg.*, v. 87, p. 897–901, 2012. doi: 10.4269/ajtmh.2012.12-0067 Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3516266/pdf/tropmed-87-897.pdf> . Acesso em: 31 nov. 2015.

KALISINSKA, E.; LANOCHA-ARENDARCZYK, N.; KOSIK-BOGACKA, D.; BUDIS, H.; PODLASINSKA, J.; POPIOLEK, M.; PIROG, A.; JEDRZEJEWSKA, E. Brains of native and alien mesocarnivores in biomonitoring of toxic metals in Europe. *PLoS ONE*, v.8, n.11, 27p. 2016. doi:10.1371/journal.pone.0159935

KREBS, B.L.; MARRIN, D.; PHELPS, A.; KROL, L.; WATTERS, J.V. Managing aged animals in zoos to promote positive welfare: a review and future directions. *Animals*, v.8, n.116; 22p. 2018. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6070885/pdf/animals-08-00116.pdf> Acesso em: doi:10.3390/ani8070116

LANDON, D.B.; WAITE, C.A.; PETERSON, R.O.; MECH, L.D. Evaluation of age determination techniques for gray wolves. *Journal of Wildlife Management*, v.62, n.2, p.674-682, 1998. Disponível em: <https://www.wolf.org/wp-content/uploads/2013/09/229evaluationofage.pdf>. Acesso em: 09 set. 2018.

LEITE-PITMAN, M.R.P.; WILLIAMS, R.S.R. *Atelocynus microtis*. The IUCN Red List of Threatened Species, 2011: e.T6924A12814890. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2011-2.RLTS.T6924A12814890.en>. Acesso em: 13 jan. 2018.

LEMOS, F.G.; AZEVEDO, F.C. 2009. *Lycalopex vetulus* (Lund, 1842). p. 61. In: Bressan, P.M.; Kierulff, M.C.M. & Sugieda, A.M. (orgs.). *Fauna Ameaçada de Extinção no estado de São Paulo – Vertebrados*. São Paulo: Fundação Parque Zoológico de São Paulo/Secretaria do Meio Ambiente. 645p.

LEMOS, F.G.; AZEVEDO, F.C.; BEISIEGEL, B.M. Avaliação do risco de extinção da raposa-do-campo *Lycalopex vetulus* (Lund, 1842) no Brasil. *Biodiversidade Brasileira*, v.3, n.1, p. 160-171, 2013.

LEMOS, F.G.; AZEVEDO, F.C.; COSTA, H.C.M.; MAY JUNIOR, J.A. Human threats to hoary and crab-eating foxes in central Brazil. *Canid News*, v.14, n.2, p.1-6, 2011.

LIMA, R.C.; HOPPE, E.G.L.; TEBALDI, J.H.; CRUZ, B.C.; GOMES, A.A.B.; NASCIMENTO, A.A. Helminthos gastrintestinais de *Cerdocyon thous* (Linnaeus, 1766) Smith, 1839 provenientes da área de caatinga do estado da Paraíba, Brasil, 2013. *Ciências Agrárias*, v.34, p. 2879-2888. DOI: 10.5433/1679-0359.2013v34n6p2879. Disponível em:

<http://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/111546/WOS000328275300030.pdf/sequence.1>. Acesso em: 20 dez.2015.

LINDBLAD-TOH, K.; WADE, C.M.; MIKKELSEN, T.S.; KARLSSON, E.K.; JAFFE, D.B.; KAMAL, M.; CLAMP, M.; CHANG, J.L.; KULBOKAS III, E.J.; ZODY, M.C.; MAUCELI, E.; XIE, X.; BREEN, M.; WAYNE, R.K.; OSTRANDER, E.A.; PONTING, C.P.; GALIBERT, F.; SMITH, D.R.; DEJONG, P.J.; KIRKNESS, E.; ALVAREZ, P.; BIAGI, T.; BROCKMAN, W.; BUTLER, J.; CHIN, C-W.; COOK, A.; CUFF, J.; DALY, M.J.; DECAPRIO, D.; GNERRE, S.; GRABHERR, M.; KELLIS, M.; KLEBER, M.; BARDELEBEN, C.; GOODSTADT, L.; HEGER, A.; HITTE, C.; KIM, L.; KOEPFLI,

K-P.; PARKER, H.G.; POLLINGER, J.P.; SEARLE, S.M.J.; SUTTER, N.B.; THOMAS, R.; WEBBER, C.; BROAD INSTITUTE GENOME SEQUENCING PLATFORM*; LANDER, E.S. Genome sequence, comparative analysis and haplotype structure of the domestic dog. *Nature*, v. 438, p. 803-819, 2005. doi:10.1038/nature04338

LISBOA, J.J. *Descrição curiosa das principais produções, rios e animais do Brasil, principalmente da capitania de Minas Gerais. Estudo crítico e atualização ortográfica de Melânia Silva Aguiar*. Belo Horizonte: Fundação João Pinheiro, Centro de Estudos Históricos e Culturais, 92p. 2002.

LOGAN, K. A.; SWEANOR, L. L. 2001. *Desert puma evolutionary ecology and conservation of an enduring carnivore*. Washington D.C.: Island Press: 463 p.

LORDKIPANIDZE, D.; DE LEÓN, M.S.P.; MARGVELASHVILI, A., RAK, Y.; RIGHTMIRE, G. P.; VEKUA, A.; ZOLLIKOFER, C.P.E. A complete skull from Dmanisi, Georgia, and the evolutionary biology of Early Homo. *Science*, v. 342, n. 6156, p. 326-331, 2013. DOI: 10.1126/science.1238484.

LOVERIDGE, A.J.; WANG, S.W.; FRANK, L.G.; SEIDENSTICKER, J. 2010. People and wild felids: conservation of cats and management of conflicts. p.161-195. In: Macdonald, D.W.; Loveridge, A.J. (Eds). *Biology and conservation of wild felids*. Oxford University Press. 762p.

LUCHERINI, M. *Cerdocyon thous*. The IUCN Red List of Threatened Species 2015: e.T4248A81266293. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2015-4.RLTS.T4248A81266293.en>. Acesso em: 13 jan. 2018.

LUCHERINI, M. *Lycalopex gymnocercus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2016: e.T6928A85371194. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-1.RLTS.T6928A85371194.en>. Acesso em: 13 jan. 2018.

LUCHERINI, M.; EIZIRIK, E.; DE OLIVEIRA, T.; PEREIRA, J.; WILLIAMS, R.S.R. *Leopardus colocolo*. The IUCN Red List of Threatened Species 2016: e.T15309A97204446. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-1.RLTS.T15309A97204446.en>. Acesso em: 13 jan. 2018.

LUNA, L.G. *Manual of Histologic Staining Methods of the Armed Forces Institute of Pathology*. McGraw-Hill, New York, 1968.

LUQUE, J.A.D., MÜLLER, H., GONZÁLEZ, L., BERKUNSKY, I. Clinical signs suggestive of mange infestation in free-ranging maned Wolf (*Chrysocyon brachyurus*) in the Moxos Savannahs of Beni, Bolivia. *Mastozool. Neotrop.* v.21, n.1, jun. 2014.

MACHADO, C. Corpo de Bombeiros resgata lobo-guará em fazenda de Santana de Patos. *Patos Notícias*, 2017. Disponível em: <https://www.patosnoticias.com.br/noticia/19819-corpo-de-bombeiros-resgata-lobo-guara-em-fazenda-de-santana-de-patos> Acesso em: 08 mai. 2017.

MAGIOLI, M.; MOREIRA, M.Z.; FERRAZ, K.M.B.; MIOTTO, R.A.; DE CAMARGO, P.B.; RODRIGUES, M.G.; CANHOTO, M.C.S.; SETZ, E.F. Stable Isotope Evidence of *Puma concolor* (Felidae) Feeding Patterns in Agricultural Landscapes in Southeastern Brazil. *Biotropica*, v.46, n.4, p. 451–460, 2014.

MARINHO, P.H.; BEZERRA, D., ANTONGIOVANNI, M.; FONSECA, C.R.; VENTICINQUE, E.M. Mamíferos de médio e grande porte da Caatinga do Rio Grande do Norte, nordeste do Brasil. *Mastozoologia Neotropical*, v.25, n.2, p. 345-362, 2018. <https://doi.org/10.31687/saremMN.18.25.2.0.15> Disponível em: https://www.sarem.org.ar/wp-content/uploads/2019/01/SAREM_MastNeotrop_25-2_08_Marinho.pdf Acesso em: 15 set.2018.

MARTI, I.; RYSER-DEGIORGIS, M. A tooth wear scoring scheme for age estimation of the Eurasian lynx (*Lynx lynx*) under field conditions. *European Journal of Wildlife*

Research, v.64, n.37, 13p., 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10344-018-1198-6> Acesso em: 21 set. 2018

MATA CILIAR. Sobrevivente de uma triste realidade. Disponível em: <http://mataciliar.org.br/mata/sobrevivente-de-uma-triste-realidade/> Acesso em: 20 maio 2017

MASSARA, R.L.; PASCHOAL, A.M.O.; HIRSCH, A.; CHIARELLO, A.G. Diet and habitat use by maned wolf outside protected areas in eastern Brazil. *Tropical Conservation Science*, v.5, n.3, p.284-300, 2012.

MAZZOLLI, M. Mosaics of exotic forest plantations and native forests as habitat of pumas. *Environmental Management*, v.46, p.237–253, 2010.

MBIZAH, M.M.; STEENKAMP, G.; GROOM, R.J. Evaluation of the applicability of different age determination methods for estimating age of the endangered african wild dog (*Lycaon pictus*). *Plos One*, v.11, n.10, 21p., 2016. DOI:10.1371/journal.pone.0164676

MEDRONHO, R. A.; BLOCH, K. V. Epidemiologia. 2 Ed. Editora Atheneu, 2009. 790p.

MEGID, J., TEIXEIRA, C.R., AMORIN, R.L., CORTEZ, A., HEINEMANN, M.B., ANTUNES, J.M.A.DE P., DA COSTA, L.F., FORNAZARI, F., CIPRIANO, J.R.B., CREMASCO, A.; RICHTZENHAIN, L.J. First identification of Canine Distemper Virus in hoary fox (*Lycalopex vetulus*): pathologic aspects and virus phylogeny. *Journal of Wildlife Diseases*, v.46, n.1, p.303-30, 2010.

MENTZ, M.B.; PROCIANOY, F.; MAESTRI, M.K.; ROTT, M.B. Human ocular sparganosis in southern Brazil. *Rev. Inst. Med. Trop. Sao Paulo*, v. 53, p.51–53, 2011. <http://dx.doi.org/10.1590/S0036-46652011000100009>. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rimtsp/v53n1/v53n1a09.pdf> Acesso em: 22 nov. 2015.

MGTV. Filhote de onça é resgatado após ser atropelado em rodovia de MG. *GI Triângulo Mineiro*, agosto, 2016. Disponível em: <http://g1.globo.com/minas-gerais/triangulo-mineiro/noticia/2016/08/filhote-de-onca-e-resgatado-apos-ser-atropelado-em-rodovia-de-mg.html>

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. *Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção*. MACHADO, A. B. M.; DRUMMOND, G. M.; PAGLIA, A. P. (Eds). - 1. Ed. Brasília, DF: MMA; Belo Horizonte, MG: Fundação Biodiversitas, 2v. (1420 p.): il. - (Biodiversidade; 19), 2008b.

MIRANDA, E. E. *Natureza, conservação e cultura: ensaio sobre a relação do homem com a natureza no Brasil*. São Paulo: Metalivros, 2003.

MORAES, M. F. D. *Estudos parasitológicos em cães domésticos errantes e carnívoros selvagens generalistas no Parque Nacional do Iguaçu, Foz do Iguaçu*. 2016. 109p. Dissertação (Mestre em Medicina Veterinária Preventiva), Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – UNESP, Campus de Jaboticabal, Jaboticabal.

MORATO, R.G.; BEISIEGEL, B.M.; RAMALHO, E.E.; DE CAMPOS, C.B.; BOULHOSA, R.L.P. Avaliação do risco de extinção da onça-pintada *Panthera onca* (Linnaeus, 1758) no Brasil. *Biodiversidade Brasileira*, v.3, n.1, p.122-132, 2013.

MORRISON, E. E.; GIER, H. T. Parasitic infection of *Filaroides osleri*, *Capillaria aerophila* and *Spirocera lupi* in coyotes from the Southwestern United States. *J. Wildl. Dis.*, v. 15, p.557-559, 1979.

MOURA, S.G.; PESSOA, F.B.; OLIVEIRA, F.F.; LUSTOSA, A.H.M.; SOARES, C.B. Animais silvestres recebidos pelo Centro de Triagem do IBAMA no Piauí no ano de 2011. *Enciclopédia Biosfera*, Centro Científico Conhecer, Goiânia, v.8, n.15; p.1748-1762. 2012.

NASCIMENTO, J.S., BADARANE, A.M., DANTAS, M.M.O., URBANSKI, A.S., CARMO, E.C.O., RIBEIRO, V.M.F. Espécies silvestres alojadas no Centro de Triagem de Animais Silvestres/Acre: implicações conservacionistas. *Semina: Ciências Biológicas e da Saúde*, Londrina, v. 37, n. 1, p. 63-76, jan./jun., 2016.

NIELSEN, C.; THOMPSON, D.; KELLY, M.; LOPEZ-GONZALEZ, C.A. *Puma concolor* (errata version published in 2016). The IUCN Red List of Threatened Species 2015: e.T18868A97216466. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2015-4.RLTS.T18868A50663436.en>. Acesso em: 13 jan. 2018.

O ECO. Lobo-guará é capturado em Jacareí, interior de São Paulo. *O Eco*, 2017. Disponível em: Acesso em: <https://www.oeco.org.br/blogs/salada-verde/lobo-guara-e-capturado-em-jacarei-interior-de-sao-paulo/> Acesso em: 22 jun.2017.

PARK, K.; AHN, J.; KANG, S.; LEE, E.; KIM, S.; PARK, S.; PARK, S.; NOH, H.; SEO, K. Determining the age of cats by pulp cavity/tooth width ratio using dental radiography. *J. Vet. Sci.*, v.15, n.4, p.557-561, 2014. <http://dx.doi.org/10.4142/jvs.2014.15.4.557>

PASTORET, P.P.; BROCHIER, B. Epidemiology and control of fox rabies in Europe. *Vaccine*, v. 17, p. 1750–1754, 1999. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/>

PAULA, R.C.; DE MATTEO, K. *Chrysocyon brachyurus* (errata version published in 2016). The IUCN Red List of Threatened Species 2015: e.T4819A88135664. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2015-4.RLTS.T4819A82316878.en>. Acesso em: 13 jan. 2018.

PAVIOLO, A.; CRAWSHAW, P.; CASO, A.; DE OLIVEIRA, T.; LOPEZ-GONZALEZ, C.A.; KELLY, M.; DE ANGELO, C.; PAYAN, E. *Leopardus pardalis*. (errata version published in 2016) The IUCN Red List of Threatened Species 2015: e.T11509A97212355. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2015-4.RLTS.T11509A50653476.en>. Acesso em: 20 dez. 2017.

PAYAN, E.; DE OLIVEIRA, T. *Leopardus tigrinus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2016: e.T54012637A50653881. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-2.RLTS.T54012637A50653881.en>. Acesso em: 20 dez. 2017.

