

FELINOS (*FELIS CATUS* LINNAEUS, 1758) E CANINOS (*CANIS LUPUS FAMILIARIS* LINNAEUS, 1758) DOMÉSTICOS, ERRANTES E FERAIS COMO VULNERÁVEIS E TRANSMISSORES DE DOENÇAS A ANIMAIS SELVAGENS EM CRIADOUROS E ZOOLOGICOS

**MARCOS VINÍCIUS DE SOUZA¹, NÚBIA ESTÉFANE GOMES BOTELHO²,
PAULO GABRIEL PEREIRA DA SILVA JÚNIOR³, MARIA LARISSA
BITENCOURT VIDAL⁴, MAYCON JOSÉ BATISTA⁵**

1Doutor em Ciências Veterinárias pela Universidade Federal de Uberlândia (UFU), graduado em Medicina Veterinária, docente do UNIFACIG, mvscardoso@yahoo.com.br

2Graduanda em Medicina Veterinária Centro Universitário UNIFACIG, discente do UNIFACIG, nubia.estefane96@gmail.com

3Mestre em Clínica e Cirurgia Veterinárias pela Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), graduado em Medicina Veterinária, docente do Unifacig e Univeritas, pgjuniorvet@hotmail.com

4 Mestre em Ciências Veterinárias pela Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), graduada em Medicina Veterinária, docente do UNIFACIG, larissabvidal@gmail.com

5Graduando em Medicina Veterinária Centro Universitário UNIFACIG, discente do UNIFACIG, mayconjb85@gmail.com

RESUMO

Este estudo mostra que os gatos e cães domésticos, errantes ou ferais, têm um impacto significativo na fauna selvagem cativa e de vida livre e podem até provocar a extinção de algumas espécies. O controle regular de gatos e cães domésticos, errantes ou ferais, nos zoológicos e parques, especialmente em pequenos fragmentos ou áreas, é essencial para manter a vida selvagem e os processos ecológicos de que fazem parte. Ameaças “invisíveis”, como os patógenos, mostram-nos uma visão altamente preocupante dessas espécies que estão cada vez mais ameaçadas. Como metodologia adotada para o avistamento e/ou levantamento dos felinos e caninos errantes ou ferais, foi utilizado os transectos lineares na estimativa de avistamento, visto que não foram contabilizados os animais, apenas se estes existiam ou não nas dependências da instituição (zoológico, aquários, parques, criatórios, criadouros dentre outras).

Palavras-chave: Medicina da Conservação; Zoonoses; Patógenos; Extinção; Animais Silvestres.

DOMESTIC FELINES (*FELIS CATUS* LINNAEUS, 1758) AND DOMESTIC CANINES (*CANIS LUPUS FAMILIARIS* LINNAEUS, 1758), WANDERING AND VULNERABLE AS VULNERABLE AND DISEASE TRANSMITTERS TO WILDLIFE IN BREEDING AND ZOOS

ABSTRACT

Recebido em 23/06/2020 e aprovado para publicação em 18/08/2020

This study shows that stray or feral cats and dogs have a significant impact on wild and captive wildlife and may even cause some species to become extinct. Regular control of stray or feral cats and dogs in zoos and parks, especially in small fragments or areas, is essential to maintaining the wildlife and ecological processes of which they are part. “Invisible” threats, like pathogens, show us a highly worrying view of these increasingly threatened species.

Keywords: Conservation Medicine; Zoonoses; Pathogens; Extinction; Wild Animals.

1 INTRODUÇÃO

Os fósseis felinos mais antigos datam de 40 milhões de anos atrás, sendo na fase quartenária o surgimento dos primeiros gatos selvagens atuais (MITCHEEL, 2009 *apud* GANÇO, 2009). No início do Pleistocénico, surge o Martelli (*Felis lunensis*), gato selvagem considerado antepassado direto dos gatos atuais. A partir do Martelli, surgiu, ao final do segundo período glacial, o gato selvagem (*Felis silvestris*) que se difundiu rapidamente pela Europa, Ásia e África sendo divididos em Gato do Mato Europeu (*Felis silvestris silvestris*), Gato Selvagem Africano (*Felis silvestris lybica*) e o Gato Ornado Asiático (*Felis silvestris ornata*) que se separaram por completo a cerca de 20 mil anos atrás. Ressalta-se que foi o Gato Selvagem africano que deu origem ao gato doméstico atual; porém, a influência de gatos selvagens como o Ornado não é descartada (GANÇO, 2009).

O cão acompanha o homem desde a sua domesticação há cerca de 15.000 anos (DASZAK, CUNNINGHAM, HYATT, 2000). Não há registro fóssil de cães (*Canis lupus familiaris*) além de 15 ou 20 mil anos atrás (DASZAK, CUNNINGHAM, HYATT, 2000), fato inesperado para um animal tão comum nos dias atuais, o que aponta para o fato de que a espécie que hoje conhecemos não existia antes desta data. Hoje é o canídeo mais abundante na Terra, com estimativas populacionais de mais de 700 milhões de indivíduos, ou seja, correspondendo a 10% da população humana (10). No Brasil, estima-se que haja 25 milhões de cães (CAMPOS et al, 2007).

Os animais de rua podem tornar-se “ferais” (espécie de animal em processo individual de “desdomesticação”) quando estão, há muito tempo, distantes do convívio com seres humanos. Contudo, a adjetivação de “feral” é mais aplicada a gatos – por conterem, do ponto de vista simbólico, uma espécie de “feralidade intrínseca”, mesmo entre os que são “de casa”

– do que a cachorros. Estes, ao contrário, são tidos e vistos como condicionados por uma “eterna dependência” (ou “eterna infância”) dos humanos (LEWGOY, 2015).

Sabe-se que, apesar de cães (*Canis familiaris*) e gatos (*Felis catus*) coabitarem com seres humanos, é da sua natureza o hábito exploratório, introduzindo patógenos em novo habitat através das amostras biológicas que depositam, são exemplos: pelos, fezes, urina, saliva, etc. (GANÇO, 2009). Assim, sabe-se que animais domésticos são capazes de disseminar doenças ao adentrarem locais anteriormente exclusivos aos animais selvagens, dessa forma, o que conhecemos como preservação biológica fica prejudicada. Esta intromissão de agentes infecciosos em ambientes em que antes não ocorriam, carregados por animais que invadem ambientes diferentes dos seus e retornam posteriormente, é conhecida como teoria do espalhamento.

Podemos classificar as doenças entre animais selvagens em três grupos:

- 1) relacionadas à intervenção humana por translocações de hospedeiro ou patógenos;
- 2) relacionadas a transmissão de animais domésticos para selvagens e;
- 3) sem relação com humanos ou animais domésticos e sim com seus desafios rotineiros (DASZAK et al., 2000). Segundo Cubas e colaboradores (2006) a evolução das doenças não segue um padrão definido nas diferentes espécies. Isso se deve aos padrões fisiológicos e ecológicos de cada indivíduo.

O cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*) e o sagui (*Callythrix jacchus*) são os principais sistemas reservatórios do ciclo silvestre terrestre da raiva. Entre 2002 e 2009, foram notificados, no Nordeste, 329 casos de raiva, sendo 88,0% em canídeos silvestres, 9% em primatas e saguis, 3% em ‘mão-pelada’, além de um caso em gato-do-mato e um em cotia (WADA, 2011). Segundo dados do Ministério da Saúde, apenas 4 casos de infecções em humanos causados por animais selvagens foram causados por gato-do-mato (*Leopardus sp.*). Em São Paulo, 547 espécimes selvagens terrestres do Município de São Paulo foram analisadas entre 1994 e 1997 para determinar a prevalência de anticorpos neutralizantes anti-rábicos e o resultado foi de 8,8% de positivos, entre estes apenas um felídeo, um gato-do-mato-pequeno (CUBAS et al., 2006).

As agressões caninas constituem um problema de saúde pública, gerando interesses epidemiológicos e econômicas. Em muitas das agressões, dependendo da severidade das lesões, as vítimas são submetidas a esquema de profilaxia e tratamentos medicamentosos, como terapia com antibióticos, analgésicos e anti-inflamatórios. Nos casos de maior gravidade, quando ocorrem lesões dilacerantes, muitas vezes são necessárias intervenções

cirúrgicas para reconstituição de tecidos e apoio psicológico especializado (DEL CIAMPO et al, 2000).

Os cães são hospedeiros naturais para a raiva, responsáveis pelo chamado ciclo urbano da doença, mas alguns autores consideram que, na maioria dos casos, os morcegos hematófagos continuam sendo a principal fonte de infecção para outros animais, em especial no chamado ciclo silvestre que engloba animais silvestres e de produção. Em grande parte dos países africanos, asiáticos e latino-americanos, inclusive no Brasil, a raiva canina ainda não está controlada e o vírus é mantido por várias espécies domésticas e silvestres (MAPA; SESRJ, 2010). Nos Estados Unidos, foram relatados entre sete a oito mil casos em animais selvagens, acredita-se que estes foram infectados por cães há muito tempo atrás quando o país ainda era considerado endêmico para raiva canina, já que as variantes encontradas são as mesmas para animais domésticos (LACKAY et al., 2008).

Apesar de atualmente serem relatadas poucas centenas de casos em pequenos animais por ano, os gatos são responsáveis pela maioria dos relatos de raiva nos Estados Unidos, isso se explica pelos hábitos noturnos e alimentares parecidos com o de morcegos hematófagos que transmitem a doença; outra explicação se dá pela maior tolerância da população quanto aos animais errantes, menor índice de vacinação e leis estaduais serem mais brandas para esses animais. Além disso, existem gatos selvagens próximos às cidades que, normalmente, são infectados pelas variantes endêmicas do vírus e, estando infectados, põem em risco quem entrar em contato direto com eles. Vale salientar que gatos raivosos apresentam sintomas semelhantes aos dos cães; mas, por terem uma tendência a se isolar quando doentes e de ocultar os sintomas até que já estejam em estágios avançados, dão-nos a impressão de uma manifestação mais severa (LACKAY et al., 2008).