PENCE, D.B.; UECKERMANN, E. Sarcoptic mange in wildlife. *Rev. Sci. Tech. Off. Int. Epiz.*, v.2, p.385-398. 2002.

PENCE, D.B.; WINDBERG, L.A. Impact of a Sarcoptic Mange Epizootic on a Coyote Population. *Journal of Wildlife Management*, v.58, p.624-633. 1994.

PEREIRA, J.; LUCHERINI, M.; TRIGO, T. *Leopardus geoffroyi*. The IUCN Red List of Threatened Species 2015: e.T15310A50657011. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2015-2.RLTS.T15310A50657011.en>. Acesso em: 20 dez. 2017.

PEZZUTI, J.; CHAVES, R.P. Etnografia e manejo de recursos naturais pelos índios Deni, Amazonas, Brasil. *Acta Amaz.* v. 39, n. 1, p.121-138, 2009. <http://dx.doi.org/10.1590/S0044-59672009000100013> Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0044-59672009000100013 Acesso em: 10 dez. 2018.

PITMAN, R.L.; BEISIEGEL, B. M. Avaliação do risco de extinção do cachorro-do-mato-de-orelhas-curtas *Atelocynus microtis* (Sclater, 1883) no Brasil. *Biodiversidade Brasileira*, v.3, n.1, p.133-137, 2013.

POLLEY, L. Navigating parasite webs and parasite flow: emerging and re-emerging parasitic zoonoses of wildlife origin. *Int. J. Parasitol.*, v.35, p.1279–1294, 2005. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijpara.2005.07.003>. Disponível em: <http://www.stoppinginvasives.org/dotAsset/010b5b4e-09e6-4c3d-b40c-2cc19c7952f0.pdf> Acesso em: 9 jan 2015.

QUEIROLO, D.; DE ALMEIDA, L.B.; BEISIEGEL, B.M.; DE OLIVEIRA, T.G. Avaliação do risco de extinção do Gato-palheiro *Leopardus colocolo* (Molina, 1782) no Brasil. *Biodiversidade Brasileira*, v.3, n.1, p.91-98, 2013a.

QUEIROLO, D.; KASPER, C.B.; BEISIGIEL, B.M. Avaliação do risco de extinção do Graxaim-do-campo *Lycalopex gymnocercus* (G. Fisher, 1814) no Brasil. *Biodiversidade Brasileira*, v.3, n.1, p.172-178, 2013b.

QUIGLEY, H.; FOSTER, R.; PETRACCA, L.; PAYAN, E.; SALOM, R.; HARMSSEN, B. *Panthera onca*. The IUCN Red List of Threatened Species 2017: e.T15953A50658693. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2017-3.RLTS.T15953A50658693.en>. Acesso em: 13 jan. 2018.

RAMOS JÚNIOR, V.A.; PESSUTTI, C.; CHIEREGATOO, C.A.F.S. *Guia de identificação dos canídeos silvestres brasileiros*. Sorocaba, JoyJoy Studio Ltda.- Comunicação Ambiental, 35p., 2003. Disponível em: [http://www.acszanzini.net/wp-content/uploads/material/guias/GUIA%20Ramos -
_Guia_De_Identificacao_Dos_Canideos_Silvestres_Brasileiros.pdf](http://www.acszanzini.net/wp-content/uploads/material/guias/GUIA%20Ramos_-_Guia_De_Identificacao_Dos_Canideos_Silvestres_Brasileiros.pdf) Acesso em: 27 set. 2018.

REIS, N. R.; PERACHI, A. L.; PEDRO, W. A.; LIMA, I. P. *Mamíferos do Brasil*. Editora: Technical Books. Londrina, 2006. 437p.

REGO, A.A.; SCHÄFFER, G.V. Sparganum in some Brazilian vertebrates. Problems in the identification of species of *Luheella* (Spirometra). *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, Rio de Janeiro, v.87, s.1, p.213-216, 1992. Disponível em: [http://www.scielo.br/pdf/mioc/v87s1/vol87\(fsup1\)_217-220.pdf](http://www.scielo.br/pdf/mioc/v87s1/vol87(fsup1)_217-220.pdf) . Acesso em: 12 jun. 2018.

ROCHA, V.J.; SEKIAMA, M.L. Sítio de nascimento de *Puma concolor* (Linnaeus, 1771) em área de silvicultura no Estado do Paraná, Brasil. *Oecologia Australis*, v.20, n.1, p.134-

138, 2016. Disponível em: <https://revistas.ufrj.br/index.php/oa/article/view/8353/6874>
Acesso em: 25 jan. 2018.

ROCHA, E. C. *Aspectos da história natural e conservação de Pseudalopex vetulus (Lund, 1842) (Carnivora: Canidae)* / Ednaldo Cândido Rocha. – Viçosa: UFV, 2006. 67p.

RUAS, J.L.; MULLER, G.; FARIAS, N.A.R.; GALLINA, T.; LUCAS, A.S.; PAPPEN, F.G.; SINKOC, A.L.; BRUM, J.G.W. Helminths of pampas fox *Pseudalopex gymnocercus* (Fischer, 1814) and of crab-eating fox *Cerdocyon thous* (Linnaeus, 1766) in the southern of the state of Rio Grande do Sul, Brazil. *Rev. Bras. Parasitol. Vet.*, v. 17, p. 87–92, 2008. <http://dx.doi.org/10.1590/S1984-29612008000200005>. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbpv/v17n2/05.pdf> . Acesso em: 21 jan. 2015.

SANDOM, C.; FAURBY, S.; SANDEL, B.; SVENNING, J-C. Global late Quaternary megafauna extinctions linked to humans, not climate change. *Proc. R. Soc. B.*, v.281: 20133254, 2014. <http://dx.doi.org/10.1098/rspb.2013.3254>

SANTOS, K.R.; CATENACCI, L.S.; PESTELLI, M.M.; TAKAHIRA, R.K.; LOPES, R.S.; DA SILVA, R.J. First report of *Ancylostoma buckleyi* Le Roux and Biocca, 1957 (Nematoda: Ancylostomatidae) infecting *Cerdocyon thous* Linnaeus, 1766 (Mammalia: Canidae) from Brazil. *Rev. Bras. Parasitol. Vet.*, v.12, n.4, p. 179-181, 2003. Disponível em: http://www.ufrj.br/rbpv/1242003/c124179_181.pdf Acesso em:

SCHOLZ, T.; GARCIA, H.H.; KUCHTA, R.; WICHT, B. Update on the human broad tapeworm (Genus *Diphyllobothrium*), including clinical relevance. *Clin. Microbiol. Rev.*, v. 22, p. 146–160, 2009. <http://dx.doi.org/10.1128/CMR.00033-08>. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2620636/pdf/0033-08.pdf> Acesso em: 8 nov. 2015.

SCHROEDER, L.; ACKERMANN, R.R. Evolutionary processes shaping diversity across the Homo lineage. *Journal of Human Evolution*. v. 111, p. 1-17, 2017.

SILVA, R.O.S.; D'ELIA, M.L.; SOARES, D.F.M.S.; CAVALCANTI, A.R.; LEAL, R.C.; CAVALCANTI, G.; PEREIRA, P.L.L.; LOBATO, F.C.F. Clostridium difficile-associated diarrhea in an ocelot (*Leopardus pardalis*). *Anaerobe*, v.20, p.82-84. 2013.

SILVA, R.O.S.; D'ELIA, M.L.; PEREIRA, P.L.L.; SOARES, D.F.M.S.; CAVALCANTI, A.R.; KOCUVAN, A.; RUPNIK, M.; SANTOS, A.L.Q.; OLIVEIRA JUNIOR, C.A.; LOBATO, F.C.F. Clostridium difficile and Clostridium perfringens from wild carnivore species in Brazil. *Anaerobe*, v.28, p.207-211, 2014.

SILVEIRA, J.A.G; D'ELIA, M.L.; PEREIRA, P.L.L.; SOARES, D.F.M.; TEIXEIRA, E.P.T.; VILELA, D.A.R.; MARQUES, L.O.; PRAES, E.C.; RIBEIRO, M.F.B. Detecção molecular de hemoparasitos em felídeos e canídeos silvestres das regiões sudeste e centro-oeste do Brasil, inseridos nos biomas de Cerrado, Mata Atlântica e Pantanal. Em: 1o Primeiro Encontro da Seção Latino Americana da Wildlife Disease Association, São Paulo, São Paulo, Brasil, 2013.

SILVEIRA, J.A.G; D'ELIA, M.L.; AVELAR, I.O.; ALMEIDA, L.R.; SANTOS, H.D.; SOARES, D.F.M.; RIBEIRO, M.F.B.; LIMA, W.S.L.; ECCO, R. Rangelia vitalli in a free-ranging maned Wolf (*Chrysocyon brachyurus*) and co-infections. *International Journal for Parasitology: Parasites and Wildlife*, v.5, p.280-285, 2016. doi: 10.1016/j.ijppaw.2016.09.003.

SMITH, N.J.H. Human exploitation of terra firme fauna in Amazonia. *Ciência e Cultura*, v. 30, n. 1, p .17-23, 1977.

STANDER, P.E. Field age determination of leopards by tooth wear. *Afr. J. Ecol.*, v.35, p.156-161, 1997. Disponível em: <http://www.the-eis.com/data/literature/Field%20age%20determination%20of%20leopards%20by%20tooth%20wear.pdf>. Acesso em: 21 set. 2018.

TOBIAS, G.; TOBIAS, T.A.; ABOOD, S.K. Estimating age in dogs and cats using ocular lens examination. Small Animal/Exotics. *Compendium*, Disponível em:

http://www.sonopath.com/sites/default/files/downloads/article_casey_EXAMROOM_Estimating_Age_In_Dogs_and_Cats.pdf Acesso em: 20 set. 2018.

TONHATI, W. Filhote de onça-parda é socorrido após atropelamento na MS. *Midiamax*, agosto de 2018. Disponível em: <https://www.midiamax.com.br/cotidiano/2018/filhote-de-onca-parda-e-socorrido-apos-atropelamento-na-ms/>

TORTATO, M.A.; DE OLIVEIRA, T.G.; DE ALMEIDA, L.B.; BEISIEGEL, B.M. Avaliação do risco de extinção do Gato-maracajá *Leopardus wiedii* (Schinz, 1821) no Brasil. *Biodiversidade Brasileira*, v.3, n.1, p.76-83, 2013.

TRAVASSOS, L., FREITAS, T., KONH, A. Trematódeos do Brasil. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz* v.67, 1e886, 1969. <http://dx.doi.org/10.1093/molbev/mst197>. Disponível em: <http://mbe.oxfordjournals.org/content/30/12/2725.short>. Acesso em: 21 jan. 2015.

TRIGO, T.C.; SCHNEIDER, A.; DE OLIVEIRA, T.G.; KEHUGEUR, L.M.; SILVEIRA, L.; FREITAS, T.R.O.; EIZIRIK, E. Molecular data reveal complex hybridization and a cryptic species of neotropical wild cat. *Current Biology*, n.23, p. 2528–2533, 2013.

VASCONCELOS, N. Filhote de onça-pintada morre atropelado na rodovia BR-262. *Campo Grande News*, agosto de 2012. Disponível em: <https://www.campograndenews.com.br/meio-ambiente/pma-recolhe-filhote-de-onca-pintada-morto-na-br-262> Acesso em: 27 ago. 2012.

VERDADE, L.M.; GHELER-COSTA, C.; PENTEADO, M.; DOTTA, G. The impacts of sugarcane expansion on wildlife in the state of São Paulo, Brazil. *Journal of Sustainable Bioenergy Systems*, v.2, p.138-144, 2012. doi:10.4236/jsbs.2012.24020

VEROCAI, G. G.; SCHOCK, D. M.; LEJEUNE, M.; WARREN, A. L.; DUIGNAN, P. J.; KUTZ, S. J. *Oslerus osleri* (Metastrongyloidea; Filaroididae) in Gray Wolves (*Canis lupus*) from Banff National Park, Alberta, Canadá. *J. Wildl. Dis.*, v.49, p. 422-26, 2013.

VICENTE, J.J., RODRIGUES, H.O., GOMES, D.C., PINTO, R.M. 1997. Nematóides do Brasil. Parte V: Nematóides de Mamíferos. *Rev. Bras. Zool.*, v.14, 1e452, 1997.

VIEIRA, F.M.; LUQUE, J.L.; MUNIZ-PEREIRA, L.C. Checklist of helminth parasites in wild carnivore mammals from Brazil. *Zootaxa*, v. 1721, p. 1–23, 2008. Disponível em: http://www.ufrj.br/laboratorio/parasitologia/arquivos/publicacao/3_LIVRO.pdf. Acesso em: 18 dez. 2015.

VILELA, D.A.R. Diagnóstico de situação dos animais silvestres recebidos nos CETAS brasileiros e *Chlamydophila psittaci* em papagaios (*Amazona aestiva*) no CETAS de Belo Horizonte, MG. 2012, 108p. Tese de doutorado (Ciência Animal), Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte.

VOGT, A.H.; RODAN, I.; BROWN, M.; BROWN, S.; BUFFINGTON, C.A.T.; FORMAN, M.J.L.; NEILSON, J.; SPARKES, A. Feline life stage guidelines. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, v. 12, p. 43-54, 2010. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1016/j.jfms.2009.12.006> Acesso em:

WERDELIN, L.; YAMAGUCHI, N.; JOHNSON, W.E.; O'BRIEN, S.J. Phylogeny and evolution of cats (Felidae). In: MACDONALD, D. W.; LOVERIDGE, A. J. (Eds). *Biology and Conservation of Wild Felids*. New York: Oxford University Press Inc., 2010. p. 59-82.

WHITEMAN, C.W. Conservação de carnívoros e a interface homem-fauna doméstica-fauna silvestre em uma área fragmentada da Amazônia Oriental brasileira. Tese (Doutorado em Ecologia Aplicada), Esalq, Universidade de São Paulo. 88 p. 2007.

WADA, M.Y.; ROCHA, S.M.; MAIA-ELKHOURY, A.N.S. Situação da raiva no Brasil, 2000 a 2009. *Epidemiol. Serv. Saúde*, Brasília, v.20, n.4, p.509-518, 2011. doi: 10.5123/S1679-49742011000400010 Disponível em: <http://scielo.iec.gov.br/pdf/ess/v20n3/v20n4/v20n4a10.pdf> Acesso em: 10 out. 2012.

WARD, P. D. The call of distant mammoths: why the Ice Age mammals disappeared. Copernicus/Springer-Verlag, New York, 1997.

XAVIER, M. S.; LEMOS, H.M.; CACCAVO, A.; BEZERRA, A.; SECCO, H.; GONÇALVES, P.R. Noteworthy coastal records of the maned wolf, *Chrysocyon brachyurus* (Illiger, 1815), in Southeastern Brazil. *Bol. Soc. Bras. Mastozool.*, v.78, p.9-13, 2017. Disponível em: http://ppgciac.macaе.ufri.br/images/stories/pdf/Xavier_et_al._2017_-_Noteworthy_coastal_records_of_the_maned_wolf_Chrysocyon_brachyurus_Illiger_1815_in_Southeastern_Brazil.pdf Acesso em: 10 jul.2018

YAMAGUTI, S. Part I. Systema Helminthum, Nematodes, Vol. II. Interscience Publishers, New York and London, 1961.

YAO, C.; O'TOOLE, D.; DRISCOLL, M.; MCFARLAND, W.; FOX, J.; CORNISH, T.; JOLLEY, W. *Filaroides osleri* (*Oslerus osleri*): Two case reports and a review of canid infections in North America. *Vet. Parasitol.*, v. 179, p. 123-29, 2011.

9. ANEXOS

9.1. Anexo 1: Formulário semi-estruturado para felídeos silvestres recepcionados nas instituições colaboradoras

C001	Data	Sexo <input type="checkbox"/> Macho <input type="checkbox"/> Fêmea	Idade <input type="checkbox"/> Filhote <input type="checkbox"/> Jovem <input type="checkbox"/> Adulto	Condição corporal <input type="checkbox"/> Boa <input type="checkbox"/> Ruim
	Espécie <input type="checkbox"/> <i>L.tigrinus</i> <input type="checkbox"/> <i>L.colocolo</i> <input type="checkbox"/> <i>L.wiedii</i> <input type="checkbox"/> <i>P.yagouaroundi</i> <input type="checkbox"/> <i>L.pardalis</i> <input type="checkbox"/> <i>L.geoffroyi</i> <input type="checkbox"/> <i>P.concolor</i> <input type="checkbox"/> <i>P.onca</i>		Sinais clínicos específicos <input type="checkbox"/> apatia <input type="checkbox"/> dispnéia <input type="checkbox"/> anemia <input type="checkbox"/> polipnéia <input type="checkbox"/> anorexia <input type="checkbox"/> febre <input type="checkbox"/> ataxia <input type="checkbox"/> vômito <input type="checkbox"/> perda peso <input type="checkbox"/> diarréia <input type="checkbox"/> morte súbita <input type="checkbox"/> claudicação <input type="checkbox"/> lesão cutânea <input type="checkbox"/> alt.neurológicas Outros:	
	Prognóstico <input type="checkbox"/> Favorável <input type="checkbox"/> Reservado <input type="checkbox"/> Desfavorável		Diagnóstico presuntivo	
	Motivo do recebimento <input type="checkbox"/> Atropelamento <input type="checkbox"/> Entrega voluntária <input type="checkbox"/> Apreensão <input type="checkbox"/> Captura/recolhimento Outros:		Identificação (Microchip) <input type="checkbox"/> Sim (Número): _____ <input type="checkbox"/> Não	
	Local de origem Município: Estado:		Destinação <input type="checkbox"/> Cativeiro <input type="checkbox"/> Soltura <input type="checkbox"/> Óbito <input type="checkbox"/> Eutanásia	
	Responsável pelo preenchimento:			

9.2. Anexo 2: Formulário semi-estruturado para canídeos silvestres recepcionados nas instituições colaboradoras

F001	Data	Sexo <input type="checkbox"/> Macho <input type="checkbox"/> Fêmea	Idade <input type="checkbox"/> Filhote <input type="checkbox"/> Jovem <input type="checkbox"/> Adulto	Condição corporal <input type="checkbox"/> Boa <input type="checkbox"/> Ruim
	Espécie <input type="checkbox"/> <i>L.vetulus</i> <input type="checkbox"/> <i>L.gymnocercus</i> <input type="checkbox"/> <i>C.thous</i> <input type="checkbox"/> <i>S.venaticus</i> <input type="checkbox"/> <i>A.microtis</i> <input type="checkbox"/> <i>C.brachyurus</i>		Sinais clínicos específicos <input type="checkbox"/> apatia <input type="checkbox"/> dispnéia <input type="checkbox"/> anemia <input type="checkbox"/> polipnéia <input type="checkbox"/> anorexia <input type="checkbox"/> febre <input type="checkbox"/> ataxia <input type="checkbox"/> vômito <input type="checkbox"/> perda peso <input type="checkbox"/> diarréia <input type="checkbox"/> morte súbita <input type="checkbox"/> claudicação <input type="checkbox"/> lesão cutânea <input type="checkbox"/> alt.neurológicas Outros:	
	Prognóstico <input type="checkbox"/> Favorável <input type="checkbox"/> Reservado <input type="checkbox"/> Desfavorável		Diagnóstico presuntivo	
	Motivo do recebimento <input type="checkbox"/> Atropelamento <input type="checkbox"/> Entrega voluntária <input type="checkbox"/> Apreensão <input type="checkbox"/> Captura/recolhimento Outros:		Identificação (Microchip) <input type="checkbox"/> Sim (Número): _____ <input type="checkbox"/> Não	
	Local de origem Município: Estado:		Destinação <input type="checkbox"/> Cativoiro <input type="checkbox"/> Soltura <input type="checkbox"/> Óbito <input type="checkbox"/> Eutanásia	
	Responsável pelo preenchimento:			

9.3 Anexo 3: Prancha de identificação de indivíduos de *Leopardus guttulus*





F126



F143



F148



F150

9.4 Anexo 4: Listagem dos CETAS e CRAS públicos e privados que recepcionam animais silvestres no Brasil, adaptada de Vilela (2012).

Região	Estado	Cidade	Gestão
CO	DF	Brasília	IBAMA
CO	GO	Catalão	IBAMA
CO	GO	Goiânia	IBAMA
CO	MT	Cuiabá	IBAMA
NE	AL	Maceió	IBAMA
NE	BA	Barreiras	IBAMA
NE	BA	Porto Seguro	IBAMA
NE	BA	Eunápolis	IBAMA
NE	BA	Salvador	IBAMA
NE	BA	Vitória da Conquista	IBAMA
NE	CE	Fortaleza	IBAMA
NE	PB	Cabedelo	IBAMA
NE	PE	Recife	IBAMA
NE	PI	Teresina	IBAMA
NE	RN	Natal	IBAMA
NE	SE	Aracaju	IBAMA
NE	MA	Imperatriz	IBAMA
NE	MA	São Luiz	IBAMA
NO	AC	Rio Branco	IBAMA
NO	AM	Manaus	IBAMA
NO	AP	Macapá	IBAMA
NO	PA	Santarém	IBAMA
NO	PA	Belém	IBAMA
NO	PA	Marabá	IBAMA
NO	RO	Porto Velho	IBAMA
NO	RR	Boa Vista	IBAMA
SE	ES	Aracruz	Parceiro
SE	MG	Belo Horizonte	IEF
SE	MG	Juiz de Fora	IEF
SE	MG	Montes Claros	IEF
SE	MG	Viçosa	Parceiro*
SE	RJ	Seropédica	IBAMA
SE	SP	Avaré	Parceiro
SE	SP	Botucatu	Parceiro
SE	SP	Lorena	IBAMA
SE	SP	São Paulo - DEPAVE	Parceiro
SE	SP	São Paulo - PET	Parceiro
SE	SP	São Sebastião	Parceiro
SUL	RS	Porto Alegre	IBAMA
SUL	SC	Florianópolis	Parceiro
SUL	PR	Tijucas do Sul	Parceiro

*Instituição fechada desde a confecção desta listagem, adaptada de Vilela (2012).

9.5 Anexo 5: Listagem das instituições de ensino público e privadas que realizam atendimento a animais silvestres provenientes de vida-livre no Brasil.

ESTADO	INSTITUIÇÃO
AC	UNIVERSIDADE FEDERAL DO ACRE
AL	CENTRO UNIVERSITARIO CESMAC
AL	UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
BA	UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
BA	UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA
BA	FACULDADE DE TECNOLOGIA E CIÊNCIAS DE FEIRA DE SANTANA
BA	FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E DA SAÚDE - FAS
CE	UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CEARÁ
CE	INSTITUTO SUPERIOR DE TEOLOGIA APLICADA - INTA
DF	UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
DF	FACULDADES INTEGRADAS DA UNIÃO PIONEIRA DE INTEGRAÇÃO SOCIAL - UPIS
DF	FACULDADES INTEGRADAS PROMOVE DE BRASÍLIA
ES	CENTRO UNIVERSITÁRIO VILA VELHA - UVV
ES	UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO - UFES
ES	ESCOLA SUPERIOR SÃO FRANCISCO DE ASSIS - ESFA
GO	UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
GO	CENTRO UNIVERSITÁRIO DE DESENVOLVIMENTO DO CENTRO OESTE - UNIDESC
GO	UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS - JATAÍ
MG	UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
MG	UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
MG	UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA
MG	UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS
MG	UNIVERSIDADE DE UBERABA - UNIUBE
MG	PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE MINAS GERAIS (Poços de Caldas)
MG	FACULDADE DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE - UNIVIÇOSA
MG	CENTRO UNIVERSITÁRIO DE ITAJUBÁ - FEPI
MG	CENTRO UNIVERSITÁRIO DE FORMIGA - UNIFORMG
MG	UNIVERSIDADE JOSÉ DO ROSÁRIO VELLANO - UNIFENAS
MG	FACULDADES INTEGRADAS DO NORTE DE MINAS - FUNORTE
MS	UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL
MS	UNIV. PARA O DESENVOLVIMENTO DO ESTADO E DA REGIÃO DO PANTANAL - UNIDERP
MS	CENTRO UNIVERSITÁRIO DA GRANDE DOURADOS - UNIGRAN
MT	UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO
MT	UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO - SINOP
PA	UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA

Estado	Instituição
PA	UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
PB	UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
PB	UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAIBA
PE	UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
PE	UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE DO SÃO FRANCISCO
PE	UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO - GARANHUNS
PI	UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ - BOM JESUS
PI	UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ - TERESINA
PR	FACULDADE ASSIS GURGACZ - FAG
PR	UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ - UFPR (CAMPUS PALOTINA)
PR	UNIVERSIDADE ESTADUAL DE LONDRINA
PR	UNIVERSIDADE PARANAENSE - UNIPAR
PR	FACULDADE INTEGRADA DE CAMPO MOURÃO - CEI
PR	UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CENTRO-OESTE - UNICENTRO
PR	FACULDADE DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE DE UNIÃO DA VITÓRIA - UNIGUAÇU
PR	FACULDADES INTEGRADAS DO VALE DO IGUAÇU - UNIGUAÇU
PR	UNIVERSIDADE FEDERAL DE FRONTEIRA DO SUL - UFFS
PR	CENTRO UNIVERSITÁRIO LUTERANO DE JI-PARANÁ - CEULJI/ULBRA
RJ	UNIVERSIDADE SEVERINO SOMBRA – USS
RJ	UNIVERSIDADE ESTADUAL DO NORTE FLUMINENSE - UENF
RJ	FACULDADES UNIFICADAS SERRA DOS ÓRGÃOS - FESO
RJ	UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE - UFF
RN	UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMIÁRIDO - UFRSA
RS	UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL - UFRGS
RS	UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA – UFSM
RS	UNIVERSIDADE DE PASSO FUNDO – UPF
SP	UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO - USP
SP	UNIVERSIDADE DE FRANCA - UNIFRAN
SP	FACULDADE DOUTOR FRANCISCO MAEDA – FAFRAM
SP	UNIVERSIDADE SOROCABA - UNISO
SP	FACULDADE DE CIÊNCIAS SOCIAIS E AGRÁRIAS DE ITAPEVA - FAIT
SP	UNIVERSIDADE PAULISTA - UNIP BAURU
SP	FACULDADE MAX PLANCK - AESI

9.6 Anexo 6: Análises estatísticas de frequência e análises univariadas com os respectivos valores de p, *odds ratio* e interpretação.

Análises de frequência				
1. Variável dependente: família Canidae e Felidae		p	Odds Ratio	Interpretação
Canidae e Felidae	filhote x não-filhote	< 0.001	8.33	significativo
	jovem x não-jovem	0.8287	1.14	não-significativo
	adulto x não-adulto	< 0.001	3.61	significativo
	macho x fêmea	0.4225	1.31	não-significativo
	atropelado x não-atropelado	0.0034	2.77	significativo
	captura/recolhimento x não-captura/recolhimento	0.3317	1.39	não-significativo
	cativeiro/não-cativeiro	0.1173	6.02	não-significativo
	entrega voluntária x não-entrega voluntária	0.6819	1.94	não-significativo
	condição corporal boa x condição corporal ruim	0.0027	3.33	significativo
	morto x vivo	0.6866	0.79	não-significativo
	óbito x recuperação	< 0.001	3.87	significativo
	necropsia x não-necropsia	< 0.001	4.16	significativo
	cativeiro x não cativeiro	< 0.001	5.98	significativo
	soltura x não-soltura	0.6291	0.77	não-significativo
descarte x não-descarte	0.6227	2.69	não-significativo	
Análises univariadas				
2. Variável dependente: atropelamento				
Canídeos	filhote x não-filhote	0.6438	2.17	não-significativo
	jovem x não-jovem	1	0.84	não-significativo
	adulto x não-adulto	1	0.87	não-significativo
	fêmea x macho	0.6344	1.31	não-significativo
	óbito x recuperação	< 0.001	7.69	significativo
	condição corporal boa x condição corporal ruim	0.8058	0.80	não-significativo
	morto x vivo	0.0051	11.76	significativo
	Felídeos	filhote x não-filhote	< 0.001	33.97
jovem x não-jovem		0.7352	1.60	não-significativo
adulto x não-adulto		< 0.001	16.66	significativo
fêmea x macho		0.4662	1.54	não-significativo
óbito x recuperação		< 0.001	31.25	significativo
condição corporal boa x condição corporal ruim		1	1.14	não-significativo
morto x vivo		< 0.001	90.90	significativo
Canídeos e Felídeos	filhote x não-filhote	< 0.001	13.81	significativo
	óbito x recuperação			
3. Variável dependente: captura/recolhimento				

Canídeos	filhote x não-filhote	0.3741	0.40	não-significativo
	jovem x não-jovem	0.5494	1.55	não-significativo
	adulto x não adulto	1	0.98	não-significativo
	macho x fêmea	0.3366	0.59	não-significativo
	óbito x recuperação	0.0015	6.46	significativo
	boa x ruim	0.6251	1.28	não-significativo
	cativeiro x não-cativeiro	0.7155	1.43	não-significativo
	descarte x não-descarte	1	0	não-significativo
Felídeos	filhote x não-filhote	0.0316	2.94	significativo
	jovem x não-jovem	0.5224	0.62	não-significativo
	adulto x não adulto	0.0091	3.75	significativo
	macho x fêmea	0.0691	0.42	não-significativo
	óbito x recuperação	< 0.001	15.58	significativo
	boa x ruim	0.5278	0.61	significativo
	cativeiro x não-cativeiro	0.0020	4.98	significativo
	descarte x não-descarte	1	0.64	não-significativo
4. Variável dependente: necropsia				
Canídeos	atropelado x não-atropelado	0.002	6.08	significativo
Felídeos	atropelado x não-atropelado	< 0.001	21.85	significativo
5. Variável dependente: cativeiro				
Canídeos	atropelado x não-atropelado	1	0.80	não-significativo
Felídeos	atropelado x não-atropelado	< 0.001	33.33	significativo
6. Variável dependente: soltura				
Canídeos	atropelado x não-atropelado	< 0.001	24.54	significativo
Felídeos	atropelado x não-atropelado	0.7046	0.58	não-significativo
7. Variável dependente: descarte				
Canídeos	atropelado x não-atropelado	1	inf	não-significativo
Felídeos	atropelado x não-atropelado	0.2808	3.83	não-significativo

9.7 Anexo 7: Frequência dos sinais clínicos para os grupos de espécimes atropelados e capturados/recolhidos com vida.

Sinal clínico	Espécimes Atropelados		Espécimes Capturados/Recolhidos	
	N	%	N	%
Aborto	1/38	2,63	0/48	0
Alterações dentárias	4/38	10,53	0/48	0
Alterações oftálmicas	0/38	0	0/48	0
Alopecia	0/38	0	3/48	6,25
Andar em círculos	2/38	5,26	0/48	0
Anisocoria	2/38	5,26	0/48	0
Apatia	8/38	21,05	13/48	27,08
Ataxia	5/38	13,16	3/48	6,25
Choque	0/38	0	4/48	8,33
Claudicação	8/38	21,05	5/48	10,42
Coma	3/38	7,89	0/48	0
Caquexia-Anorexia	5/38	13,16	12/48	25
Convulsão	2/38	5,26	3/48	6,25
Desidratação	4/38	10,52	4/48	8,33
Diarreia	2/38	5,26	9/48	18,75
Dispneia	2/38	5,26	1/48	2,08
Ectoparasitos	11/38	28,95	6/48	12,5
Edema	7/38	18,42	0/48	0
Endoparasitos	12/38	31,58	3/48	6,25
Estupor	5/38	13,16	1/48	2,08
Lesão de continuidade tegumentar	11/38	28,95	12/48	25
Lesão de continuidade muscular	3/38	7,89	2/48	4,17
Mioclonia	0/38	0	2/48	4,17
Mucosas hipocrômicas	3/38	7,89	5/48	10,42
Necrose tecidual	6/38	15,79	1/48	2,08
Nistagmo	2/38	5,26	2/48	4,17
Paraparesia	3/38	7,89	2/48	4,17
Perda de continuidade óssea	26/38	68,42	2/48	4,17
Pneumotorax	1/28	3,57	0/48	0
Secreção vulvar	0/38	0	1/48	2,08
Sialorréia	0/38	0	1/48	2,08
Tetraparesia	2/38	5,26	0/48	0
Vômito	0/38	0	1/48	2,08

9.8 Anexo 8: Frequência das alterações macroscópicas observadas segundo o Sistema para os grupos de espécimes atropelados e espécimes capturados/recolhidos que foram a óbito.