Com importância mundial por seus altos índices de prevalência e mortalidade, em todas as espécies que acomete, a cinomose é uma enfermidade viral multissistêmica altamente contagiosa entre diversas espécies de mamíferos, incluindo felinos silvestres ameaçados de extinção (HARTMANN, 2006). Em países endêmicos, como o Brasil, são registrados milhares de casos de cães, principais reservatórios do vírus (SIGWALT, 2009). Dentre os mamíferos suscetíveis, podemos ressaltar as seguintes espécies: *Vulpes vulpes*, *Chrysocyon brachyurus*, *Canis dingo*, *Panthera leo*, *Panthera pardus japonensis*, *Panthera tigris*, *Panthera onca*, *Leopardus pardalis*, *Mustela putorius furo*, *Meles meles*, *Crocuta crocuta*, *Procyon lotor*, *Nyctereutes procyonoides*, *Ailuropoda melanoleuca*, *Ailurus fulgens*, *Paguma larvata* e *Phoca vitulina* (KEYMER, EPPS, 1969; MACHIDA et al., 1993; HASS et al.,

1996; HARDER, OSTERHAUS, 1997; DEEM et al., 2000; MAIA, GOUVEIA, 2002; CUBAS et al., 2007; DIAZ-FIGUEIROA, SMITH, 2007). Segundo Appel e colaboradores (1994), gatos e porcos domésticos não desenvolvem a doença sintomática, apenas um aumento na temperatura corporal.

Em felídeos selvagens, têm sido detectadas, frequentemente, infecções subclínicas através de exames sorológicos. Apesar de no Brasil os estudos a respeito da doença nessas espécies ser escasso, sabe-se que essa enfermidade resultou em morte de felídeos selvagens em diversas localidades do mundo, principalmente em leões-africanos de vida livre (CUBAS et al., 2006).

A cinomose foi descrita em: leopardo, tigre-de-bengala, tigre-siberiano e leopardo-das-neves (FIX et al., 1989). A cinomose foi responsável por quase 50% das mortes em tigres e leões em zoológicos e circos da Suíça. A soroprevalência em leões-asiáticos cativos na Índia foi maior que 85% (SILVA, 2009). Três grandes surtos ocorreram em parques de preservação da vida selvagens nos Estados Unidos em 1991 e 1992, 46 animais envolvidos e 21 vieram a óbito (7 leões-africanos, 6 leopardos, 2 tigres-de-bengala, 2 tigres híbridos siberiano-bengala, 1 tigre-siberiano, 1 leopardo-chinês e 2 onças pintadas). Todos os animais apresentaram manifestações neurológicas (APPEL et al., 1994). 85% dos leões foram detectados com anticorpos contra o vírus e 35% vieram a óbito em um surto em um parque nacional africano no Serengeti, além de acometer outras espécies fora dos limites do parque (ROELKE-PARKER et al., 1996).

No Brasil, segundo Nava e colaboradores (2008), 6 onças-pintadas e 1 puma pertencentes à reserva ecológica do Parque Estadual de Ivinhema-SP foram soropositivos para cinomose e 100% dos cães domésticos que habitavam o parque e 40% dos que viviam nas redondezas também foram soropositivos. Jorge (2008), pesquisando as ocorrências do vírus entre carnívoros selvagens e domésticos da região do Pantanal, obteve os seguintes resultados: dentre os 76 espécimes de carnívoros selvagens (cachorros-do-mato, guaxinins, lobos-guará, jaguatiricas, suçaranas e cachorro-do-mato-vinagre), 21 apresentaram o título maior ou igual a 8 para o vírus da cinomose e 4 apresentaram titulação maior ou igual a 10 para o vírus da raiva; dentre os 103 cães domésticos das comunidades vizinhas à reserva, 65 foram positivos para cinomose e 102 para o vírus da raiva.

Hartmann e colaboradores (2006) descreveram a ausência de anticorpo neutralizantes contra o vírus da cinomose em felinos silvestres (*Leopardus tigrinus*, *Puma concolor*, *Leopardus wiedii*, *Leopardus pardalis*, *Herpailurus yaguarondi* e *Panthera onca*) em

cativeiro de 14 estados brasileiros. Sabendo de surtos da infecção em algumas das espécies em estudo em outros países, podemos sugerir com tais resultados que o vírus aparentemente não circula nos locais estudados, ou seja, os animais amostrados ainda não entraram em contato com o vírus.

Nos canídeos, os animais jovens parecem ser mais suscetíveis (KRAKOWKA; KOESTNER, 1976). A mortalidade decorrente da infecção também é bastante variável entre as diferentes espécies (WILLIAMS, 2001). Algumas espécies selvagens apresentam-se especialmente suscetíveis e o número de animais infectados que se recuperam é extremamente baixo, como é o caso da furões-de-patas-negras (*Mustela nigripes*) (WILLIAMS et al., 1988) e raposas cinzentas (*Urocyon cinereoargenteus*) (SCHREBER 1775; DAVIDSON et al., 1992). Entre os cães domésticos, estima-se que 25 a 75% dos indivíduos infectados desenvolvem infecção subclínica e eliminam o vírus sem desenvolver a doença (GREENE, APPEL, 1998).

Para os mamíferos carnívoros da América do Sul, as publicações relacionadas à ocorrência da cinomose, ou mesmo exposição ao agente, ainda são escassas. Até o final do século XX, os estudos publicados com espécies sul-americanas se restringiam a relatos de casos ou levantamentos da ocorrência da doença em animais mantidos em cativeiro. Segundo Maia e Gouveia (2002), entre 1989 e 1998, 9% da mortalidade de lobos-guarás em cativeiro no Brasil foi atribuída às doenças infecciosas. Dentro deste grupo, a cinomose foi relacionada a 19,4% dos óbitos. Em um zoológico norte-americano, um surto de cinomose causou a morte de diversos felinos selvagens, dentre os quais uma onça-pintada (*Panthera onca* Linnaeus 1758) (APPEL et al., 1994).

Os vírus pertencentes ao grupo dos parvovírus infectam e podem causar quadro clínico em uma grande parte das espécies de carnívoros selvagens. Este grupo inclui o Parvovírus felino (FPV), o Parvovírus canino (CPV), o vírus da enterite dos visões (MEV), o vírus da doença Aleutiana dos visões e o Parvovírus dos guaxinins (CLEAVELAND et al., 2006a). Apesar das diferentes espécies de parvovírus terem sido batizadas de acordo com os hospedeiros nos quais elas ocorrem mais comumente, esta nomenclatura pode causar confusão no entendimento de sua epidemiologia. O FPV, por exemplo, pode, eventualmente, infectar canídeos, assim como CPV pode infectar felídeos (BARKER, PARRISH, 2001).

O vírus da leucemia felina (FeLV) foi descrito pela primeira vez em 1964 como sendo um Retrovírus do gênero Gammaretrovirus causador de imunossupressão e leucemia em diferentes espécies de felídeos (HAGIWARA et al., 2007). Segundo Dunham e Graham

(2008), esta doença é, hoje, provavelmente a maior doença infecciosa ocorrendo em gatos domésticos. Relacionadas a ela, podemos citar disfunções resultantes em neoplasias (linfomas e leucemia), anemia, enterite e infecções secundárias devido à imunossupressão. A incidência de anemia também é alta entre os gatos positivos para FeLV. Trata-se de anemia arregenerativa causada por hipoplasia medular, podendo estar ou não relacionada a outras complicações da doença. A anemia fatal é uma síndrome importante comum em animais infectados com FeLV-C, essa variante prejudica a diferenciação de células progenitoras eritróides precoces da medula óssea inibindo a produção de eritrócitos.

Filhotes, sem preferência de sexo, com menos de um ano, são os principais acometidos pela doença; porém, animais adultos não vacinados também estão suscetíveis. Animais selvagens, apesar de também infectados, costumam apresentar apenas apatia, desidratação, anorexia antes dos sinais neurológicos evidentes, este momento é o mais comum para identificação da doença e sabe-se que as chances de recuperação se tornam muito baixas já que o quadro é severo, levando-os a óbito rapidamente (SIGWALT, 2009). Van De Bilt et al. (2002) ressaltam a relação entre incidência da doença com a extinção de algumas espécies silvestres.

Apesar de ser menos frequente a infecção do FeLV em felinos selvagens, a infecção foi detectada, inclusive em felídeos silvestres neotropicais. As primeiras descrições foram em suçuarana (*Puma concolor*) e em gato-selvagem (*Felis silvestris*); além disso, doença severa já foi descrita em pumas e guepardos em cativeiro; nos EUA, foi mencionada como causa da diminuição populacional de felídeos de vida livre e, no Brasil, evidências sorológicas foram demonstradas em todas as espécies nacionais em cativeiro, apesar de ser descrita como uma infecção rara entre algumas populações das Américas e África (CUBAS et al., 2006; HAGIWARA, 2007). Cubas et al. (2006) citaram ainda um estudo em três suçuaranas e duas jaguatiricas de vida livre e cativeiro que, por imunofluorescência, indireta uma suçuarana e duas jaguatiricas foram soropositivas para a presença de antígenos do FeLV nos leucócitos sanguíneos. Foi relatada ainda uma possível infecção ativa em uma jaguatirica macho, filhote, de vida livre soropositiva com opacidade do cristalino, anemia e leucocitose. Em estudo realizado em felídeos neotropicais (*Leopardus geoffroyi*, *L. wiedii*, *L. tigrinus*, *L. pardalis* e *Puma yagouarondi*) do Refúgio Bela Vista-Foz do Iguaçu foram coletadas amostras de sangue total e swabs de orofaringe e conjuntiva. O DNA do sangue foi extraído por meio de um kit comercial e submetido à PCR para detecção de DNA proviral do FeLV. Dois animais (3,5%) foram positivos para o FeLV sendo um *L. pardalis*, macho, adulto, nascido em

cativeiro e um *L. tigrinus*, fêmea, adulta, nascida em cativeiro. Clinicamente, ambos apresentaram sinais de desidratação e a fêmea apresentou leucocitose enquanto o macho possuía sinais leves de ataxia não progressiva dos membros torácicos de causa desconhecida desde o seu nascimento; porém, acredita-se que nenhuma das alterações tenha relação com a infecção. Acredita-se que tal infecção tenha ocorrido graças a presença de felinos domésticos errantes que circulam frequentemente no refúgio (GUIMARÃES, 2008).

Quatro espécies de felídeos neotropicais (*L. pardalis*, *Panthera onca*, *Puma concolor* e *P. yagouaroundi*), do Zoológico de Belo Horizonte-MG, confirmaram a presença de DNA proviral FeLV (GUIMARÃES, 2008 – dados não publicados). Filoni et al. (2003), em estudos realizados em cativeiros no estado de São Paulo, detectou RNA e DNA proviral FeLV em espécimes de *P. yagouaroundi* e relatou a presença de anticorpos anti-FeLV em todas as espécies de felídeos neotropicais, com exceção de *P. onca*. Estes mesmos pesquisadores investigaram a presença de antígenos p27 de FeLV em 109 espécimes de felinos neotropicais do Zoológico de São Paulo e nenhum resultado foi positivo. Schmitt et al. (2003), em estudos realizados no sul do Brasil, identificaram resultados positivos para antígeno p27 em *L. pardalis*, *L. colocolo*, *L. weidii*, *P. concolor* e *P. onca*. Com base em tais estudos, podemos concluir que a FeLV apresenta disseminação moderada entre os felídeos neotropicais no Brasil; porém, a ameaça sobre estas espécies existe e estudos mais aprofundados sobre a doença em felídeos selvagens devem ser desenvolvidos, incluindo o mapeamento desses animais para uma possível contenção do vírus (GUIMARÃES, 2008).

Por ser uma doença multissistêmica, a sintomatologia pode apresentar enterites, doenças respiratórias, periodontites, estomatites, dermatites, artrites, alterações nervosas, problemas reprodutivos, entre outros. A imunossupressão é a principal causa-morte de gatos infectados por FeLV-T. O quadro se estabelece após a infecção de células-tronco hematopoiética e de células do estroma medular, o que resulta em várias possíveis citopenias ao exame, em especial a neutropenia. Os linfócitos T e B são suprimidos embora os T sejam mais profundamente afetados, a diminuição de linfócitos B aos estágios iniciais da doença. Graças à imunossupressão, ocorre deficiência na imunidade inata e o animal fica suscetível a infecções secundárias bacterianas e fúngicas (DUNHAM, GRAHAM, 2008; HAGIWARA et al., 2007; LEVY, 2004).

Quanto à profilaxia, existem muitos estudos para o desenvolvimento de uma vacina adequada. As primeiras vacinas FeLV experimentais foram baseadas em vírus vivos de células tumorais, esta vacina era eficaz; porém, alguns animais apresentaram o

desenvolvimento de neoplasias. As vacinas inativadas não apresentaram uma boa eficácia. Existem cinco tipos de vacinas licenciadas nos Estados Unidos, mas a eficácia e a segurança ainda são questionadas já que nenhuma vacina testada protege totalmente os gatos contra desenvolvimento persistente e latente, continuam sendo ligadas ao desenvolvimento de sarcoma felino no local da aplicação, como qualquer outra injeção, e nenhuma tem conseguido evitar a viremia transitória nos gatos infectados; porém, a introdução da vacina coincidiu com a diminuição na prevalência da doença, isso nos leva a crer que a política como um todo teve um impacto considerável. Portanto, foi recomendado pela Associação Americana de Clínicos em Felinos (AAFP) que os protocolos vacinais devem restringir-se a gatos em situação de risco para a doença (DUNHAM, GRAHAM, 2008). É importante salientar que, até o presente momento, não foram desenvolvidas vacinas anti-FeLV para felídeos selvagens, ainda havendo pouco estudo a respeito da vacinação desses animais (FERNANDES, 2013).

As doenças que infectam cães podem ser causadas por vírus, como a parvovirose, cinomose, hepatite infecciosa, raiva e pseudorraiva. Protozoários também podem causar doenças em cães, como giardíase, leishmaniose e neosporose e bactérias podem causar leptospirose. Além disso, vermes também são parasitas comuns nesses animais, podendo acentuar sintomas de doenças secundárias. Dentre estas, raiva, leishmaniose, leptospirose e verminoses podem ser transmitidas a humanos por animais domésticos, classificadas então como zoonoses (BARR, BOWMAN, 2010; CADERNO TÉCNICO UFMG, 2012; CRMV, 2010; GELDER, ROSSI, 2011).

As leishmanioses, complexo de doenças causadas por parasitas do gênero *Leishmania*, são consideradas reemergentes em algumas regiões e emergentes em outras e constituem um grave problema de saúde coletiva. Atualmente, são endêmicas em 88 países e mais de 350 milhões de pessoas estão em risco, com incidência estimada em dois milhões de novos casos por ano (DESJEUX, 2004). Os estudos citados demonstram o possível envolvimento dos carnívoros selvagens na epidemiologia das leishmanioses. Contudo, é necessário um aprofundamento maior para esclarecer os papéis desempenhados pelas diferentes espécies de carnívoros silvestres na epidemiologia das leishmanioses nas diversas regiões de sua ocorrência. Ainda, o potencial impacto das diferentes espécies de *Leishmania* sobre as populações de carnívoros selvagens é pouco conhecido (JORGE et al., 2010).

Outro aspecto relevante é que carnívoros podem agir como “bioacumuladores” de exposição à patógenos, visto que, por ocuparem o topo da rede trófica, o consumo de

hospedeiros infectados resulta em altas taxas de infecção. Dessa forma, algumas espécies de carnívoros podem ser utilizadas como sentinelas, sendo alvos estratégicos em programas de vigilância para a detecção de patógenos (CLEVELAND ET AL., 2006; AGUIRRE, 2009).

Devido a avanços tecnológicos da medicina veterinária, a produção de vacinas evita a contaminação de cães domésticos. A fêmea, devidamente vacinada ou já exposta à determinada doença, envia anticorpos para seus filhotes pela placenta ou leite materno. Ao longo do tempo, os filhotes perdem esta imunidade, logo, é necessária a vacinação para evitar a contaminação e fortalecer o sistema imunológico (GELDER, ROSSI, 2011).

A primeira vacinação é realizada, geralmente, entre seis e oito semanas, seguidos de mais dois reforços com intervalo de um mês. Essa vacina é eficaz para evitar a parvovirose, cinomose e hepatite canina, ou seja, uma vacina polivalente. Após atingir a idade adulta, deve ser administrado reforço anual após o término do primeiro esquema e, posteriormente, reforçado a cada três anos. A vacina da raiva deve ser administrada pela primeira vez em cães com 12 a 18 semanas de vida, reforçada um ano depois e, em seguida, anualmente ou a cada três anos, variando de acordo com o ambiente. Geralmente, em ambientes de alto risco, indica-se que a vacinação seja reforçada anualmente (BARR, BOWMAN, 2010; GELDER, ROSSI, 2011).

Os animais silvestres da fauna brasileira estão localizados na natureza (vida silvestre) ou no cativeiro vivendo em parques zoológicos (zôos), criadouros conservacionistas, científicos ou comerciais, institutos de pesquisa, centros de triagem e reabilitação, ou em residências de munícipes (criados ilegalmente como animais de estimação). Os animais silvestres, tanto em vida silvestre como em cativeiro, podem ser reservatórios e portadores de zoonoses. Acha e Szyfres (1986) descreveram estes fatores abaixo como os principais condicionantes para difusão dos fatores de risco existentes nos focos naturais, com possibilidades de estabelecer processos zoonóticos:

- a) introdução de animais domésticos e/ou homem em um foco natural;
- b) translocação de um hospedeiro infectado a um novo biótipo, donde existam hospedeiros suscetíveis;
- c) modificação da dinâmica dos hospedeiros ou alteração do equilíbrio ecológico;
- d) falta de alimento, o que obriga os animais reservatórios a se translocar a outras biocenoses;
- e) intervenção do homem na modificação dos ecossistemas;
- f) mutações positivas no processo epidêmico do agente etiológico, facilitando sua disseminação;

g) intervenção das aves migratórias e dos vetores.

O objetivo do presente estudo foi avaliar a presença de felinos e caninos domésticos, errantes ou ferais em 24 zoológicos brasileiros, e com a apresentação do registro de 3 zoológicos, sendo eles o Zoológico Municipal de Uberlândia – Parque do Sabiá – MG/Brasil, a Fundação Zoobotânica de Belo Horizonte – MG/Brasil e Zoológico da Cidade – Aracaju-SE/Brasil e em um criatório, hoje desativado, de grandes felídeos selvagens instalado na cidade de Maringá/PR – Brasil.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Nas 27 unidades federativas do Brasil, sendo 26 estados e 1 distrito federal, apenas 6 estados não possuem zoológicos e/ou aquários, sendo elas Acre, Rondônia, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Palmas e Amapá. Os demais estados apresentam, no mínimo, um zoológico ou aquário. O estado com o maior número de zoológicos e aquários é o estado de São Paulo. A grande maioria destas instituições são mantidas pelo poder público e, infelizmente, carecem de infraestrutura física e técnica. O quantitativo real de zoológicos e aquários no Brasil é obscuro; mas, sugere-se que existam em torno de 116 instituições legalizadas. Todos os estados possuem criatórios/criadouros de fauna selvagem e, na sua grande maioria, estes locais estão na ilegalidade. Dados oficiais em relação a zoológicos, aquários, parques, criatórios-criadouros dentre outros não estão disponíveis no sítio eletrônico dos órgãos ambientais brasileiros, IBAMA ou ICMBio. Do ponto de vista legal, isso fere a lei da transparência e isonomia dos órgãos federais e estaduais.