Sistema	Alterações macroscópicas	Espécimes atropelados		Espécimes capturados /recolhidos	
		N	%	N	%
Tegumentar	Alopecia	0/33	0	2/10	20
	Corpo estranho	2/33	6,06	1/10	10
	Dermatite parasitária	1/33	3,03	2/10	20
	Ectoparasitos	9/33	27,27	6/10	60
	Edema subcutâneo	4/33	12,12	0/10	0
	Hemorragia subcutânea	8/33	24,24	1/10	10
	Lesão de continuidade	16/33	48,48	0/10	0
	Necrose tecidual	2/33	6,06	0/10	0
Musculoesquelético	Anemia	11/33	33,33	3/10	30
	Abcesso	0/33	0	1/10	10
	Caquexia-anorexia	10/33	30,30	4/10	40
	Edema muscular	4/33	12,12	1/10	10
	Hemorragia muscular	6/33	18,18	2/10	20
	Fratura de ossos chatos	8/33	24,24	0/10	0
	Fratura de ossos do crânio	11/33	33,33	0/10	0
	Fratura de ossos irregulares	7/33	21,21	0/10	0
	Fratura de ossos longos	19/33	57,57	2/10	20
	Lesão de continuidade muscular	7/33	21,21	1/10	10
Cardiovascular	Hemorragia miocárdio	2/33	6,06	1/10	10
	Hemopericardio	1/33	3,03	0/10	0
	Hipertrofia de miocárdio	0/33	0	1/10	10
	Hipotrofia gelatinosa de gordura	0/33	0	1/10	10
	Lesão de continuidade no pericárdio	1/33	3,03	0/10	0
	Pericardite	1/33	3,03	0/10	0
	Ruptura de grandes vasos	2/33	6,06	0/10	0
	Congestão pulmonar	3/33	9,09	3/10	30
Respiratório	Contusão pulmonar	2/33	6,06	0/10	0
	Edema de traqueia	1/33	3,03	1/10	10
	Edema pulmonar	3/33	9,09	4/10	40
	Enfisema pulmonar	2/33	6,06	0/10	0
	Hemoptise	7/33	21,21	0/10	0
	Hemotórax	6/33	18,18	0/10	0

	Hérnia diafragmática	4/33	12,12	0/10	0
	Hiperemia traquéia	1/33	3,03	0/10	0
	Parasitos de pulmão e traquéia	4/33	12,12	1/10	10
	Pneumonia	3/33	9,09	1/10	10
	Rinorragia	2/33	6,06	0/10	0
	Ruptura de parênquima pulmonar	5/33	15,15	0/10	0
	Ruptura de traquéia	1/33	3,03	1/10	10
	Traqueíte	1/33	3,03	0/10	0
	Alteração dentária	2/33	6,06	3/10	30
	Degeneração hepática	1/33	3,03	0/10	0
	Enterite	2/33	6,06	3/10	30
	Evisceração	1/33	3,03	0/10	0
	Eventração	2/33	6,06	0/10	0
	Gastrite	1/33	3,03	3/10	30
	Gastrorragia	2/33	6,06	0/10	0
Gastrointestinal	Hidroperitônio	2/33	6,06	2/10	20
	Hemoperitônio	5/33	15,15	0/10	0
	Hemorragia hepática	2/33	6,06	0/10	0
	Processo inflamatório fígado	1/33	3,03	0/10	0
	Parasitos	11/33	33,33	2/10	20
	Ruptura hepática	6/33	18,18	0/10	0
	Torção gástrica	0/33	0	1/10	10
	Úlceras gástricas	0/33	0	1/10	10
	Cistite folicular	1/33	3,03	1/10	10
	Congestão renal	1/33	3,03	0/10	0
	Fibrose renal	1/33	3,03	2/10	20
	Hemorragia renal	2/33	6,06	0/10	0
	Hematúria	1/33	3,03	0/10	0
	Hidroperitônio	1/33	3,03	0/10	0
Urinário	Hiperemia renal	2/33	6,06	0/10	0
	Hipertrofia renal	1/33	3,03	2/10	20
	Infarto renal agudo	1/33	3,03	0/10	0
	Nefrite	1/33	3,03	0/10	0
	Parasitos	1/33	3,03	2/10	20
	Ruptura de bexiga	2/33	6,06	0/10	0
	Ruptura de rim	3/33	9,09	0/10	0
	Criptorquidismo	1/33	3,03	0/10	0
	Evisceração testicular	1/33	3,03	0/10	0
Reprodutor	Lesão de continuidade testicular	1/33	3,03	0/10	0
	Secreção vulvar	0/33	0	1/10	10
Nervoso	Congestão	2/33	6,06	1/10	10

	Contusão cerebral	1/33	3,03	0/10	0
	Hemorragia de encéfalo	4/33	12,12	0/10	0
	Laceração de encéfalo	1/33	3,03	0/10	0
	Ruptura de medula espinhal	1/33	3,03	0/10	0
	Congestão linfonodos	1/33	3,03	1/10	10
	Depleção linfóide	2/33	6,06	2/10	20
Linfático	Esplenomegalia	3/33	9,09	3/10	30
	Linfadenomegalia	5/33	15,15	4/10	40
	Ruptura de baço	3/33	9,09	0/10	0

9.9 Anexo 9: Resultados de análises parasitológicas realizados a partir de órgãos e fezes e instituições responsáveis pelo diagnóstico.

Id	Sp	Cond.	Evol.	Pele	Traquéia	Pulmão	Rim	Fígado	Estômago	Int. delgado	Int. grosso	Fezes
C001	♀	Cbr	vivo	obito	N	NA	NA	NA	NA	NA	NA	<i>Ancyllostoma</i> sp. ³ Coccídio ³
C003	♂	Cbr	vivo	recup.	N	NA	NA	NA	NA	NA	NA	<i>Ancyllostoma</i> sp. ³ Coccídio ³ Strongyloides ³
C004	♂	Cth	vivo	obito	N	NA	NA	NA	NA	NA	NA	<i>Ancyllostoma</i> sp. ³
C005	♂	Cbr	vivo	obito	N	NA	<i>Dioclophyme renale</i> ³	NA	NA	NA	NA	<i>Ancyllostoma</i> sp. ³
C006	♂	Cbr	vivo	obito	Ixodidade ¹	NA	NA	NA	NA	NA	NA	<i>Ancyllostoma</i> sp. ³
C008	♀	Cbr	vivo	obito	Ixodidade ¹	NA	NA	NA	NA	NA	NA	N
C009	♂	Cbr	vivo	obito	Ixodidade ¹	N	N	N	N	<i>Ancyllostoma</i> sp. ¹ <i>Pterygodermatite</i> sp.1	N	<i>Ancyllostoma</i> sp. ³
C077	♂	Cth	vivo	obito	Ixodidade ¹	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
C083	♂	Cbr	vivo	obito	Ixodidade ¹	NA	<i>Dioclophyme renale</i> ²	NA	NA	NA	NA	NA
C084	♀	Cth	morto	obito	N	NA	NA	NA	NA	Helmintos não identificados ²	Helmintos não identificados ²	NA
C124	♀	Lve	vivo	obito	Phitraptera ¹	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
C125	♂	Cth	morto	obito	N	N	N	N	N	<i>Ancyllostoma buckley</i> ¹ <i>Rictularia</i> sp. ¹	N	N
C127	♀	Lve	vivo	NA	<i>Amblyomma</i> sp. ¹	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
C128	♀	Cbr	morto	obito	N	<i>Oslerus osleri</i> ¹	<i>Dioclophyme renale</i> ¹	N	N	N	N	N
C129	♀	Cbr	vivo	obito	Ixodidade ¹	N	<i>Oslerus osleri</i> ¹	N	N	<i>Ancyllostoma caninum</i> ¹ <i>A. brasiliensis</i> ¹ <i>Pterygodermatite</i> sp. ¹ <i>Molninus</i> sp. ¹ Pseudophyllidae ¹	<i>Trichuris</i> sp. ¹ Acanthocephala ¹	N
C133	♂	Cth	vivo	obito	N	N	N	N	N	Pseudophyllidae ¹	N	N
C134	♂	Cth	vivo	obito	Ixodidade ¹	N	N	N	N	Pseudophyllidae ¹	N	N
C135	♂	Cth	vivo	obito	<i>Amblyomma</i> sp. ¹ <i>Sarcoptes scabiei</i> ¹	N	N	N	N	<i>Ancyllostomatidae</i> ¹ Pseudophyllidae ¹	N	N

9.10 Anexo 10: Modelo de Ficha de Notificação para o Sistema de Informação de Agravos para Carnívoros Silvestres

SINACS SISTEMA DE INFORMAÇÃO DE AGRAVOS DE CARNÍVOROS SILVESTRES		Nº	
FICHA DE NOTIFICAÇÃO			
DADOS GERAIS	1 Tipo de Notificação 1 – Atropelamento; 2 – Captura/Recolhimento; 3 – Apreensão; 4 – Entrega Voluntária <input type="checkbox"/>		
	2 Condição Clínica 1 – Vivo; 2 – Morto <input type="checkbox"/>	3 Data da Notificação ____/____/____	
	4 Instituição Notificadora		
	5 Município de Notificação	6 UF ____	
	7 Caráter da Instituição 1 – Pública; 2 – Privada <input type="checkbox"/>		
DADOS INDIVIDUAIS	8 Família 1 – Canidae; 2 – Felidae; 3 – Mustelidae; 4 – Prodonidae <input type="checkbox"/>		
	9 Espécie	10 Condição Corporal 1 – Boa; 2 – Ruim <input type="checkbox"/>	
	11 Sexo 1 – Fêmea 2 – Macho 3 – Ignorado <input type="checkbox"/>	12 Idade 1 – Filhote; 2 – Jovem; 3 – Sub/Adulto <input type="checkbox"/>	
	13 Logradouro		
DADOS GEOGRÁFICOS DA OCORRÊNCIA	14 Bairro	15 Distrito	
	16 Município	17 CEP	18 UF ____
	19 Coord.Geográfica 1	20 Coord.Geográfica 2	
	21 Zona 1 – Urbana; 2 – Periurbana; 3 – Rural; 4 – Ignorado <input type="checkbox"/>		
	22 Responsável pela ocorrência 1 – Concessionária; 2 – Corpo de Bombeiros; 3 – Polícia Militar de Meio Ambiente; 4 – Polícia Rodoviária Federal; 5 – Sociedade Civil; 6 – Outro: <input type="checkbox"/>		
	23 Nº BO e/ou REDS (quando houver)		
ENVOLVIDOS	24 Contato de referência (Nome + DDD + Telefone)		
	25 Nome		
	26 Função	27 Assinatura	
NOTIFICANTE	28 Contato de referência (Nome + DDD + Telefone)		

FICHA DE NOTIFICAÇÃO

EXAME CLÍNICO	29	Agravos clínicos específicos		DESTINO	31	Destino final Data ____/____/____					
	Aborto				Cativeiro	Óbito					
	Alteração dentária				Eutanásia	Soltura					
	Alteração oftálmica										
	Alopecia										
	Andar em círculos										
	Anisocoria										
	Apatia										
	Ataxia										
	Choque										
	Claudicação										
	Coma										
	Caquexia-Anorexia										
	Convulsão										
	Desidratação										
	Diarréia										
	Dispnéia										
	Ectoparasitos										
	Edema										
	Endoparasitos										
Estupor											
Hipertermia											
Hipotermia											
Lesão de continuidade tegumentar											
Lesão de continuidade muscular											
Linfonodo(s) reativo(s)											
Mioclonia											
Mucosas hipocrômicas											
Necrose tecidual											
Nistagmo											
Paraparesia											
Perda de continuidade óssea – fratura											
Pneumotórax											
Secreção vulvar											
Sialorréia											
Tetraparesia											
Traumatismo cranioencefálico											
Vômito											
Outro(s)											
ZOOZOSES	30	Doença zoonótica Suspeita e/ou Confirmada?		S	N	NECROPSIA	32	Alterações macroscópicas específicas			
	S	C	Ancilostomíase	S	C		Leptospirose	Sistema Tegumentar			
	S	C	Dermatofitose	S	C		Toxocaríase	Alopecia			
	S	C	Esporotricose	S	C		Toxoplasmose	Ectoparasitos			
	S	C	Giardiase	S	C		Sarna sarcóptica	Lesão de continuidade			
	S	C	Leishmaniose	S	C		Raiva	Outro(s):			
	Outra: _____						Sistema Musculoesquelético				
	S = SUSPEITA; C = CONFIRMADA						Anemia				
							Caquexia-Anorexia				
							Fraturas de ossos				
							Lesão de continuidade				
							Outro(s):				
							Sistema Cardiovascular				
							Hemorragia miocárdio				
							Ruptura de grandes vasos				
						Outro(s):					
						Sistema Respiratório					
						Congestão pulmonar					
						Edema pulmonar					
						Hemoptise					
						Hemotórax					
						Parasitas					
						Outro(s):					
						Sistema Gastrointestinal					
						Alteração dentária					
						Enterite					
						Gastrite					
						Hemoperitônio					
						Hidroperitônio					
						Parasitas					
						Ruptura hepática					
						Outro(s):					
						Sistema Urinário					
						Fibrose renal					
						Hipertrofia renal					
						Parasitas					
						Outro(s):					
						Sistema Reprodutor					
						Criptorquidismo					
						Secreção vulvar					
						Outro(s):					
						Sistema Nervoso					
						Congestão					
						Hemorragia de encéfalo					
						Outro(s):					
						Sistema Linfático					
						Esplenomegalia					
						Linfadenomegalia					
						Outro(s):					

9.11 Anexo 11: Licença SISBIO



Ministério do Meio Ambiente - MMA
 Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio
 Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade - SISBIO

Autorização para atividades com finalidade científica

Número: 34633-5	Data da Emissão: 03/09/2015 00:20	Data para Revalidação*: 02/10/2016
------------------------	--	---

* De acordo com o art. 28 da IN 03/2014, esta autorização tem prazo de validade equivalente ao previsto no cronograma de atividades do projeto, mas deverá ser revalidada anualmente mediante a apresentação do relatório de atividades a ser enviado por meio do Sisbio no prazo de até 30 dias a contar da data do aniversário de sua emissão.

Dados do titular

Nome: Pedro Lucio Lithg Pereira	CPF: 252.931.096-34
Título do Projeto: Situação epidemiológica de canídeos e felídeos provenientes de vida livre das cinco regiões do Brasil.	
Nome da Instituição: UFGM - UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS	CNPJ: 17.217.985/0001-04

Cronograma de atividades

#	Descrição da atividade	Início (mês/ano)	Fim (mês/ano)
1	Revisão Bibliográfica	06/2012	11/2015
2	Coleta de Amostras	07/2012	11/2015
3	Processamento das amostras nos laboratórios	07/2012	11/2015
4	Obtenção e análise de indicadores das variáveis demográficas, de uso do solo e de cobertura vegetal	08/2012	11/2015
5	Análises epidemiológicas parciais	12/2012	11/2015
6	Consolidação dos dados	08/2013	11/2015
7	Análise epidemiológica final, consolidação e redação dos resultados	02/2014	11/2015
8	Redação do relatório final e de artigo científico para a publicação	02/2014	11/2015

Observações e ressalvas

1	As atividades de campo exercidas por pessoa natural ou jurídica estrangeira, em todo o território nacional, que impliquem o deslocamento de recursos humanos e materiais, tendo por objeto coletar dados, materiais, espécimes biológicos e minerais, peças integrantes da cultura nativa e cultura popular, presente e passada, obtidos por meio de recursos e técnicas que se destinem ao estudo, à difusão ou à pesquisa, estão sujeitas a autorização do Ministério de Ciência e Tecnologia.
2	Esta autorização NÃO exime o pesquisador titular e os membros de sua equipe da necessidade de obter as anuências previstas em outros instrumentos legais, bem como do consentimento do responsável pela área, pública ou privada, onde será realizada a atividade, inclusive do órgão gestor de terra indígena (FUNAI), da unidade de conservação estadual, distrital ou municipal, ou do proprietário, arrendatário, possessor ou morador da área dentro dos limites de unidade de conservação federal cujo processo de regularização fundiária encontra-se em curso.
3	Este documento somente poderá ser utilizado para os fins previstos na Instrução Normativa ICMBio nº 05/2014 ou na Instrução Normativa ICMBio nº 10/2010, no que especifica esta Autorização, não podendo ser utilizado para fins comerciais, industriais ou esportivos. O material biológico coletado deverá ser utilizado para atividades científicas ou didáticas no âmbito do ensino superior.
4	A autorização para envio ao exterior de material biológico não consignado deverá ser requerida por meio do endereço eletrônico www.ibama.gov.br (Serviços on-line - Licença para importação ou exportação de flora e fauna - CITES e não CITES).
5	O titular de licença ou autorização e os membros da sua equipe deverão optar por métodos de coleta e instrumentos de captura direcionados, sempre que possível, ao grupo taxonômico de interesse, evitando a morte ou dano significativo a outros grupos; e empregar esforço de coleta ou captura que não comprometa a viabilidade de populações do grupo taxonômico de interesse em condição in situ.
6	O titular de autorização ou de licença permanente, assim como os membros de sua equipe, quando da violação da legislação vigente, ou quando da inadequação, omissão ou falsa descrição de informações relevantes que subsidiaram a expedição do ato, poderá, mediante decisão motivada, ter a autorização ou licença suspensa ou revogada pelo ICMBio, nos termos da legislação brasileira em vigor.
7	Este documento não dispensa o cumprimento da legislação que dispõe sobre acesso a componente do patrimônio genético existente no território nacional, na plataforma continental e na zona econômica exclusiva, ou ao conhecimento tradicional associado ao patrimônio genético, para fins de pesquisa científica, bioprospeção e desenvolvimento tecnológico. Veja maiores informações em www.mma.gov.br/gen .
8	Em caso de pesquisa em UNIDADE DE CONSERVAÇÃO, o pesquisador titular desta autorização deverá contactar a administração da unidade a fim de CONFIRMAR AS DATAS das expedições, as condições para realização das coletas e de uso da infra-estrutura da unidade.

Equipe

#	Nome	Função	CPF	Doc. Identidade	Nacionalidade
1	Aline Kawanami	Pesquisadora	326.770.618-13	284615985 SSP-SP	Brasileira
2	Juliana Paula de Oliveira	Pesquisadora	047.224.079-08	68720087 SSP-PR	Brasileira
3	Luisa Orsini Marques	Pesquisadora	072.888.456-66	14459446 PC-MG	Brasileira
4	Danielle Ferreira de Magalhães Soares	Pesquisadora	044.700.376-30	M8474699 SSP-MG-MG	Brasileira
5	PAULA CRISTINA SENRA LIMA	Pesquisador	013.820.616-33	11909639 SSP-MG	Brasileira
6	Julia Angelica Gonçalves da Silveira	Pesquisadora	046.715.996-35	mg 10 944999 SSP-MG	Brasileira
7	DANIEL AMBROZIO DA ROCHA VILELA	Pesquisador	972.409.596-04	M7168816 SSP-MG-MG	Brasileira
8	Karin Wether	Pesquisador	532.920.309-00	7847442 SSP-SP	Brasileira

Este documento (Autorização para atividades com finalidade científica) foi expedido com base na Instrução Normativa nº 03/2014. Através do código de autenticação abaixo, qualquer cidadão poderá verificar a autenticidade ou regularidade deste documento, por meio da página do Sisbio/ICMBio na Internet (www.icmbio.gov.br/sisbio).

Código de autenticação: 69467228



Página 1/4



Ministério do Meio Ambiente - MMA
 Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio
 Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade - SISBIO

Autorização para atividades com finalidade científica

Número: 34633-5	Data da Emissão: 03/09/2015 00:20	Data para Revalidação*: 02/10/2016
------------------------	--	---

* De acordo com o art. 28 da IN 03/2014, esta autorização tem prazo de validade equivalente ao previsto no cronograma de atividades do projeto, mas deverá ser revalidada anualmente mediante a apresentação do relatório de atividades a ser enviado por meio do Sisbio no prazo de até 30 dias a contar da data do aniversário de sua emissão.

Dados do titular

Nome: Pedro Lucio Litng Pereira	CPF: 252.931.096-34
Título do Projeto: Situação epidemiológica de canídeos e felídeos provenientes de vida livre das cinco regiões do Brasil.	
Nome da Instituição: UFMG - UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS	CNPJ: 17.217.985/0001-04

9	Pedro Henrique Ferreira Teles	Pesquisador	011.308.961-96	2525275 SSP-DF	Brasileira
10	ALVARO ROBERTO CAVALCANTI	Pesquisador	273.621.751-91	117000 ssp/ms-MS	Brasileira
11	MIRELLA LAURIA D ELIA	Pesquisadora	110.385.577-80	20909837 DETRAN-RJ	Brasileira
12	felipe coutinho batista estaves	Pesquisador	068.069.586-99	12372657 ssp-MG	Brasileira
13	Marcos Bryan Heinemann	Pesquisador	115.748.468-92	9488155 ssp/sp-SP	Brasileira
14	Andrey Pereira Lage	Pesquisador	810.257.186-15	M2979074 SSP-MG	Brasileira
15	Bruno Marques Teixeira	Pesquisador	035.379.426-05	MG6075114 SSP-MG	Brasileira

Locais onde as atividades de campo serão executadas

#	Município	UF	Descrição do local	Tipo
1	UBERLANDIA	MG	Centro de Triage de Animais Silvestres	Fora de UC Federal
2	CAMPO GRANDE	MS	Centro de Reabilitação de Animais Silvestres	Fora de UC Federal
3	BELO HORIZONTE	MG	Centro de Triage de Animais Silvestres	Fora de UC Federal
4	SERRA	ES	Centro de Triage de Animais Silvestres	Fora de UC Federal
5	JABOTICABAL	SP	Hospital Veterinário Governador Laudo Natel UNESP	Fora de UC Federal
6	FLORIANOPOLIS	SC	Centro de Triage de Animais Silvestres	Fora de UC Federal
7	PORTO ALEGRE	RS	Centro de Triage de Animais Silvestres	Fora de UC Federal
8	MONTES CLAROS	MG	Centro de Triage de Animais Silvestres	Fora de UC Federal
9	JUIZ DE FORA	MG	Centro de Triage de Animais Silvestres	Fora de UC Federal
10	GOIANIA	GO	Centro de Triage de Animais Silvestres	Fora de UC Federal
11	MARABÁ	PA	Centro de Triage de Animais Silvestres Gerex	Fora de UC Federal
12	SÃO JOSÉ DE RIBAMAR	MA	CETAS Horto Florestal Macobinha	Fora de UC Federal
13	BELEM	PA	Centro de Triage de Animais Silvestres SUPES	Fora de UC Federal
14	MACAPÁ	AP	Centro de Triage de Animais Silvestres SUPES	Fora de UC Federal
15	RIO GRANDE	RS	Centro de Triage de Animais Silvestres CRAM/Furg	Fora de UC Federal
16	SAPUCAIA DO SUL	RS	CETAS Sapucaia do Sul - Zoológico	Fora de UC Federal
17	SÃO VICENTE	SP	CETAS - São Vicente/Unimonte	Fora de UC Federal
18	BOTUCATU	SP	CETAS - Botucatu/Floraída	Fora de UC Federal
19	LORENA	SP	CETAS Fiona Lorena	Fora de UC Federal
20	IMPERATRIZ	MA	Centro de Triage de Animais Silvestres	Fora de UC Federal
21	SEROPEDICA	RJ	CETAS Fiona Mario Xavier	Fora de UC Federal
22	GOVERNADOR VALADARES	MG	Centro de Triage de Animais Silvestres - Gerex	Fora de UC Federal
23	ARACHUZ	ES	Centro de Triage de Animais Silvestres CEREAIS ARACHUZ	Fora de UC Federal
24	SÃO MATEUS	ES	Centro de Triage de Animais Silvestres PROSAS	Fora de UC Federal
25	VITÓRIA DA CONQUISTA	BA	Centro de Triage de Animais Silvestres	Fora de UC Federal
26	MACEIO	AL	Centro de Triage de Animais Silvestres Gerex	Fora de UC Federal
27	RECIFE	PE	Centro de Triage de Animais Silvestres	Fora de UC Federal
28	CUIABÁ	MT	Centro de Triage de Animais Silvestres	Fora de UC Federal
29	RIO BRANCO	AC	CETAS Parque Ambiental - Rio Branco	Fora de UC Federal
30	MANAUS	AM	Centro de Triage de Animais Silvestres GEREX	Fora de UC Federal
31	PORTO VELHO	RO	Centro de Triage de Animais Silvestres SUPES	Fora de UC Federal
32	JUINA	MT	Centro de Triage de Animais Silvestres	Fora de UC Federal

Este documento (Autorização para atividades com finalidade científica) foi expedido com base na Instrução Normativa nº 03/2014. Através do código de autenticação abaixo, qualquer cidadão poderá verificar a autenticidade ou regularidade deste documento, por meio da página do Sisbio/ICMBio na Internet (www.icmbio.gov.br/sisbio).

Código de autenticação: 69467228



Página 2/4



Ministério do Meio Ambiente - MMA
 Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio
 Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade - SISBIO

Autorização para atividades com finalidade científica

Número: 34633-5	Data da Emissão: 03/09/2015 00:20	Data para Revalidação*: 02/10/2016
* De acordo com o art. 28 da IN 03/2014, esta autorização tem prazo de validade equivalente ao previsto no cronograma de atividades do projeto, mas deverá ser revalidada anualmente mediante a apresentação do relatório de atividades a ser enviado por meio do Sisbio no prazo de até 30 dias a contar da data do aniversário de sua emissão.		

Dados do titular

Nome: Pedro Lucio Lichtig Pereira	CPF: 252.931.096-34
Título do Projeto: Situação epidemiológica de canídeos e felídeos provenientes de vida livre das cinco regiões do Brasil.	
Nome da Instituição: UFMG - UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS	CNPJ: 17.217.985/0001-04

33	BARREIRAS	BA	Centro de Triagem de Animais Silvestres UNEB	Fora de UC Federal
34	BOA VISTA	RR	Centro de Triagem de Animais Silvestres	Fora de UC Federal
35	TERESINA	PI	Centro de Triagem de Animais Silvestres	Fora de UC Federal
36	BAURU	SP	Zoológico Municipal de Bauru	Fora de UC Federal
37	SÃO PAULO	SP	Parque Ecológico do Tietê	Fora de UC Federal

Atividades X Táxons

#	Atividade	Táxons
1	Coleta/transporte de amostras biológicas ex situ	Puma concolor, Chrysocyon brachyurus, Leopardus geoffroyi, Lycalopex gymnocercus, Atelocynus microtis, Panthera onca, Leopardus colocolo, Cerdocyon thous, Leopardus tigrinus, Speothos venaticus, Lycalopex vetulus, Leopardus wiedii, Puma yagouaroundi, Leopardus pardalis

Material e métodos

1	Amostras biológicas (Carnívoros)	Animal encontrado morto ou partes (carcaça)osso/pele, Ectoparasita, Fezes, Urina, Fragmento de tecido/fígado. Sangue
2	Método de marcação (Carnívoros)	Foto-identificação

Destino do material biológico coletado

#	Nome local destino	Tipo Destino
1	UFMG - UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS	


Este documento (Autorização para atividades com finalidade científica) foi expedido com base na Instrução Normativa nº 03/2014. Através do código de autenticação abaixo, qualquer cidadão poderá verificar a autenticidade ou regularidade deste documento, por meio da página do Sisbio/ICMBio na Internet (www.icmbio.gov.br/sisbio).