Foram visitadas entre os anos de 2009 e 2019, 24 instituições (zoológicos, aquários, fundações, parques dentre outras denominações para o mesmo fim) sendo estas nos estados de Minas Gerais (8 instituições), São Paulo (2 instituições), Espírito Santo (1 instituição), Paraná (2 instituições), Pará (3 instituições), Alagoas (1 instituição), Paraíba (1 instituição), Ceará (1 instituição), Pernambuco (1 instituição), Sergipe (1 instituição), Rio Grande do Norte (1 instituição), Bahia (1 instituição) e o Distrito Federal (1 instituição); e mais de 20 criatórios/criadouros ao longo destes entes federados.

Como metodologia adotada para o avistamento e/ou levantamento dos felinos e caninos errantes ou ferais, foi utilizado os transectos lineares na estimativa de avistamento, visto que não foram contabilizados os animais, apenas se estes existiam ou não nas dependências da instituição (zoológico, aquários, parques, criatórios, criadouros dentre

outras). O método dos transectos lineares (Line Transects), da família DISTANCE de estimadores de densidade (BUCKLAND et al., 1999), vem sendo utilizado com sucesso em espécies vegetais, insetos, anfíbios, répteis, aves, peixes e mamíferos, tanto marinhos quanto terrestres. Em todos os casos, a ideia e o princípio são sempre os mesmos: o observador conduz um censo ao longo de uma série de linhas ou trilhas previamente selecionadas, procurando pelo indivíduo de interesse (usualmente animais ou um grupo de animais) (CULLEN JR, RUDRAN, 2006). Apesar de não ter sido levantado um censo populacional, as trilhas foram previamente definidas como os caminhos, trilhas ou logradouros onde já havia permissão de passagem para o público visitante.

A única exceção às instituições visitadas foi em relação ao Zoológico Municipal de Uberlândia – Parque do Sabiá, que além da utilização do método de transectos lineares, houve também a utilização de armadilhas, visto que os gatos errantes ou ferais (Figura 1B) que fossem capturados, passariam por um programa de castração. A ação de controle populacional de gatos errantes e ferais no Zoológico de Uberlândia – Parque do Sabiá ocorreram nos dias 16 e 17 de setembro de 2019. Os animais foram capturados com a utilização de 5 armadilhas do tipo Tomahawk (Figura 1A) e 2 armadilhas do tipo Drop Trap (Figura 1A e 1B) com o auxílio de iscas (Sachê Whiskas) e, caso existisse a possibilidade, eram utilizados puçás. As capturas foram realizadas no período da noite a partir das 22h:00min. e finalizadas por volta das 04h:00min.

Imagem fotográfica de um exemplar adulto de *Canis lupus familiaris* errante ou feral, do sexo masculino, após contenção física com a utilização de uma armadilha (Figura 1A). Este animal entrou em uma armadilha preparada para a captura de *Felis catus*; Imagem fotográfica de dois exemplares de *Felis catus* errante ou feral, do sexo feminino, sendo ambos adultos, e não castrados (Figura 1B). Nota-se que não existe marcação na orelha esquerda conforme o protocolo de controle populacional CED (Capturar-Esterilizar-Devolver). (Zoológico Municipal do Parque do Sabiá, MG, Brasil)

Figuras 1. Imagem fotográfica de um exemplar adulto de *Canis lupus familiaris* errante e de dois exemplares de *Felis catus* errante ou feral (Zoológico Municipal do Parque do Sabiá, MG, Brasil).



Fonte: Dados da pesquisa.

Nas instituições em que os animais foram avistados (gatos e cães), ficam a maior parte do tempo e criam como área de convivência a proximidade com os seres humanos nas dependências de preparo de alimentos (Figuras 2A, 2B e 2C) e nos recintos (Figura 3). Com exceção dos gatos e cães ferais que frequentam estes espaços quando o ser humano não está presente (Figura 4).

Imagem fotográfica de exemplares adultos de *Felis catus* errante ou feral, do sexo masculino e feminino, durante o momento de preparo e distribuição da dieta dos animais selvagens cativos (Figura 2A). Nota-se que os animais chegam a se alimentar diretamente na bandeja dos animais selvagens (Figura 2B e 2C) e não existe nenhum tipo de controle. Aliás a permissividade dos funcionários (equipe da cozinha e tratadores) do zoológico é uma prática rotineira. (Zoológico Municipal do Parque do Sabiá, MG, Brasil)

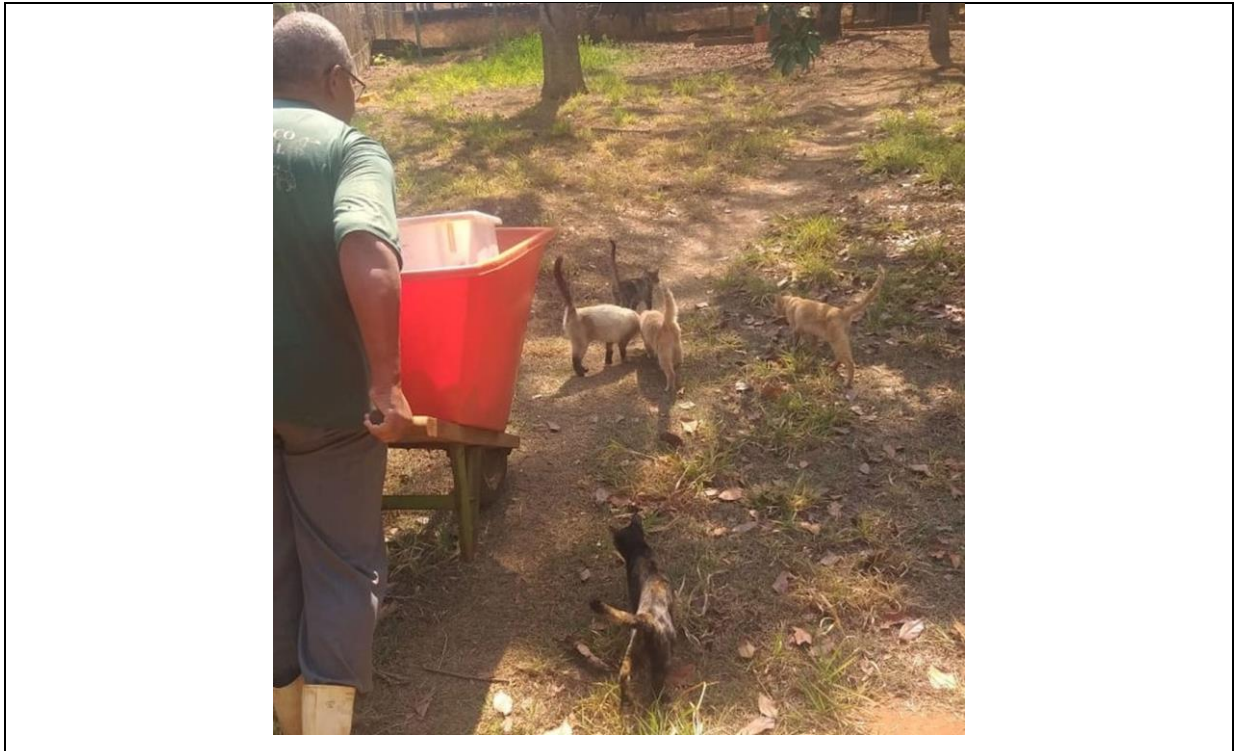
Figuras 2. Imagem fotográfica de exemplares adultos de *Felis catus* errante ou feral (Zoológico Municipal do Parque do Sabiá, MG, Brasil)



Fonte: Dados da pesquisa.

Imagem fotográfica de exemplares adultos de *Felis catus* errante ou feral, do sexo masculino e feminino, durante o momento em que o tratador está distribuindo a dieta dos animais selvagens cativos (Figura 3). Nota-se que os animais estão dentro de um recinto, sendo este recinto destinado aos catetos (Pecari tajacu). (Zoológico Municipal do Parque do Sabiá, MG, Brasil).

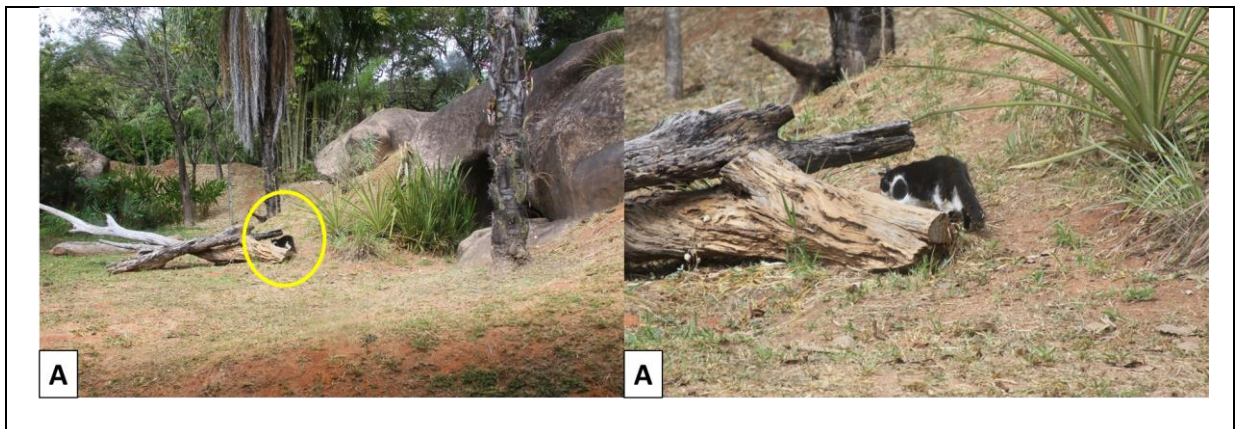
Figura 3. Imagem fotográfica de exemplares adultos de *Felis catus* errante ou feral, durante o momento de distribuição das dietas. (Zoológico Municipal do Parque do Sabiá, MG, Brasil)



Fonte: Dados da pesquisa.

Imagem fotográfica de exemplar adultos de *Felis catus* errante ou feral (círculo amarelo) (Figura 4A), sexo indefinido, durante o momento em que ele está caminhando dentro do recinto dos gorilas-da-planície-ocidental (*Gorilla gorilla gorilla*) (Figura 4B). (Fundação Zoobotânica de Belo Horizonte, MG, Brasil).

Figuras 4. Imagem fotográfica de exemplar adultos de *Felis catus* errante ou feral na Fundação Zoobotânica de Belo Horizonte, MG, Brasil.

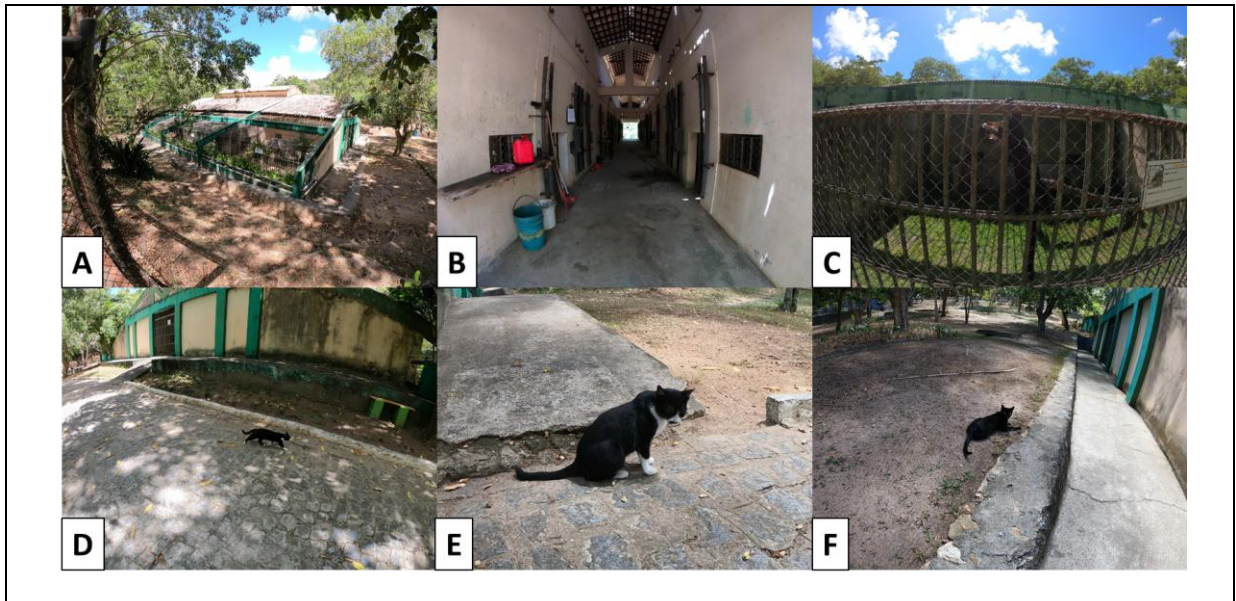


Fonte: Dados da pesquisa.

O grande risco em relação a presença de gatos e cães errantes ou ferais nas dependências em que se mantém fauna selvagem cativa é o risco de transmissão de doenças. Este risco se aumenta ainda mais quando os cães errantes ou ferais frequentam os mesmos recintos ou que utilizam as proximidades dos recintos dos canídeos selvagens e dos gatos errantes ou ferais que frequentam as dependências dos recintos ou ficam nas proximidades dos felídeos selvagens (Figuras 5A, 5B, 5C, 5D, 5E e 5F) e nas proximidades do setor das aves e de outros mamíferos (Figura 6). Mesmo sabendo que as doenças podem circular por espécies não específicas ou de táxons distintos, o risco se torna maior quando o parentesco filogenético está presente (Figura 7A, 7B, 7C, 7D e 7E).

Imagem fotográfica do setor de pequenos felinos e pequenos carnívoros do zoológico (Figuras 5A e 5B); nota-se pendurada na grade do recinto uma irara (*Eira barbara*) adulto e seu recinto está inserido beste complexo (Fígura 5C); nota-se dois exemplares de *Felis catus* adultos e não castrados próximos as dependências dos recintos dos pequenos felinos e pequenos carnívoros (Figuras 5D, 5E e 5F). (Zoológico da Cidade, Aracajú, SE, Brasil).

Figuras 5. A e B – Imagem fotográfica do setor de pequenos felinos e pequenos carnívoros do Zoológico da Cidade, Aracajú, SE, Brasil.



Fonte: Dados da pesquisa.

Imagem fotográfica do setor das aves do zoológico (Figura 6); nota-se um gato (círculo amarelo) *Felis catus* deitado embaixo de uma pequena vegetação; nota-se também cinco exemplares de urubu-de-cabeça-preta (*Coragyps atratus*) e uma capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*) (Zoológico de Brasília, DF, Brasil).

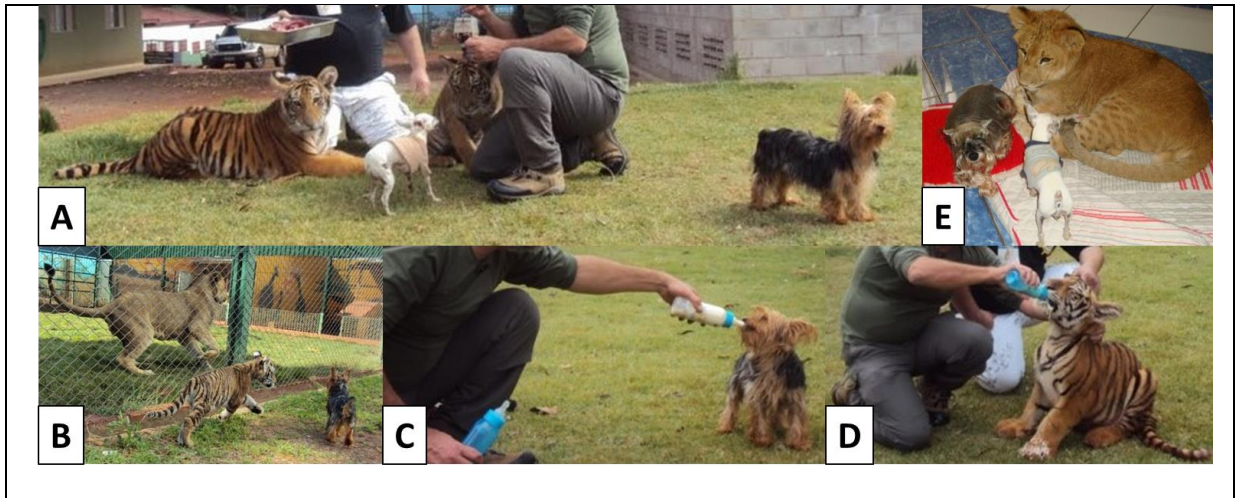
Figura 6. Imagem fotográfica do setor das aves do Zoológico de Brasília, DF, Brasil.



Fonte: Internet

Imagem fotográfica do setor de um criatório/criadouro de grandes felinos; nota-se que existe uma convivência harmônica entre os felinos selvagens e os caninos domésticos. Más vale lembrar que esta convivência pacífica não elimina a possibilidade de transmissão de doenças dos selvagens para os domésticos é dos domésticos para os selvagens (Figuras 7A, 7B, 7C, 7D e 7E). Inclusive as mamadeiras utilizadas para aleitar os felinos são compartilhadas também com o cão (Figura 7C e 7D) (Maringá, PR, Brasil).

Figuras 7. Imagem fotográfica do setor de um criatório/criadouro de grandes felinos em Maringá, PR, Brasil)



Fonte: Internet

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O programa de biossegurança, nos diversos setores de um parque zoológico, deve ser elaborado conforme as necessidades institucionais, o tipo de animais, o número de funcionários envolvidos e o setor em que trabalham. Nesse aspecto, observa-se a exposição pessoal aos animais (p.ex., tratadores são diferentes do pessoal da cozinha ou telefonia), aos tecidos animais (pessoal de cozinha) ou ao setor de limpeza (dos recintos, do hospital, e dos setores públicos como banheiros), elaborando-se um protocolo para cada setor. O pessoal envolvido no trabalho em zoológico deve estar ciente e familiarizado com os diversos protocolos associados a eles (GIFFONI *et al.*, 2007).

Com relação ao ambiente em cativeiro, apesar dos esforços dos profissionais na manutenção de um rigoroso manejo sanitário, o ambiente de zoológico continua sendo propício à disseminação de uma gama de doenças, muitas delas zoonóticas (SEDGWICK *et al.*, 1975; MONTALI, MIGAKI, 1980; SIEMERING, 1986; FOWLER, 1993; SILVA *et al.*, 2001). Isto também pode ser aplicado aos outros estabelecimentos que possuem animais silvestres. Vale a pena salientar que esses animais, em quase totalidade, mascaram os sinais clínicos, mesmo estando infectados com agentes etiológicos, constituindo-se importantes fontes de infecção para os animais domésticos, homens ou vice-versa (ACHA, SZYFRES, 1986; FOWLER, 1986; CUBAS, 1996).

Diversas espécies de carnívoros ameaçadas de extinção sofreram declínio de suas populações por epidemias causadas por doenças infecciosas, como nos surtos de cinomose em furões-de-pata-negras (*Mustela nigripes*) (AUDUBON, BACHMAN, 1851) (THORNE, WILLIAMS, 1988), em leões (*Panthera leo* Linnaeus 1758) (ROELKE-PARKER et al., 1996), em cachorros selvagens africanos (*Lycaon pictus* Temminck, 1820) (ALEXANDER et al., 1996) e de raiva em lobos da Etiópia (*Canis simensis*) (RÜPPELL, 1840; SILLERO-ZUBIRI et al., 1996).

A cinomose é uma doença comum em cães domésticos no Brasil. É possível que, em algumas das regiões sul-americanas estudadas, o vírus da cinomose tenha sido transmitido inicialmente dos cães domésticos para os carnívoros selvagens, a exemplo do que foi sugerido em estudos realizados na África (ALEXANDER, APPEL, 1994; ROELKE-PARKER et al., 1996, CLEAVELAND et al., 2000). A grande proporção de animais positivos é encontrada entre os cães domésticos, na maioria dos levantamentos realizados em nosso continente reforça essa hipótese. O provável contato entre cães domésticos e carnívoros selvagens que utilizam áreas próximas às casas de moradores que residem em zona rural ou periurbana é compatível com os resultados de Courtebay et al. (2001).