Código de autenticação: 69467228



Página 3/4

9.12 Anexo 12: Certificado CEUA

 <p>UFMG</p>	<p>UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS</p> <p>CEUA COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS</p>
<p>CERTIFICADO Certificamos que o Protocolo nº. 332 / 2013, relativo ao projeto intitulado “Avaliação epidemiológica de canídeos e felídeos silvestres provenientes de vida-livre das cinco regiões do Brasil. ”, que tem como responsável Danielle Ferreira de Magalhães Soares, está de acordo com os Princípios Éticos da Experimentação Animal, adotados pela Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA/UFMG), tendo sido aprovado na reunião de 25/03/2014. Este certificado expira-se em 25/03/2019.</p>	
<p>CERTIFICATE We hereby certify that the Protocol nº. 332 / 2013, related to the Project entitled “Epidemiological evaluation of wild canids and felids from free-living in five regions of Brazil.”, under the supervision of Danielle Ferreira de Magalhães Soares, is in agreement with the Ethical Principles in Animal Experimentation, adopted by the Ethics Committee in Animal Experimentation (CEUA/UFMG), and was approved in 25/03/2014. This certificate expires in 25/03/2019.</p>	
<p>Jacqueline Isaura Alvarez Leite Coordenador(a) da CEUA/UFMG Belo Horizonte, 25/03/2014.</p>	
<p>Atenciosamente.</p>	
<p>Sistema CEUA-UFMG https://www.ufmg.br/bioetica/cetea/ceua/ Universidade Federal de Minas Gerais Avenida Antônio Carlos, 6627 – Campus Pampulha Unidade Administrativa II – 2º Andar, Sala 2005 31270-901 – Belo Horizonte, MG – Brasil Telefone: (31) 3499-4516 – Fax: (31) 3499-4592 www.ufmg.br/bioetica/cetea - cetea@prpq.ufmg.br</p>	



Contents lists available at ScienceDirect
International Journal for Parasitology:
Parasites and Wildlife

journal homepage: www.elsevier.com/locate/ijppaw



Rangelia vitalii in a free-ranging maned wolf (*Chrysocyon brachyurus*) and co-infections



Julia Angélica Gonçalves Silveira^a, Mirella Lauria D'Elia^b, Isabela de Oliveira Avelar^c,
Lara Ribeiro de Almeida^a, Hudson Andrade dos Santos^a,
Danielle Ferreira de Magalhães Soares^b, Múcio Flávio Barbosa Ribeiro^a,
Walter dos Santos Lima^a, Roselene Ecco^{c,*}

^a Departamento de Parasitologia, Universidade Federal de Minas Gerais, Brazil

^b Departamento de Medicina Veterinária Preventiva, Universidade Federal de Minas Gerais, Brazil

^c Departamento de Clínica e Cirurgia Veterinárias, Universidade Federal de Minas Gerais, Brazil

ARTICLE INFO

Article history:

Received 7 February 2016

Received in revised form

15 September 2016

Accepted 20 September 2016

Keywords:

Chrysocyon brachyurus

Anthropization

Wild carnivores

Multiparasitism

Rangelia vitalii

ABSTRACT

An adult free-ranging female maned wolf was rescued from a periurban area subject to anthropogenic disturbances in the Minas Gerais, Brazil. The animal presented poor body condition and anemia. The clinical condition rapidly deteriorated culminating in death and a necropsy was performed. The main gross lesions were marked anemia and blood content in the intestines accompanied by many types of parasites. The protozoa *Rangelia vitalii* was identified by histopathological analysis predominantly within the cytoplasm of endothelial cells of capillaries of the small intestine. The lymph nodes, spleen, bone marrow, demis, lungs and kidney had similar protozoal forms but with mild or moderate intensity. *Rangelia vitalii* was confirmed by molecular assays. *Hepatozoon* sp., *Leishmania* sp., and *Entamoeba* spp., apparently not related to the clinical signs were also detected. The myriad parasites found in the intestines included nematodes (*Ancylostoma caninum*, *A. braziliensis*, *Molíneus* sp., *Pterygodermatites* sp., and *Trichuris* sp.), cestodes (*Spirometra* sp.) and (acanthocephalans. To our knowledge, *R. vitalii* was identified in *C. brachyurus* for the first time. These findings emphasize the fragility of Brazilian ecosystems, especially in disturbed areas, reinforcing the necessity of efforts to preserve these areas and wild carnivores, some of which are threatened with extinction, such as the maned wolf.

© 2016 The Authors. Published by Elsevier Ltd on behalf of Australian Society for Parasitology. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

1. Introduction

The maned wolf (*Chrysocyon brachyurus*) is the largest canid of South America and inhabits the Cerrado biome, some areas in the Pantanal, and in the southeast region of Brazil (de Paula and Gambarini, 2013). The animal also is found in some provinces of Argentina, Paraguay, Peru, Bolivia and Uruguay (possibly extinct). Currently, the species is listed as near threatened in the vulnerable categories of the Red List of the International Union for Conservation of Nature (IUCN) (de Paula and de Matteo, 2015).

Significant threats to maned wolf populations include the drastic reduction of its habitats, especially due to the advancement

of agriculture and livestock, the disorderly growth of urban areas, the increased contact in disturbed environments, the abundance of roads in proximity and the close contact with humans and domestic animals (Mangini et al., 2006; Lopes et al., 2008; de Paula and Gambarini, 2013). In free ranging wolves, mortalities due to diseases assume an important role, emerging recently as the major threat for carnivore conservation (Funk et al., 2001).

Studies about pathogens in free-ranging maned wolves are scarce. Despite that, parasites and other pathogens represent an elementary component of ecosystems and their biodiversity, their presence even in any natural hosts can be a threat in areas disturbed by habitat degradation and reduction (Mangini et al., 2006).

Rangelia vitalii, a member of the protozoan phylum Apicomplexa, order Piroplasmorida, causes a tick-borne disease in dogs referred to as "nambiuví" (=blood dribbling down from the ear margins) or "peste de sangue" (=bleeding plague) (Krauspenhar

* Corresponding author. Av Antonio Carlos, 6627, Laboratório de Patologia, Departamento de Clínica e Cirurgia Veterinárias, Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, 31270901 Belo Horizonte, Minas Gerais, Brazil. E-mail address: ecco@vet.ufmg.br (R. Ecco).

<http://dx.doi.org/10.1016/j.ijppaw.2016.09.003>

2213-2244/© 2016 The Authors. Published by Elsevier Ltd on behalf of Australian Society for Parasitology. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

et al., 2003). Currently, canine rangeliiosis is confirmed to occur in Brazil (Krauspenhar et al., 2003), Argentina (Eiras et al., 2014), and Uruguay (Carvalho et al., 2015). Recently, in south and southeast Brazil, infection by *R. vitalii* was reported in wild Pampas fox (*Lycalopex gymnocercus*) (de Quadros et al., 2015) and crab-eating fox (*Cerdocyon thous*) (Soares et al., 2014; de Quadros et al., 2015; Fredo et al., 2015). However, there are no reports of infection and/or disease related to this protozoan in *C. brachyurus*. Due to the importance of conservation of *C. brachyurus* in Brazil, this investigation was performed to check for parasitism caused by *R. vitalii* and co-infections in one free-ranging maned female wolf from a periurban area subject to anthropogenic disturbances.

2. Material and methods

2.1. History

In November 2013, one adult maned wolf female weighting 18 kg was rescued from a periurban house located in the Rio Acima municipality (20° 5'44.732" S and 43° 47'24.263" W) in the state of Minas Gerais (MG), southeast of Brazil. The animal had physical debilitation and pain in the right foreleg. After its rescue by the Brazilian Federal Environmental Agency (IBAMA), it was transported to a veterinary clinic. Clinical evaluation showed right elbow luxation and tick infestation. Fipronil spray 0.25% was administered. Blood sample were collected in an ethylene diamine tetra-acetic acid (EDTA) tube for further molecular analyses and for preparation of blood smears. Eleven days later, the animal died and necropsy was performed at the Pathology Sector, School of Veterinary Medicine, Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG).

The study was approved by Ethics Committee for Animal Research of the UFMG under protocol 332/2013 and by the Brazilian Institute for Environment and Natural Renewable Resources (IBAMA, Belo Horizonte, MG, Brazil) under license 34633-5.

2.2. Necropsy and sampling

Necropsy was performed and the animal was grossly evaluated. Samples of brain, lung, trachea, heart, esophagus, stomach, intestine, kidney, bone marrow, spleen, and lymph nodes were collected in duplicate: one portion of each tissue was fixed in 10% neutral-buffered formalin for histopathology; and the other portion of the same tissue was frozen at -20 °C and stored for subsequent DNA extraction. For search for the parasites in the intestines, anatomical segments were separated by double ligatures, the contents removed and the mucosae scraped. The collected material was washed in strainers and the solid portion was fixed and preserved in acetic formaldehyde. For histopathological analysis, tissues were dehydrated using a series of increasing ethanol concentrations, cleared in xylene, and embedded in paraffin. Sections of 4 µm were obtained and stained with hematoxylin and eosin (HE) for routine histological evaluation under light microscopy (Luna, 1968). Parasite identification in histological sections was performed according to Gardiner and Poynton (1999).

2.3. Parasitological analysis

Blood and organ samples (spleen, mesenteric lymph node and intestines) were evaluated for hemoparasites in Laboratory of Veterinary Protozoology, Biology Institute, UFMG. Blood smears were subjected to quick Romanowsky staining (Panótico Rápido; Labordin, Pinhais, PR, Brazil) and examined under immersion oil. Helminths recovered were examined at the Laboratory of Veterinary Helminthology, Biology Institute, UFMG. Images of the parasites were made with a digital camera Carl Zeiss (Oberkochen,

Germany) and the measures of the parasites were performed using AxioVision 4.8 (Carl Zeiss). All collected specimens were identified according to Yamaguti (1961), Travassos et al. (1969), Vicente et al. (1997), and Anderson et al. (2009). Samples of cestodes were stored in tagged vials containing 70% ethanol for DNA extraction.

2.4. DNA extraction and PCR amplification

DNA was extracted from helminths, organs and blood samples using Wizard® Genomic DNA Purification Kit (Promega, Madison, WI, USA), according to the manufacturer's instructions for animal tissue and whole blood, respectively.

In all PCR assays, the reaction mixture in the first round contained 7.5 µL of GoTaq®Green Master Mix (Promega, Madison, WI, USA), 0.6 µL of a solution containing the mixed primers (10 mM) and 5.4 µL of nuclease free water. A 1.5 µL of total DNA was added to the reaction mixture to obtain a final volume of 15 µL. The reaction mixtures in the second round assays were similar, except the templates were the products from the first round PCR reactions (1.5 µL). Sets of primers used to detect the parasite species and amplifications were performed using a touchdown PCR programmed as previously (Gasser et al., 1996; Noyes et al., 1999; Soares et al., 2011; Spolidorio et al., 2011) (Table 1). Positive and negative controls were used for all PCR assays. The PCR amplicons were separated by electrophoresis on 1% agarose gels (40 min, 100 V), stained with GelRed™ (Biotium, Hayward, CA, USA), and visualized under ultraviolet light.

For sequencing, positive products from PCR reactions were purified using a QIAquick PCR Purification Kit (Qiagen Biotecnologia Brasil, São Paulo, Brazil) according to manufacturer's instructions. The purified amplicons were sequencing using an Applied Biosystems model ABI3130 Genetic Analyzer (Life Technologies, Carlsbad, CA, USA) and the Applied Biosystems BigDye® Direct Cycle Sequencing Kit (v. 3.1), with the POP-7™ polymer as the separating matrix, using primers employed in the PCR reaction. Sequences obtained were aligned, edited, and analyzed using MEGA 6.0 software at the URL <http://asparagin.cenargen.embrapa.br/phph> (Tamura et al., 2013). The identity of each sequence was confirmed using alignment, via homology to sequences available at GenBank using BLAST software (Altschul et al., 1990).

The phylogenetic tree was constructed by analyzing the ITS gene from Diphylobothriidae strains deposited in GenBank. Nucleotide sequences were aligned with MUSCLE from de MEGA 6.0 package (Tamura et al., 2013). Each alignment was analyzed using the Maximum Likelihood in MEGA 6.0 software. Internal branch confidence was assessed by the bootstrapping method using 1000 bootstrap replicates.

3. Results

3.1. Clinical history

Clinical examination revealed weakness, poor body condition, and anemia when the animal was admitted. Immobilization for traumatic right elbow luxation was performed. The clinical condition progressively worsened and ten days later, the animal died. Blood smear analysis revealed intracellular gamonts in the cytoplasm of neutrophils, suggesting *Hepatozoon* infection.

3.2. Gross and histopathology

The maned wolf had poor corporal condition and, surrounding the perineal area, there was dark-red material consistent with digested blood. There was also mild subcutaneous edema, and the peripheral lymph nodes were brown with multifocal to coalescing

Table 1
Specific primers used for the detection of parasites.

Specificity	Primer sequence (5'-3')	Target	Name	Product size (bp)	Reference
Piropasplasma	CATGAAGCACTGGCCHTTCAA	hsp70	hsp 70 F1	740	Soares et al., 2011
	GCNCKGCTGATGGTGGTGTGTA		hsp 70 R1		
1st reaction	GGATCAACAAYGGMAAGAAC	hsp70	hsp 70 F2	720	Soares et al., 2011
	GBAGGTTGTGCTCTTGTGTCAT		hsp 70 R2		
Hepatozoon spp.	GGTAATTCTAGAGCTAATA	18S rRNA	HEP144-169	574	Spolidorio et al., 2011
	ACAATAAAGTAAAAAACA		HEP743-718		
Kinetoplastida	CAGAAACGAAACACGGGAG	ssrRNA gene	TRY816F	1500–900	Noyes et al., 1999
	CCTACTGGCCAGCTTGGGA		TRY816R		
1st reaction	TGGGATAACAAAGGAGCA	ssrRNA gene	SSU450F	450	Noyes et al., 1999
	CTGAGACTGTAACTCAAAGC		SSU450R		
2nd reaction	GTAGTGAACTGGGGAAGGATCATT	ITS1, 5.8 S, ITS2	NC5	–	Gasser et al., 1996
	TTAGTTTCTTTCTCCGCT		NC2		

white foci. The musculature and parenchymatous organs were markedly pale red, indicating anemia. The mucosa of the middle and distal parts of the trachea and primary bronchi had 0.3 cm whitish nodules, with intralesional parasites suggestive of *Oslerus* sp. The spleen had moderate enlargement of the red pulp. The lumen of small and large intestines were filled with red hemorrhagic content. In addition, there were many acanthocephala and cestodes with characteristics of the order Pseudophyllidea, as well as nematodes (especially Ancylostomatidae) in the small intestine. The mucosa was thickened and with many petechial hemorrhages, especially in the small intestine. The mesenteric lymph nodes had drainage hemorrhages.

Histologically, there were multifocal lymphoplasmacytic tracheitis and bronchitis associated with *O. osleri* infection (Avelar et al., 2013). The small intestine had mild lymphoplasmacytic infiltration in the mucosa. Within the cytoplasm of endothelial cells of capillaries and venules, there were numerous round 3 µm protozoa with pale cytoplasm and basophilic nucleus, compatible with *R. vitalii*. This infection was particularly intense in the lamina propria and submucosa of the small intestine (Fig. 1). Similar protozoa but with moderate intensity were found in the lymph nodes, spleen, and bone marrow of femur. In spleen, bone marrow and lymph nodes, there were moderate plasmacytosis, erythrophagocytosis and hemosiderosis. In the dermis, lungs, heart, and kidneys, protozoa in small vessels were found without inflammatory reaction. Multiple foci of several round to ovoid 30–50 µm parasitic organisms were found in the cytoplasm of intestinal epithelial cells lying in direct proximity to the lamina propria (Fig. 2). Morphologically, these organisms were characterized by a basophilic eccentric nucleus with a large karyosome, vacuolated, granular and slight basophilic cytoplasm with smooth, thin and

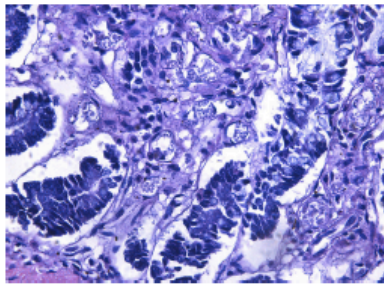


Fig. 1. Small intestine of *C. brachyurus*. There are numerous round protozoa within cytoplasm of endothelial cells of the lamina propria compatible with *Rangella vitalii*. H.E. 40X.