Em relação aos carnívoros selvagens da fauna brasileira, existem registros em zoológicos de doença atribuída ao CVP em lobos-guarás (*C. brachyurus*) (FLETCHER et al., 1979; MANN et al., 1980; MAIA e GOUVEIA, 2002), em cachorros-do-mato (*C. thous*) (MANN et al., 1980) e em cachorros-vinagres (*S. venaticus*) (JANSSEN et al., 1982).

Investigações sobre infecção por leptospira em animais silvestres têm sido demonstradas em roedores (BENGIS et al., 2005), edentatas, carnívoros e artiodáctilos, os quais podem atuar como fonte de infecção (MICHNA et al., 1970). O melhor conhecimento da leptospira na fauna silvestre é de grande importância para o controle e profilaxia da enfermidade nas espécies domésticas e também no homem (SOUSA et al., 1988). Levantamentos sorológicos em carnívoros selvagens de cativeiro no Brasil demonstram níveis significativos de exposição em canídeos e felídeos (GUERRA-NETO et al., 2004; CORRÊA et al., 2004). No Brasil, estudos epidemiológicos sobre infecção por *Leptospira spp.* em animais silvestres são escassos (GIRIO, 1999; LINS, LOPES, 1984).

Esteves et al. (2005) testaram 166 animais, sendo que 17 apresentaram anticorpos anti-leptospira pelo teste de Soroaglutinação Microscópica (SAM). Dentre os positivos, haviam 8 mamíferos, 2 répteis, 6 peixes e 1 roedor. A distribuição da reatividade para os sorovares

patogênicos foi: Canicola em 8 (47,05%); Icterohaemorrhagiae em 5 (29,51%) e Andamana 2 (11,76%).

Em carnívoros silvestres mantidos em cativeiro, Figueiredo *et al.* (2008) diagnosticaram infecção natural por *Leishmania* (*Leishmania chagasi*) em um cachorro-vinagre (*S. venaticus*) capturado na natureza no Mato Grosso e mantido em cativeiro na Fundação Jardim Zoológico do Rio de Janeiro. Outros dois cachorros-vinagres apresentaram sinais clínicos de leishmaniose no Centro de Conservação da Fauna Silvestre em Ilha Solteira, SP (LIMA *et al.*, 2009). Ambos foram positivos no teste de ELISA e apresentaram formas amastigotas do parasita em esfregaços de linfonodo. Amostras de tecido de um deles foram avaliadas por PCR e os pesquisadores detectaram DNA de *Leishmania spp.* nas amostras de fígado e linfonodo, entretanto, os testes foram negativos nas amostras de baço e pele. Após piora do quadro clínico, ambos os indivíduos vieram a óbito (L. SOUZA, comunicação pessoal). Luppi *et al.* (2008) reportaram sorologia positiva para cachorro-do-mato (*C. thous*), lobo-guará (*C. brachyurus*), raposa-do-campo (*L. vetulus*) e cachorro-vinagre (*S. venaticus*) do zoológico de Belo Horizonte, Minas Gerais. Destes, um cachorro-vinagre (*S. venaticus*) e uma raposa-do-campo (*L. vetulus*) desenvolveram sinais clínicos. O primeiro veio a óbito e o segundo foi eutanasiado devido à sua péssima condição clínica e prognóstico. Na necropsia, ambos apresentaram lesões características de leishmaniose visceral confirmadas por diagnóstico histopatológico e imunohistoquímico. Darough *et al.* (2010) reportaram ainda a infecção por *L. (L.) chagasi* em cinco pumas (*P. concolor*) e uma onça-pintada (*P. onca*).

Outro aspecto importante a ser considerado, diz respeito ao crescente aumento do contato entre espécies selvagens e domésticas e ao intercâmbio de espécimes entre zoológicos. Embora a população de canídeos silvestres seja insignificante quando comparada a de cães domésticos, a translocação de animais infectados de um zoológico para outro pode, eventualmente, levar à disseminação da doença (FIGUEIREDO *et al.*, 2008; LUPPI *et al.*, 2008). Este contato pode ainda resultar em novas áreas endêmicas, visto que novos casos humanos podem se originar a partir da expansão de um foco residual (ASHFORD, 1996).

Os carnívoros selvagens são expostos também a agentes que causam agravos no homem e em animais domésticos. Apesar dos resultados de estudos apontarem para a possibilidade desses animais agirem como reservatórios para enfermidades como as leishmanioses, a raiva e a leptospirose, é necessário que se avalie de forma mais aprofundada o real papel deste grupo taxonômico no ciclo epidemiológico destas doenças, realizando

estudos que determinem se eles são importantes na transmissão destes agentes (JORGE *et al.*, 2010).

Além do impacto que as doenças podem causar nas populações de animais selvagens, existe uma crescente preocupação com a transmissão de parasitas entre humanos, animais selvagens e domésticos. De fato, 61% de todos os patógenos humanos são classificados como zoonoses (TAYLOR *et al.*, 2001) e cerca de 77% dos patógenos de animais de produção e cerca de 91% dos patógenos de carnívoros domésticos infectam múltiplos hospedeiros (HAYDON *et al.*, 2002). Isso pode tornar cada vez mais comum a ocorrência de epidemias em animais selvagens causadas por parasitas provenientes de animais domésticos (FUNK *et al.*, 2001). Os focos em animais silvestres de patógenos que acometem seres humanos e animais domésticos podem ameaçar a eficácia de programas nacionais e internacionais de controle e erradicação de doenças, implementados mediante alto investimento financeiro (BENGIS *et al.*, 2002).

Os gatos ferais têm um forte impacto na predação de aves e foram apontados como os causadores principal do declínio da espécie em diversas áreas do mundo. Foram encontradas, em um fragmento urbano de 250 hectares de Floresta Atlântica na Região Sudeste do Brasil, 46 carcaças de, no mínimo, 12 espécies de vertebrados, caçadas pelos cães ao longo de 44 meses (GALETTI, SAZIMA, 2006).

Assim, um programa de medicina preventiva e saúde ocupacional em parques zoológicos e aquários com animais selvagens deve atender a três propósitos, segundo Shellabarger (1994): a) proteger a saúde humana dos trabalhadores e do público; b) proteger a saúde dos animais da coleção e, c) cumprir com os aspectos legais e éticos (GIFFONI *et al.*, 2007).

Esta interface entre a saúde de seres humanos, animais selvagens e domésticos, abordada nesta publicação, está inserida no conceito de Medicina da Conservação (TABOR, 2002).

4 CONCLUSÃO

Além do grande poder de disseminação dos gatos e cães, a fauna selvagem *ex-situ* e *in-situ*, os cães e os gatos errantes ou ferais são um dos principais predadores da vida selvagem nativa em áreas protegidas em todo mundo e, dentre essas áreas, podemos incluir os zoológicos. Os ambientes de zoológicos e/ou parques são os ecossistemas que têm sofrido

com todos os tipos de transtornos causados por espécies exóticas e errantes ou ferais, incluindo os cães, gatos, cavalos, porcos e muitos outros vertebrados. Além disso, os gatos e os cães errantes ou ferais transmitem doenças contagiosas à fauna selvagem.

Embora os gatos e cães errantes ou ferais tenham sido registrados em muitos zoológicos do Brasil, seus efeitos sobre a vida selvagem cativa e nativa não são estudados como deveriam, visto que o impacto dos gatos e cães errantes ou ferais ainda é menosprezado.

Não há dados publicados sobre o impacto dos gatos e cães errantes e ferais em zoológicos; mas, sabe-se que gatos e cães têm um alto impacto em termos de transmissão de patógenos para a fauna selvagem e zoonoses para os seres humanos.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACHA, P. N.; SZYFRES, B. **Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y animales**. 2.ed. Washington: Organization Panamericana de la Salud, (Publicación Científica 503), 1986.

AGUIRRE, A. A. Wild canids as sentinels of ecological health: a conservation medicine perspective. **Parasites & Vectores**, v. 2, n. 7, 2009.

ALEXANDER, K. A.; APPEL, M. J. G. African wild dogs (*Lycaon pictus*) endangered by a canine distemper epizootic among domestic dogs near the Masai Mara National Reserve, Kenya. **Journal of Wildlife Diseases**, v. 30, p. 481-485, 1994.

ALEXANDER, K. A.; KAT, P. W.; MUNSON, L. A.; KALAKE, A.; APPEL, M. J. G. Canine distemper-related mortality among wild dogs (*Lycaon pictus*) in Chobe National Park, Botswana. **Journal of Zoo Wildlife Medicine**, v. 27, p. 426-27, 1996.

APPEL, M. J. G.; YATES, R. A.; FOLEY, G. L.; BERNSTEIN, J. J.; SANTINELLI, S.; SPELMAN, L. H.; MILLER, L. D.; ARP, L. H.; ANDERSON, M.; BARR, M.; PEARCE-KELLING, S.; SUMMERS, B. A. Canine distemper epizootic in lions, tigers, and leopards in North America. **Journal of Veterinary Diagnostic Investigation**. Columbia, v. 6, n. 3, p. 277-288, July, 1994.

ASHFORD, R. W. Leishmaniasis reservoirs and their significance in control. **Clinics in Dermatology**, v. 14, p. 523-532, 1996.

BARR, S.C.; BOWMAN, D.D. Doenças infecciosas e parasitárias em cães e gatos. Rio de Janeiro: Revinter, 2010. LEIGHTON, F. A.; FISCHER, J. R.; ARTOIS, M.; MORNER, T.; TATE, C. M. The role of wildlife in emerging and reemerging zoonoses. **Revue Scientifique et Technique Office International des Epizooties**, v. 23, n. 2, p. 497-511, 2005.

BARKER, L. K.; PARRISH, C. R. Parvovirus infections. In: WILLIAMS, E. S. & BARKER, L. K. (eds.). **Infectious diseases of wild mammals**. Iowa State University Press, Ames, ed. 3, p. 3-36, 2001.

BENGIS, R. G.; KOCK, R. A.; FISCHER, J. Infectious animal diseases: the wildlife/livestock interface. **Revue Scientifique et Technique de l'Office International des Épizooties**, v. 21, p. 53-65, 2002.

BUCKLAND, S. T. ANDERSON, D. R.; BURNHAM, K. P. LAKE, J. L. **Distance sampling: estimating abundance of biological populations**. Chapman e Hall, London, 401 p., 1993.

CADERNO TÉCNICO DE VETERINÁRIA E ZOOTECNIA. **Bem-estar animal**. nº 67. Minas Gerais: FEPMV, 2012. ISSN 1676-6024. Disponível em: <https://vet.ufmg.br/ARQUIVOS/FCK/file/editora/caderno%20tecnico%2067%20Bem%20Est%20Animal%20ok.pdf> Acesso em: 10 jul. 2019.

CAMPOS, C.B.; ESTEVES, C.F.; FERRAZ, K.M.P.M.B.; CRAWSHAW JR, P.G.; VERDADE, L.M. Diet of free-ranging cats and dogs in a suburban and rural environment, south-eastern Brazil. **Journal of Zoology**. v. 273, n.1, p. 14-20. 2007.

CLEAVELAND, S.; APPEL, M. G. J.; CHALMER, W. S. K.; CHILLINGTONWORTH, C.; KAARE, M.; DYE, C. Serological and demographic evidence for domestic dog as a source of canine distemper virus infections for Serengeti wildlife. **Veterinary Microbiology**, v. 72, p. 217-227, 2000.

CLEAVELAND, S.; MESLIN, F. X.; BREIMAN, R. Dogs can play useful role as sentinela hosts for disease. **Nature**, v. 440, p. 605, 2006.

CLEAVELAND, S.; LAURENSEN, K.; FUNK, S.; PACKER, C. Impacto f viral infections in wild carnivore populations. In: MORATO, F. H. G.; RODRIGUES, E.; EIZIRIK, E.; MANGINI, P. R.; AZEVEDO, F. C. C.; MARINHO-FILHO, J. (orgs.). **Manejo e conservação de carnívoros neotropicais**. IBAMA, São Paulo, 396 p., 2006a.

CORREIA, S. H. R.; VASCONCELLOS, S. A.; MORAIS, Z. Epidemiologia da leptospirose em animais silvestres ne Fundação Parque de São Paulo. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Sciences**, v. 41, p. 189-193, 2004.

COURTENAY, O.; QUINNELL, R. J.; CHALMERS, W. S. K. Contact rates between wild and domestic canids: no evidence of parvovirus or canine distemper virus in crab-eating foxes. **Veterinary Microbiology**, v. 81, p. 9-19, 2001.

CRMV – Conselho Regional de Medicina Veterinária (PR, SC, RS). **Programa de Zoonoses Região Sul. Manual de zoonoses**. v. 1, 2. ed. 2010. Disponível em: < <http://www.crmvsc.org.br/arquivos/Manual-de-Zoonoses-I.pdf> > Acesso em: 10 jul. 2019.

CRMV/PR. **Leishmaniose no Paraná**. n.46. ano XIV. Set/Out/Nov de 2016. Curitiba, Paraná. Disponível em: <

<https://www.crmvpr.org.br/uploads/revista/arquivos//20161202165920.pdf>> Acesso em: 10 jul. 2019.

CUBAS, Z.S. Special challenges of maintaining wild animals in captivity in South America. **Office International des Epizooties Scientific and Technical Review**, v. 15, n. 1, p. 267-287, 1996.

CUBAS, Z. S; SILVA, J. C. R; CATÃO-DIAS, J. L. **Tratado de Animais Selvagens: Medicina Veterinária. Seção: Felinos**. São Paulo: ed. Roca, 2006.

CUBAS, Z.S.; SILVA, J.C.R.; CATÃO-DIAS, J.L. **Tratado de Animais Selvagens: Medicina Veterinária**. São Paulo: Editora Roca, cap. 33, p. 571-583, 2007.

DASZAK, P; CUNNINGHAM, A. A; HYATT, A. D. **Emerging infectious diseases of wildlife** – threats to biodiversity and human health. *Science*, v. 287, n. 5452, p. 443-449, 2000.

DAVIDSON, W. R.; NETTLES, V. F.; HAYES, L. E.; HOWERTH, E. W.; COUVILLION, C. E. Diseases diagnosed in gray foxes (*Urocyon cinereoargenteus*) from the southeastern United State. **Journal of Wildlife Diseases**. v. 28, p. 23-33, 1992.

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, p. 441–451, 2000.

DEL CIAMPO, L.; RICCO, R.; ALMEIDA, C.; BONILHA, L.; SANTOS, T. Acidentes de mordeduras de cães na infância. **Revista de Saúde Pública**. v.34, n.4, p. 411-412. 2000.

DESJEUX, P. Leishmaniasis: current situation and new perspectives. **Comparative Immunology Microbiology & Infectious Disease**. v. 27, P. 305-318, 2004.

DIAZ-FIGUEIROA, O.; SMIT, M.O. Clinical neurology of ferrets. **Vet. Clin. North Am. Exot. Anim. Pract**, v.10, p.759-773, 2007.

DUNHAM, S. P.; GRAHAM, E. Retroviral Infections of Small Animals. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v.38, n.4, p. 879–901, 2008.

ESTEVES, F. M.; GUERRA-NETO, G.; GIRIO, R. J. S.; SILVA-VERGARA, M. L.; CARVALHO, A. C. F. B. **Detecção de anticorpos para *Leptospira spp.* em animais e funcionários do zoológico municipal de Uberaba, MG**. Arquivo do Instituto de Biologia, São Paulo, v. 72, n. 3, p. 283-288, jul./set., 2005.

FERNANDES, T. M. S. **O cão (*Canis familiaris*) e o gato (*Felis catus*): Uma ameaça à fauna selvagem**. Trabalho de Conclusão de Curso da Universidade de Brasília – Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Brasília, Distrito Federal, 2013.

FIGUEIREDO, F. B.; GREMIÃO, L. D.; PEREIRA, S. A.; FEDULO, L. P.; MENEZES, R. C.; BALTHAZAR, D. A.; SCHUBACHA, T. M. P.; MADEIRA, M. F. First report of natural infection of a bush dog (*Speothos venaticus*) with *Leishmania (Leishmania) chagasi* in Brazil. **Transactions of the Royal Society of Tropical and Hygiene**, v. 102, p. 200-201, 2008.

FILONI, C.; ADANIA, C.H.; DURIGON, E.L.; CATÃO-DIAS, J.L. Serosurvey for feline leukemia virus and lentiviruses in captive small neotropic felids in São Paulo State, Brazil. **J. Zoo Wildl. Med.** v. 34, p. 65–68, 2003.

FIX, A. S; RIORDAN, D. P; HILL, H. T. Feline panleukemia virus and subsequent canine distemper virus infection in two snow leopards (*Panthera uncia*). **Journal of Zoo and Wildlife Medicine**, Lawrence, v. 20, p. 273-281, 1989.

FOWLER, M. E. (ed.). **Zoo and wild animal medicine**. 2. ed. Philadelphia: W.B. Saunders, 1986.

FOWLER, M. E. (Ed.). **Zoo & wild animal medicine**. 3.ed. Philadelphia: W.B.Saunders, 617p., 1993.

FLETCHER, K. C.; EUGSTER, A. K.; SCHMIDT, R. E.; HUBBARD, G. B. Parvovirus infection in maned wolves. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 175, p. 897-900, 1979.

FUNK, S. M.; FIORELLO, C. V.; CLEAVELAND, S.; GOMPPER, M. E. The role of disease in carnivore ecology and conservation. In: GITTLEMAN, J. L.; FUNK, S. M.; WAYNE, R. K.; MACDONALD, D. (eds.). **Carnivore Conservation**. Cambridge University Press, Cambridge, UK, 675 p., 2001.

GIFFONI, E. M. G.; ARNS, G. C; PACHALY, J.R. Biossegurança e riscos biológicos nos setores cirúrgicos das unidades veterinárias de parques zoológicos. **A Hora Veterinária**, Ano 26, n. 156, março/abril, 2007.

GALETTI, M.; SAZIMA, I. Impacto de cães ferais em um fragmento urbano de Floresta Atlântica no sudeste do Brasil. **Natureza & Conservação**, v. 4, n. 1, Abril, p. 58-63, 2006.

GANÇO, L. S. J. **Identificação genética de amostras de origem animal - *Canis familiaris* e *Felis Catus* - em contexto forense**. 2009. 94 f. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Medicina da Universidade de Coimbra, Coimbra, Prt, 2009.

GELDER, A; ROSSI, A. **Cão de família**. Rio de Janeiro: Agir, 2011.

GIRIO, R. J. S.; HERRERA, R. C. P.; PEREIRA, F. J. G.; MATHIAS, L. A. Pesquisa de infecção por *Leptospira interrogans* em animais da região de Nhecolândia, no Pantanal do Mato Grosso do Sul. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 65, p. 87, Suplemento, 1999.

GREENE, C.E.; APPEL, M.J. Canine distemper. p. 9-22. In: C. E. Greene (ed.). **Infectious diseases of the dog and cat**. 2. ed. W.B. Saunders, Philadelphia. 1424 p., 1998.

GUIMARÃES, A. M. S. **Deteção de micoplasmas, bartonelas e vírus da leucemia felina em pequenos felídeos neotropicais mantidos em cativeiro no Refúgio Bela Vista, Foz do Iguaçu**. 2008. 129 f. Tese (Mestrado em Medicina Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, 2008.

GUERRA-NETO, G.; GIRIO, R.J.S.; ANDRADE, T.M.; KOPROSKI, L.P.; MORAES, W., SANTOS, L.C. **Ocorrência de anticorpos contra *Leptospira spp.* em felídeos neotrópicos pertencentes ao Criadouro de Animais Silvestres da Itaipu Binacional e ao Zoológico Municipal Bosque Guarani**, Foz do Iguaçu, Estado do Paraná. *ARS Veterinária*, v. 20, p. 75-80, 2004.