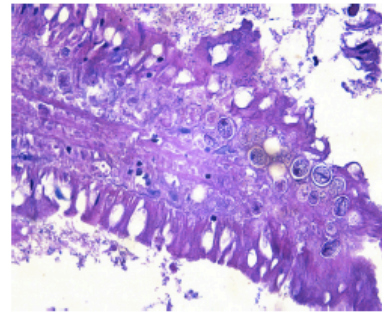


Fig. 2. Small intestine of *C. brachyurus*. There are several round to ovoid parasitic organisms measuring of 30–50 µm of diameter in the cytoplasm of intestinal epithelial cells and in the lamina propria. H.E. 40X.

eosinophilic wall compatible with an amoeba form.

Intestinal lumen had many cestodes. These parasites did not have a body cavity, the organs were surrounded by parenchymatous matrix, and were enclosed by tegument. The digestive tube was not present but many calcareous bodies were seen. The testis and uterus were located centrally and the eggs were operculated and embryonated. Kidneys had mild membranous glomerulonephritis, multifocal interstitial lymphoplasmacytic nephritis, and mild tubular protein casts.

3.3. Parasitology

Even though initial veterinary report stated tick infestation, the identity of the tick species could not be ascertained due to subsequent administration of fipronil by the veterinarian. A total of 33 *O. osleri* (21 females and 16 males) were found in the trachea and bronchi. Ancylostomatidae were detected in the small intestine (503 females and 316 males). In addition, there were nematodes of genus *Molinesus* (209 females and 198 males) and *Pterygodermatites* sp. (36 females and 26 males), 12 acanthocephalus and 34 cestodes (Order Pseudophyllidea). Length of Pseudophyllidea specimens ranged from 12 cm to 48 cm, and morphological and morphometrical characteristics were compatible with the Family Diphylobothriidae, according to Yamaguti (1961). *Trichuris* specimens (2 females and 4 males) were detected in the large intestine.

3.4. Molecular assays

All the positive results of PCR assays were confirmed for

nucleotide sequences analysis by Blastn. Infection by *R. vitalii* was confirmed by PCR using DNA from mesenteric lymph node. A Blastn sequence analysis revealed that the sample was 99% identical to *R. vitalii* sequences obtained from a dog in Brazil (GenBank JF279603.1). Whole blood was PCR positive for *Hepatozoon* and sequencing showed 98% identity to *H. americanum* isolated from *Amblyomma maculatum* in USA (GenBank AF176836.1) and *Hepatozoon* spp. isolated from *C. thous* in Brazil (GenBank AY461377.2). Blood sample was also PCR positive for Kinetoplastid protozoa and sequencing showed 98% sequence identity with *Leishmania infantum* (GenBank XR_001203206.1) and *L. donovani* (GenBank FR799614.1; GQ332356.1). Molecular assays and analysis also revealed that sequences obtained from a gene of diphylobothriid of this maned wolf were 88% identical to *Spirometra erinaceeuropaei* from dogs (GenBank FJ886746.1) and cats (GenBank KC561781.1). This proximity was reinforced by phylogenetic analysis, which revealed the formation of a cluster with a high percentage of internal branches among diphylobothriid of this study (C129), *Spirometra* spp., and *S. erinaceeuropaei* (Fig. 3). The nucleotide sequences amplified from parasites were deposited in GenBank under the following accession numbers: KU500888 (*Leishmania* sp.); KU500889 (*Spirometra* sp.); KU507416 (*Hepatozoon* spp.); KU507417 (*R. vitalii*).

4. Discussion

The maned wolf of this study was intensely infected with multiple species of parasites. This multiparasitism resulted in a set of systemic changes, especially severe anemia. *R. vitalii* was detected in endothelial cells of various organs, but myriad organisms were observed especially in small intestine. Intense infection by *R. vitalii*, Ancylostomatidae, and perhaps the pseudophyllids, acted together resulting in anemia.

There has been a gradual increase in the occurrence of *R. vitalii* infections in Brazilian wild canids in the recent years, with the first reported infection in *C. thous* from the southeast region (São Paulo) and from the south (Rio Grande do Sul) in the absence of clinical signs (Soares et al., 2014). Subsequently, the protozoan was reported in pampas fox (*L. gymnocercus*) in another state in South (Santa Catarina). This animal developed a fatal and classical form of

this disease with anemia and jaundice (de Quadros et al., 2015). In *C. thous* and *L. gymnocercus*, infections by *R. vitalii* concomitant to tick infestation by *A. aureolatum* and with anemia have been reported (Fredo et al., 2015). To the best of the authors' knowledge, this is the first report of infection by *R. vitalii* in a maned wolf, with severe anemia without jaundice and intense parasitism predominantly within the cytoplasm of endothelial cells of the small intestine. These findings differ from the lesions often found in domestic dogs (Krauspenhar et al., 2003; da Silva et al., 2011). In dogs, jaundice and persistent hemorrhages through the external surface of the ears and nose are the most common lesions. In these cases, *R. vitalii* were most numerous in the cytoplasm of endothelial cells of peripheral lymph nodes, bone marrow, kidneys, and choroid plexus (Loretti and Barros, 2005). In dogs, the anemia is regenerative and probably caused by extravascular immune-mediated hemolysis (França et al., 2013). *Amblyomma aureolatum* and *Rhipicephalus sanguineus* were suggested as vectors of *R. vitalii* in rural domestic dogs (Loretti and Barros, 2005; Soares et al., 2011) and probably the primary hosts of *R. vitalii* are the South American wild canids and their endemic ticks. Soares et al. (2014) detected this protozoa in wild canids without clinical signs of rangelioidosis and suggested that *C. thous* is a natural reservoir of *R. vitalii* in Brazil.

Molecular analyzes revealed that the *Hepatozoon* found in this maned wolf was closely related to *H. americanum*, as found in leukocytes of whole blood smears from native *C. thous* in Brazil (Criado-Fornelio et al., 2006; André et al., 2010; Almeida et al., 2013). *Hepatozoon* species closely related to *H. canis* were detected in a maned wolf in captivity in São Paulo (André et al., 2010).

Leishmania closely related to the species responsible for visceral leishmaniasis (VL) was molecularly detected in whole blood of the *C. brachyurus* analyzed in this study. Canine visceral leishmaniasis is an endemic zoonosis in the metropolitan region of Belo Horizonte (Silva et al., 2001). Antibodies to this parasite have been detected in several Brazilian wild canids, including free maned wolf of the state of Minas Gerais (Curi et al., 2012) and a maned wolf kept in captivity in the Zoo of Belo Horizonte (Luppi et al., 2008). In the present study, there were no infected macrophages with intracytoplasmic amastigotes; however, the animal had membranous glomerulonephritis, which is frequently associated with *Leishmania* spp. infections (Luppi et al., 2008).

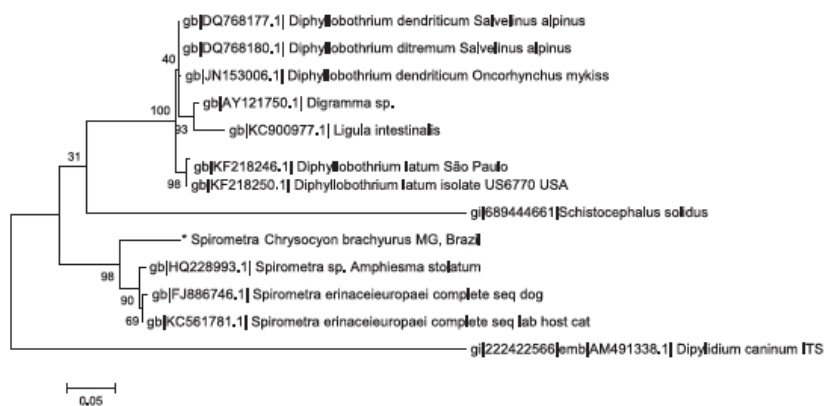


Fig. 3. Maximum Likelihood tree based on ITS genes of helminths. *Dipylidium caninum* sample were used as outgroup. Scale bar represents the nucleotide substitutions per position. Branch lengths represent the amount of genetic distance change between the strains. * *Spirometra - Chrysocyon brachyurus* MG, Brazil denotes the sequences obtained from this study. The accession numbers of the publicly available reference sequences are indicated.

Based on fecal antigen ELISA, Alam et al. (2015), showed a relatively low prevalence rate of *E. histolytica* infection in dogs from Pakistan without clinical signs. In the present study, the histological characteristics of the parasite in the small intestine suggested trophozoites of *Entamoeba* sp. (Stedmen et al., 2003), but the infection was not related with mucosal necrosis, an unusual finding, both with respect to the anatomical location of infection as well as the infected species. There are no published reports of *Entamoeba* infections in wild canids.

A wide variety of helminths including hookworm, *Molineus*, *Pterygodermatites*, *Trichuris*, *Spirometra* and acanthocephalans were found in intestines. Hookworms cause blood spoliation and hemorrhages in the intestinal mucosa, leading to blood loss and anemia. Ancylostomatidae found in this study are common in domestic carnivores (Freitas, 1977), which reinforces the contact between this maned wolf with domestic species and their pathogens in periurban areas.

The organisms of the genus *Molineus* are known to parasitize carnivores worldwide (Durette-Desset and Chabaud, 1981). *Molineus brachyurus* was reported in maned wolf (Vieira et al., 2008). *Pterygodermatites pluripunctata* and *P. affinis* were found in high prevalence in *C. thous* of northeast region (Lima et al., 2013) but not in maned wolf.

Cestodes of *Spirometra* spp. and *S. mansonioides* were reported in *C. thous* (Ruas et al., 2008; Lima et al., 2013) and in *L. gymnocercus* (Ruas et al., 2008). Report of *Spirometra* infection in maned-wolf was not found. According to molecular analysis, specimens found in the present study were closely related to *S. erinaceieuropaei*. The definitive hosts are carnivores and their plerocercoid larvae are responsible for the sparganosis zoonosis (Dybing et al., 2013). Infections in humans in Brazil by *Spirometra* sp. have been described (Gomes et al., 1996; Mentz et al., 2011). Massive adult infections by Pseudophyllidea in the small intestine of humans can lead to megaloblastic anemia due to the deficiency caused by vitamin B12 (Scholz et al., 2009) and folic acid consumption by the parasite (Jimenez et al., 2012).

The maned wolf evaluated in this study was found in a periurban area. Anthropogenic interventions are considered primary factors for the emergence of infectious agents (Aguirre and Tabor, 2008). Parasites that affect wild and domestic carnivores can circulate between sympatric populations of animals, facilitating distribution of infections to humans (Polley, 2005). Wild carnivores require large territorial areas for maintenance (Pastoret and Brochier, 1999) which also facilitates the contact with other species of wild animals, human beings, domestic dogs, and their pathogens.

According to our knowledge, this is the first report in a maned wolf that includes parasites of all phyla (Arthropoda, Protozoa, Platyhelminthes, Nematoda and Acanthocephala), including some with zoonotic potential. These include *Leishmania*, *Entamoeba* and *Spirometra*. These findings emphasize the fragility of Brazilian ecosystems, especially in disturbed areas, reinforcing the necessity for efforts to preserve these areas and wild carnivores, some of which are threatened with extinction, including the maned wolf.

5. Conclusion

Myriads of *Rangelia vitalii* were identified in *C. brachyurus* for the first time, allowing us to relate the clinical pathological findings to the host's susceptibility to this protozoan. The multiparasitism indicated also the susceptibility of the animal to pathogens that cause disease in dogs. Probably, the infectious agents are acquired when wild animals access periurban zones. The parasites with zoonotic character found in this animal reveal the importance of the maned wolf for public health.

Conflicts of interest

There are no conflicts of interest in this work.

Acknowledgements

Scholarships were provided by CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) and FAPEMIG (Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de Minas Gerais). We thank Dr. Éliada Mara Leite Rabelo for assistance with the laboratory studies, veterinary Marcos Motta Mourão for referring the animal for necropsy. Also, we are thank Brazilian agencies members of the Centro Nacional de Pesquisas para Conservação dos Predadores Naturais (CENAP), the Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) and the Instituto Estadual de Florestas (IEF) for providing licences, samples and supporting every step of our conservation efforts.

References

- Aguirre, A.A., Tabor, G.M., 2008. Global factors driving emerging infectious diseases: impact on wildlife populations. *Animal Biodivers. Emerg. Dis. Ann. N.Y. Acad. Sci.* 1149, 1–3. <http://dx.doi.org/10.1196/annals.1428.052>. Downloaded 16 December 2015. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19120161>.
- Alam, M.A., Maqbool, A., Nazir, M.M., Lateef, M., Khan, M.S., Lindsay, D.S., 2015. *Entamoeba* infections in different populations of dogs in an endemic area of Lahore, Pak. *Vet. Parasitol.* 30, 216–219. <http://dx.doi.org/10.1016/j.vetpar.2014.12.001>. Downloaded 29 November 2015. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304401714006220>.
- Almeida, A.P., Souza, T.D., Marçili, A., Labruna, M.B., 2013. Novel *Ehrlichia* and *Hepatozoon* agents infecting the crab-eating fox (*Cerdocyon thous*) in southeastern Brazil. *J. Med. Entomol.* 50, 640–646. <http://dx.doi.org/10.1603/ME12272>. Downloaded 10 December 2015. <http://www.bioone.org/doi/abs/10.1603/ME12272>.
- Altschul, S.F., Gish, W., Miller, W., Myers, E.W., Lipman, D.J., 1990. Basic local alignment search tool. *J. Mol. Biol.* 215, 403–410. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2231712>. Downloaded 20 December 2015.
- Anderson, R.C., Chabaud, A.G., Willmott, S., 2009. Keys to the Nematode Parasites of Vertebrates. British Library, London, UK, p. 480.
- André, M.R., Adania, C.H., Teixeira, R.H., Vargas, G.H., Falcade, M., Sousa, L., Salles, A.R., Alegretti, S.M., Felipe, P.A., Machado, R.Z., 2010. Molecular detection of *Hepatozoon* spp. in Brazilian and exotic wild carnivores. *Vet. Parasitol.* 173, 134–138. <http://dx.doi.org/10.1016/j.vetpar.2010.06.014>. Downloaded 10 December 2015. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20630658>.
- Avelar, I.O., Almeida, L.R.A., D'Elia, M.L., dos Santos, H.A., Soares, D.F.M., Pereira, P.L.L., Lima, W.S., Ecco, R., 2013. Pathological and parasitological findings in a Brazilian hoary fox (*Lycalopex vetulus*, Lund, 1842) infected by *Ostlenia osleri* (Cobbold, 1876) (Nematoda: Filarioidea). *Braz. J. Vet. Patol.* 6, 111–115. http://bjvp.org.br/wp-content/uploads/2015/07/DOWNLOAD-FULL-ARTICLE-27-20881_2013_12_3_1_14.pdf. Downloaded 24 January 2015.
- Carvalho, L., Maya, L., Dutra, F., Venzal, J.M., Labruna, M.B., 2015. Molecular detection of *Rangelia vitalii* in domestic dogs from Uruguay. *Vet. Parasitol.* 210, 98–101. <http://dx.doi.org/10.1016/j.vetpar.2015.03.013>. Downloaded 16 December 2015. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25843009>.
- Criado-Fornelio, A., Ruas, J.L., Casado, N., Farias, N.A.R., Soare, M.P., Muller, G., Brum, J.G.W., Beme, M.E.A., Bulling-Saraña, A., Barba-Carretero, J.C., 2006. New molecular data on mammalian *Hepatozoon* species (*Apicomplexa: Adeleorina*) from Brazil and Spain. *J. Parasitol.* 92, 93–99. <http://dx.doi.org/10.1645/GE-464R1>. Downloaded 10 December 2015. <http://www.bioone.org/doi/pdf/10.1645/GE-464R1>.
- Curí, N.H.A., Coelho, C.M., Malta, M.C.C., Magni, E.M., Sábato, M.A., Araújo, A.S., Lobato, Z.I., Santos, J.L., Santos, H.A., Ragozo, A.A., de Souza, S.L., 2012. Pathogens of wild maned wolves (*Chrysocyon brachyurus*) in Brazil. *J. Wildl. Dis.* 48, 1052–1056. Downloaded 22 November 2015. doi: 10.7589/2011-10-304. <http://www.bioone.org/doi/pdf/10.7589/2011-10-304>.
- da Silva, A.S., França, R.T., Costa, M.M., Paim, C.B., Paim, F.C., Domelles, G.L., Soares, J.F., Labruna, M.B., Mazzanti, C.M., Monteiro, S.G., Lopes, S.T., 2011. Experimental infection with *Rangelia vitalii* in dogs: acute phase, parasitemia, biological cycle, clinical-pathological aspects and treatment. *Exp. Parasitol.* 128, 347–352. <http://dx.doi.org/10.1016/j.exppara.2011.04.010>. Downloaded 11 December 2015. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0014489411001494>.
- de Paula, R.C., Gambarini, A., 2013. Stories of a Golden Wolf. *Avis Brasilis Editora*, Vinhedo, SP, p. 264.
- de Paula, R.C., De Matteo, K., 2015. *Chrysocyon brachyurus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2015: eT4819A82316878. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2015-4.RLTS.T4819A82316878.en>. Downloaded on 16 January 2016.
- de Quadros, R.M., Soares, J.F., Xavier, J.S., Pilati, C., da Costa, J.L., Miotto, B.A., Miletti, L.C., Labruna, M.B., 2015. Natural infection of the wild canid *Lycalopex*