HAAS, L. et al. Canine distemper virus infection in Serengeti spotted hyenas. *Vet. Microbiol.* v. 49, p. 147-152. 1996.

HAGIWARA, M. H; JUNQUEIRA-JORGE, J; STRICAGNOLO, C. Infecção pelo vírus da leucemia felina em gatos de diversas cidades do Brasil. 2007. **Clínica Veterinária (Clínica Médica)**, n. 66, jan/fev. 2007.

HARTMANN, T. L. S. **Anticorpos Neutralizantes Contra os Vírus da Cinomose e Parainfluenza Caninos e Cães e Felinos Silvestres em Cativeiro**. 2006. Programa de Pós-graduação em Ciências Veterinárias – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2006.

HARDES, T.C & OSTERHAUS, A.D.M.E. Canine distemper vírus – a morbilivirus in search of a new host. *Trends Microbiol.*, v.5 , p. 120-124, 1997.

HAYDON, D.T.; CLEVELAND, S.; TAYLOR, L.H.; L AURENSEN, M.K. **Identifying reservoirs of infection: a conceptual and practical challenge**. *Emerging Infection Diseases*, v. 8, p. 1468-1473, 2002.

JANSSEN, D.L.; BARTZ, C.R.; BUSH, M.; MARCHWICKI, R.H.; GRATE, S.J.; MONTALI, R.J. Parvovirus enteritis in vaccinated juvenile bush dogs. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, v. 181, p. 225-227, 1982.

JORGE, R. S. P. **Caracterização do estudo sanitário dos carnívoros selvagens da RPPN SESC Pantanal e de animais domésticos da região**. 2008. 70f. Tese (Doutorado em Epidemiologia Experimental e Aplicada às Zoonoses) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

JORGE, R. S. P.; ROCHA, F. L.; JÚNIOR, J. A. M.; MORATO, R. G. Ocorrência de patógenos em carnívoros selvagens brasileiros e suas implicações para a conservação e saúde pública. *Oecologia Australis*, v. 14, n. 3, p. 686-710, Setembro, 2010.

JR CULLEN, L.; RUDRAN, R. Transectos lineares na estimativa de densidade de mamíferos e aves de médio e grande porte. In: JR CULLEN, L.; RUDRAN, R.; VALLADARES-PADUA, C. **Métodos de estudos em biologia da conservação & manejo da vida silvestres**. 2 ed. Curitiba: Ed. Universidade Federal do Paraná, p. 169-179, 2006

KEYMER I.F.; EPPS H.B. 1969. Canine distemper in the family Mustelidae. *Vet. Rec.* v.85 n.7 p.204-205.

KRAKOWKA, S.; KOESTNER, A. Age related susceptibility to canine distemper, virus infection in gnotobiotic dogs. *Journal of Infectious Diseases*, v. 134, p. 629–632, 1976.

- LACKAY, S. N; KUANG, Y; FU, Z. F. Rabies in Small Animals. **Vet Clin Small Anim**, USA, v. 38, p. 851-861, 2008.
- LEWGOY, B.; SORDI, C.; PINTO, L. Domesticando o humano para uma antropologia moral da proteção animal. **ILHA**, v. 17, n. 2, p. 75-100, ago./dez., 2015.
- LEVY, J. K. VLF e doença não-neoplásica relacionada. In: ETTINGER, S. J; FELDMAN, E. C (Eds). **Tratado de medicina interna veterinária**. 5. ed. Rio de Janeiro. Guanabara Koogan, p. 446-455, 2004.
- LINS, Z. C. & LOPES, M. L. Isolation of leptospira from wild forest animals in Amazonian Brazil. **Transactions Royal of the Society Tropical Medicine and Hygiene**, v. 78, n. 1, p. 124-126, 1984.
- LUPPI, M.M.; MALTA, M.C.; SILVA, T.M.; SILVA, F.L.; MOTTA, R.O.; MIRANDA, I.; ECCO, R.; SANTOS, R.L. Visceral leishmaniasis in captive wild canids in Brazil. **Veterinary Parasitology**, v. 155, p. 146-5, 2008.
- MACHIDA N. et al. Pathology and epidemiology of canine distemper in raccoon dogs (*Nyctereutes procyonoides*). **J. Comp. Pathol.** v. 108, p.383-392, 1993
- MAIA O.B.; GOUVEIA A.M.G. Birth and mortality of maned wolves *Chrysocyon brachyurus* (Illiger, 1811) in captivity. **Braz. J. Biol.** v. 62 p. 25-32, 2002.
- MANN, P.C.; BUSH, M.; APPEL, M.J.G.; BEEHLER, B.A.; MONTALI, R.J. Canine parvovirus infection in South American canids. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 177, p. 779-783, 1980.
- MICHINA, S. W. Leptospirosis. **Veterinary Record**, v. 86, n. 1, p. 484-496, 1970.
- MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO (MAPA). Revisão sobre a Raiva. 2017. Disponível em: < <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/saude-animal-e-vegetal/saude-animal/programas-de-saude-animal/raiva-dos-herbivoros-e-eeb/RevisosobreRaiva2017.pdf/view>>. Acesso em: 25 out. 2019.
- MONTALI, R. J.; MIGAKI, G. **The comparative pathology of zoo animals**. Washington: Smithsonian Institution, 684 p., 1980.
- NAVA, A. F. D; CULLEN, L; SANA, D. A. et al. Fiust Evidences of canine Distemper in Brazilian Free-Ranging Felids. **Ecohealth**, v. 5, p. 513-518, 2008.
- ROELKE-PARKER, M.E.; MUNSON, L.; PACKER, C.; KOCK, R.; CLEVELAND, S.; CARPENTER, M.; O'BRIEN, S.J.; POSPISCHIL, A.; HOFFMANN-LEHMANN, R.; LUTZ, H.; MWAMENGELE, G.L.M.; MGASA, M.N.; MACHANGE, G.A.; SUMMERS, B.A.; APPEL M. J.G. A canine distemper virus epidemic in Serengeti lions (*Panthera leo*). **Nature**, v. 379, p. 441-445, 1996.

SCHMITT, A. C. D.; REISCHAK, C. L.; CAVLAC, C. H. L.; MONFORTE, F. T.; COUTO, A. B. P. F.; ALMEIDA, D. G. G.; SANTOS, L.; SOUZA, C. A.; VECCHI, K. VECCHI. Infecção pelos vírus da leucemia felina e da peritonite infecciosa felina em felídeo selvagem de vida livre e de cativeiro da região do Pantanal Mato-grossense. **Acta Scientiae Veterinariae**, v. 31, p.185–188, 2003.

SECRETARIA DO ESTADO DE SAÚDE RIO DE JANEIRO (SES RJ). Manual do Morcego Atualizado. 2010. Disponível em: < <https://pt.scribd.com/doc/38130728/Manual-de-Morcego-Atualizado>>. Acesso em: 25 out. 2019.

SEDGWICK, C. J.; ROBINSON, P. T.; LOCHNER, F. K. Zoonoses: a zoo's concern. **Journal American Veterinary Medical Association**, v. 167, n. 9, p. 828-829, 1975.

SIEMERING, H. Zoonoses. In: FOWLER, M.E. (ed.). **Zoo & wild animal medicine**. 2. ed. Philadelphia: W.B. Saunders, p. 63-68, 1986.

SIGWALT, D. **Cinomose em Carnívoros**. 2009, 35f. Monografia – Faculdade de Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009.

SILLERO-ZUBIRI, C.; MACDONALD, D.W.; KING, A.A. Rabies and mortality in ethiopian wolves (*Canis simensis*). **Journal of Wildlife Diseases**, v. 32, p. 80-86, 1996.

SILVA, M. C. **Neuropatologia da Cinomose Canina**. 118f. Tese (Doutorado, Faculdade de Veterinária) – Universidade Federal de Santa Maria, Porto Alegre, 2009.

SILVA, J.C.R; OGASSAWARA, S.; ADANIA, C.H.; FERREIRA, F.; GENNARI, S.M.; DUBEY, J.P.; FERREIRA NETO, J.S. Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* in captive neotropical felids from Brazil. **Veterinary Parasitology**, v. 102, p. 217-224, 2001.

SOSA, G.; SANTOS, O.; DUARTE, C. L.; HERNANDEZ, D.; DELGADO, L. Investigación sorológica y bacteriológica de leptospirosis realizada em fauna exótica. **Revista Cubana de Ciências Veterinárias**, v. 19, n. 3, p. 219-26, 1988.

TABOR, G.M. Defining Conservation Medicine. p. 8-16. In: AGUIRRE, A. A.; OSTFELD R. S.; TABOR; G. M.; HOUSE, C.; PEARL, M. C. (eds). **Conservation medicine: ecological health in practice**. Oxford University Press, New York. 432 p., 2002.

TAYLOR, L. H.; LATHAM, S. M.; WOOLHOUSE, M. E. J. Risk factors for human disease emergence. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B*, **Biological Science**, v. 356, p. 983-989, 2001.

THORNE, E.T & WILLIAMS, E.S. Disease and endangered species: the black-footed ferret as a recent example. **Conservation biology**, v. 2, p. 66-74, 1988.

WADA, Marcelo Yoshito; ROCHA, Silene Manrique; MAIA-ELKHOURY, Ana Nilce Silveira. Situação da Raiva no Brasil, 2000 a 2009. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, Brasília, v. 20, n. 4, p.509-518, dez. 2011.

WILLIAMS, E.S. Canine distemper. p. 50-59. In: WILLIAMS, E. S.; BARKER, I. K. (eds). **Infectious diseases of wild mammals**. ed. 3. Iowa State University Press, Ames. 302 p., 2001.

WILLIAMS, E. S.; THORNE, E. T.; APPEL M. J. G.; BRLITSKY D. W. Canine distemper in black-footed ferrets (*Mustela nigripes*) from Wyoming. **Journal of Wildlife Diseases**, v. 24, p. 385-398, 1988.