- gymnocercus by the Protozoan *Rangella vitalii*, the agent of canine rangellosis. *J. Wildl. Dis.* 51, 787–789. Downloaded 18 December 2015. doi: 10.7589/2014-08-194. <http://www.bioone.org/doi/pdf/10.7589/2014-08-194>.
- Durette-Desset, M.C., Chabaud, A.G., 1981. Sur les Molineinae parasites de Mammifères. *Ann. de Parasitol. Humaine Comparée* 56, 297–312.
- Dybing, N.A., Fleming, P.A., Adams, P.J., 2013. Environmental conditions predict helminth prevalence in red foxes in Western Australia. *Int. J. Parasitol.* Parasites Wildl. 13, 165–172. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijppaw.2013.04.004>. Downloaded 27 August 2015. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2213224413000151>.
- Eiras, D.F., Cravotto, M.B., Baneth, G., Moré, G., 2014. First report of *Rangella vitalii* infection (canine rangellosis) in Argentina. *Parasitol. Int.* 63, 729–734. <http://dx.doi.org/10.1016/j.parint.2014.06.003>. Downloaded 11 December 2015. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24970768>.
- França, R.T., Da Silva, A.S., Costa, M.M., Paim, F.C., Soares, J.F., Labruna, M.B., Mazzanti, C.M., Lopes, S.T., 2013. Hematologic and bone marrow changes in dogs experimentally infected with *Rangella vitalii*. *Vet. Clin. Pathol.* 42, 31–39. <http://dx.doi.org/10.1111/vcp.12023>.
- Fredo, G., Bianchi, M.V., de Andrade, C.P., de Souza, S.O., Leite-Filho, R.V., Bandinelli, M.B., Amorim, D.B., Driemeier, D., Sonne, L., 2015. Natural infection of wild canids (*Cercopithecus thous* and *Lycalopex gymnocercus*) with the intraendothelial piroplasm *Rangella vitalii* in southern Brazil. *J. Wildl. Dis.* 51, 880–884. Downloaded 11 December 2015. <http://dx.doi.org/10.7589/2014-12-283>. <http://www.bioone.org/doi/pdf/10.7589/2014-12-283>.
- Freitas, M.G., 1977. *Helminthologia Veterinária*. Copiladora e Editora Rabelo & Brasil Ltda, Belo Horizonte.
- Funk, S.M., Florella, C.V., Cleaveland, S., Gumpert, M.E., 2001. The importance of disease in carnivore conservation. In: *Symposia of the Zoological Society of London*. Cambridge University Press, Cambridge, pp. 443–446.
- Gardiner, C.H., Poynton, S.L., 1999. *An Atlas of Metazoan Parasites in Animal Tissues*. Armed Forces Institute of Pathology, Washington, p. 64.
- Gasser, R.B., Stewart, L.E., Speare, R., 1996. Genetic markers in ribosomal DNA for hookworm identification. *Acta Trop.* 62, 15–21. [http://dx.doi.org/10.1016/S0001-706X\(96\)00015-0](http://dx.doi.org/10.1016/S0001-706X(96)00015-0). Downloaded 24 November 2015. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0001706X96000150>.
- Gomes, A.H.S., Cacciarro, E.N., Mangini, A.C.S., Dias, R.M.D.S., Lapola, S.R., César, N.P.A., Corrêa, M.O.A., 1996. Esparganose humana. Relato de um novo caso no estado de São Paulo. *Rev. Inst. Adolfo Lutz* 56, 13–15.
- Jimenez, J.A., Rodriguez, S., Gamboa, R., Rodriguez, L., Garcia, H.H., Cysticercosis Working Group in Peru, 2012. *Diphyllobothrium pacificum* infection is seldom associated with megaloblastic anemia. *Am. J. Trop. Med. Hyg.* 87, 897–901. Downloaded 31 November 2015. doi: 10.4269/ajtmh.2012.12-0067. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3516266/pdf/tropmed-87-897.pdf>.
- Krauspenhar, C., Fighera, R.A., Graça, D.L., 2003. Anemia hemolítica em cães associada a protozoários. *Medvet Rev. Cient. Med. Vet. Pequenos. Anim. Anim. Estim.* 1, 273–281. <http://medvetp1.hospedagemdesites.ws/wp-content/uploads/2015/07/Mv004-05.pdf>. Downloaded 21 January 2016.
- Lima, R.C., Hoppe, E.G.L., Tebaldi, J.H., Cruz, B.C., Gomes, A.A.B., Nascimento, A.A., 2013. Helminths gastrintestinais de *Cercopithecus thous* (Linnaeus, 1766) Smith, 1839 provenientes da área de caatinga do Estado da Paraíba, Brasil. *Ciências Agrárias* 34, 2879–2888. Downloaded 02 November 2015. DOI: 10.5433/1679-0359.2013v34n6p2879. <http://repositorio.uem.br/bitstream/handle/11449/111546/WOS000328275300030.pdf?sequence=1>.
- Lopes, M.A., Ferrari, S.F., Veiga, L.M., Silva Júnior, J.S., 2008. *Chrysocyon brachyurus* Illiger, 1815. In: Machado, A.B.M., Drummond, G.M., Paglia, A.P. (Eds.), *Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção*. Fundação Biodiversitas, Brasília, DF: MMA; Belo Horizonte, MG, pp. 780–782, 1420p.
- Loretto, A.P., Barros, S.S., 2005. Hemorrhagic disease in dogs infected with an unclassified intraendothelial piroplasm in southern Brazil. *Vet. Parasitol.* 134, 193–213.
- Luna, L.G., 1968. *Manual of Histologic Staining Methods of the Armed Forces Institute of Pathology*. McGraw-Hill, New York.
- Luppi, M.M., Malta, M.C.C., Silva, T.M., Silva, F.L., Motta, R.O., Miranda, L., Ecco, R., Santos, R.L., 2008. Visceral leishmaniasis in captive wild canids in Brazil. *Vet. Parasitol.* 155, 146–151. <http://dx.doi.org/10.1016/j.vetpar.2008.04.024>. Downloaded 20 November 2015. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304401708002434>.
- Mangini, P.R., Vidolin, G.P., Velastin, G.O., 2006. Capítulo 18 – Pesquisa de macroparasitos em carnívoros selvagens: uma ferramenta para a conservação [Org.]. In: Morato, R.G., Rodrigues, F.H.G., Elzirik, E., Mangini, P.R., de Azevedo, F.C.C., Marinho-Filho, J. (Eds.), *Manejo e conservação de carnívoros neotropicais: 1 workshop de pesquisa para a conservação*. São Paulo: Ibmec, 2006, p. 396, 307–323.
- Mentz, M.B., Proclanoy, F., Maestri, M.K., Rott, M.B., 2011. Human ocular sparganosis in southern Brazil. *Rev. Inst. Med. Trop. Sao Paulo* 53, 51–53. <http://dx.doi.org/10.1590/S0036-46652011000100009>. Downloaded 22 November 2015. <http://www.scielo.br/pdf/riimtsp/v53n1/v53n1a09.pdf>.
- Noyes, H.A., Stevens, J.R., Teixeira, M., Phelan, J., Holz, P., 1999. A nested PCR for the ssrRNA gene detects *Trypanosoma binneyi* in the platypus and *Trypanosoma* sp. in wombats and kangaroos in Australia. *Erratum in: Int. J. Parasitol.* 2000, 30, 228. *Int. J. Parasitol.* 29, 331–339. [http://dx.doi.org/10.1016/S0020-7519\(98\)00167-2](http://dx.doi.org/10.1016/S0020-7519(98)00167-2). Downloaded 10 January 2016. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0020751998001672>.
- Pastoret, P.P., Brochier, B., 1999. Epidemiology and control of fox rabies in Europe. *Vaccine* 17, 1750–1754. [http://dx.doi.org/10.1016/S0264-410X\(98\)00446-0](http://dx.doi.org/10.1016/S0264-410X(98)00446-0). Downloaded 19 December 2015. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0264410X98004460>.
- Polley, L., 2005. Navigating parasite webs and parasite flow: emerging and re-emerging parasitic zoonoses of wildlife origin. *Int. J. Parasitol.* 35, 1279–1294. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijpara.2005.07.003>. Downloaded 09 January 2015. <http://www.stoppinginvasives.org/dotAsset/01005b4e-0be6-4c3d-b40c-2cc19c7952f0.pdf>.
- Ruas, J.L., Müller, G., Farias, N.A.R., Gallina, T., Lucas, A.S., Pappen, F.G., Sinkov, A.L., Brum, J.G.W., 2008. Helminths of pampas fox *Pseudalopex gymnocercus* (Fischer, 1814) and of crab-eating fox *Cercopithecus thous* (Linnaeus, 1766) in the southern of the state of Rio Grande do Sul, Brazil. *Rev. Bras. Parasitol. Vet.* 17, 87–92. <http://dx.doi.org/10.1590/S1984-29612008000200005>. Downloaded 21 January 2015. <http://www.scielo.br/pdf/ribsp/v17n2/05.pdf>.
- Scholz, T., Garcia, H.H., Kuchta, R., Wicht, B., 2009. Update on the human broad tapeworm (Genus *Diphyllobothrium*), including clinical relevance. *Clin. Microbiol. Rev.* 22, 146–160. <http://dx.doi.org/10.1128/CMR.00033-08>. Downloaded 08 November 2015. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2620636/pdf/00033-08.pdf>.
- Silva, E.S., Gontijo, C.M.F., Pacheco, R.S., Fuza, V.O.P., Brazil, R.P., 2001. Visceral leishmaniasis in metropolitan region of Belo Horizonte state of Minas Gerais, Brazil. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz* 96, 285–291. <http://dx.doi.org/10.1590/S0074-02762001000300002>. Downloaded 08 November 2015. <http://www.scielo.br/pdf/mioc/v96n3/4111.pdf>.
- Soares, J.F., Grotto, A., Brandão, P.E., da Silva, A.S., França, R.T., Lopes, S.T., Labruna, M.B., 2011. Detection and molecular characterization of a canine piroplasm from Brazil. *Vet. Parasitol.* 180, 203–208. <http://dx.doi.org/10.1016/j.vetpar.2011.03.024>. Downloaded 01 November 2015. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304401711001932>.
- Soares, J.F., Dall'Agnol, B., Costa, F.B., Krawczak, F.S., Comerlato, A.T., Rossato, B.C., Linck, C.M., Sigahi, E.K., Teixeira, R.H., Sonne, L., Hagiwara, M.K., Gregori, F., Vieira, M.L., Martins, J.R., Reck, J., Labruna, M.B., 2014. Natural infection of the wild canid, *Cercopithecus thous*, with the piroplasmid *Rangella vitalii* in Brazil. *Vet. Parasitol.* 202, 156–163. <http://dx.doi.org/10.1016/j.vetpar.2014.02.058>. Downloaded 22 November 2015. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304401714001575>.
- Spolidorio, M.G., Torres, M.M., Campos, W.N., Melo, A.L., Igarashi, M., Amade, A.M., Labruna, M.B., Aguiar, D.M., 2011. Molecular detection of *Hepatozoon canis* and *Babesia canis vogeli* in domestic dogs from Cubatã, Brazil. *Rev. Bras. Parasitol. Vet.* 20, 253–255. <http://dx.doi.org/10.1590/S1984-29612011000300015>. Downloaded 22 November 2015. <http://www.scielo.br/pdf/ribsp/v20n3/v20n3a15.pdf>.
- Stedmen, N.L., Munday, J.S., Esbeck, R., Visvesvara, G.S., 2003. Gastric amebiasis due to *Entamoeba histolytica* in a Dama Wallaby (*Macropus eugenii*). *Vet. Pathol.* 40, 340–342. <http://dx.doi.org/10.1354/vp.40-3-340>. Downloaded 15 January 2016. <http://vet.sagepub.com/content/40/3/340.full.pdf+html>.
- Tamura, K., Stecher, G., Peterson, D., Filipski, A., Kumar, S., 2013. MEGA6: molecular evolutionary genetics analysis version 6.0. *Mol. Biol. Evol.* 30, 2725–2729.
- Travassos, L., Freitas, T., Konh, A., 1969. Trematódeos do Brasil. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz* 67, 1–886. <http://dx.doi.org/10.1093/mbe/mst197>. Downloaded 21 January 2015. <http://mbe.oxfordjournals.org/content/30/12/2725.short>.
- Vicente, J.J., Rodrigues, H.O., Gomes, D.C., Pinho, R.M., 1997. Nematóides do Brasil. Parte V: nematóides de Mamíferos. *Rev. Bras. Zool.* 14, 1–452.
- Vieira, F.M., Luque, J.L., Muniz-Pereira, L.C., 2008. Checklist of helminth parasites in wild carnivore mammals from Brazil. *Zootaxa* 1721, 1–23. http://www.ufrjr.br/laboratorio/parasitologia/arquivos/publicacao3_LJVRO.pdf. Downloaded 18 December 2015.
- Yamaguti, S., 1961. Part I. *Systema Helminthum*. Nematodes, vol. II. Interscience Publishers, New York & London.