



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA**  
FACULDADE DE AGRONOMIA E VETERINÁRIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE ANIMAL

**INQUÉRITO EPIDEMIOLÓGICO DE AGENTES INFECCIOSOS EM LOBOS-  
GUARÁS (*Chrysocyon brachyurus*) DO OESTE BAIANO**

PAULA DAMASCENO GOMES

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM  
SAÚDE ANIMAL

BRASÍLIA-DF  
AGOSTO/2022



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA**  
FACULDADE DE AGRONOMIA E VETERINÁRIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE ANIMAL

**INQUÉRITO EPIDEMIOLÓGICO DE AGENTES INFECCIOSOS EM LOBOS-  
GUARÁS (*Chrysocyon brachyurus*) DO OESTE BAIANO**

**PAULA DAMASCENO GOMES**

**ORIENTADORA: LÍRIA QUEIROZ LUZ HIRANO**

**COORIENTADOR: ROGÉRIO CUNHA DE PAULA**

**DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM SAÚDE ANIMAL**  
**ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: CLÍNICA MÉDICA E CIRURGIA ANIMAL**  
**LINHA DE PESQUISA: MÉTODOS DIAGNÓSTICOS E TRATAMENTO DE**  
**AFECÇÕES DOS ANIMAIS DOMÉSTICOS E SILVESTRES**

**BRASÍLIA-DF**  
**AGOSTO/2022**

Gomes, Paula Damasceno

Inquérito epidemiológico de agentes infecciosos em lobos-guarás (*Chrysocyon brachyurus*) do Oeste Baiano/ Paula Damasceno Gomes; orientação da Dra. Líria Queiroz Luz Hirano. – Brasília, 2022.

75 p.: il.

Dissertação de mestrado em Saúde Animal

Área de concentração: clínica médica e cirurgia animal

Linha de pesquisa: métodos de diagnóstico e tratamento de afecções dos animais domésticos e silvestres, 2022.

### **Cessão de direitos**

Nome do Autor: Paula Damasceno Gomes

Dissertação de mestrado: Inquérito epidemiológico de agentes infecciosos em lobos-guarás (*Chrysocyon brachyurus*) do Oeste Baiano

Ano: 2022

É concedida à Universidade de Brasília permissão para reproduzir cópias desta dissertação de mestrado para empréstimo ou comercialização, exclusivamente para fins acadêmicos. O autor reserva para si os outros direitos autorais, de publicação. Nenhuma parte desta dissertação de mestrado pode ser reproduzida sem a autorização por escrito do autor. Citações são estimuladas, desde que citada a fonte.



---

Paula Damasceno Gomes

## FOLHA DE APROVAÇÃO

Nome do autor: GOMES, Paula Damasceno

Título: Inquérito epidemiológico de agentes infecciosos em lobos-guarás (*Chrysocyon brachyurus*) do Oeste Baiano

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO  
SUBMETIDA AO PROGRAMA DE SAÚDE  
ANIMAL, COMO PARTE REQUISITOS  
NECESSÁRIOS À OBTENÇÃO DO GRAU  
DE MESTRE EM SAÚDE ANIMAL.

Aprovado em:

### BANCA EXAMINADORA

---

Prof. Dra. Líria Queiroz Luz Hirano  
Universidade de Brasília

---

Prof. Dra. Giane Regina Paludo  
Universidade de Brasília

---

Dra. Fabiana Lopes Rocha  
IUCN SSC – Centro de Sobrevivência de Espécies - Brasil

Aos lobos, que constantemente me ensinam  
sobre resiliência, adaptação e persistência.

## AGRADECIMENTOS

Esse projeto consolidou-se como parte importante do meu desenvolvimento pessoal, me ensinando e agregando valores que vão além da parte técnica e profissional. E tudo isso só foi possível devido à contribuição de várias pessoas, engajadas na mesma causa e dedicação à conservação do lobo-guará e do Cerrado.

Dou início agradecendo aos meus queridos orientadores, Líria Hirano e Rogério Cunha, por aceitarem me conduzir durante todo esse período. Agradeço por todo os ensinamentos, apoio e paciência durante a execução desse e de tantos outros projetos.

Agradeço também à equipe do Laboratório de Patologia Clínica Veterinária da FAV/UnB, em especial à Prof. Giane pela disponibilidade e parceria de sempre e aos colegas e amigos Ana Paula e George, pelo suporte, pelos aprendizados, pelo crescimento conjunto, entusiasmo e diversão garantida nos campos.

A querida amiga Ana Raquel, pelo carinho e apoio durante os campos, e por toda a dedicação e entrega com esse e com tantos outros projetos envolvendo nossos queridos lobos-guarás.

Ao Parque Vida Cerrado e a toda sua equipe técnica, que não mediram esforços para que todo esse projeto fosse realizado, em especial, a minha chefe e amiga Gabrielle, grande incentivadora e parceira. E a Rafaela, “recém-chegada”, e já uma grande entusiasta e dedicada a todo o projeto e aos lobos. Sem a contribuição de vocês nada disso teria sido possível.

Aos amigos e familiares que direta e indiretamente me apoiaram por todo o processo, dando suporte em mais uma etapa da minha vida profissional.

Ao Fundo Brasileiro para a biodiversidade (FUNBIO) e Instituto Humanize pelo apoio financeiro direcionado a realização deste trabalho.

À Conservação Internacional (CI), pelo aporte técnico e financeiro ao Projeto Conecta Cerrado, projeto guarda-chuva executado pelo Parque Vida Cerrado, o qual viabilizou a realização desta pesquisa.

E por fim, a todos os lobos-guarás que participaram dessa pesquisa, contribuindo um pouquinho mais para o conhecimento da espécie e para a conservação dessa valiosa população baiana.

*Você é capaz de mais do que sabe. Escolha um objetivo que pareça certo para  
você e se esforce para ser o melhor, por mais difícil o caminho. Aposte alto.  
Comporte-se honrosamente. Prepare-se para ficar sozinho e suportar o fracasso.  
Persista! O mundo precisa de tudo o que você pode dar.*

*Edward O. Wilson*

## SUMÁRIO

<b>LISTA DE SÍMBOLOS, SIGLAS E ABREVIACÕES</b> .....	<b>x</b>
<b>LISTA DE FIGURAS</b> .....	<b>xii</b>
<b>LISTA DE TABELAS</b> .....	<b>xiii</b>
<b>CAPÍTULO 1 – REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....	<b>1</b>
<b>RESUMO</b> .....	<b>1</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>1</b>
<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	<b>2</b>
<b>2. CARACTERÍSTICAS GERAIS DA ESPÉCIE</b> .....	<b>3</b>
<b>3. AGENTES INFECCIOSOS DE OCORRÊNCIA EM CANÍDEOS SILVESTRES</b> .....	<b>4</b>
3.1. Vírus da cinomose canina.....	4
3.2. Vírus da parvovirose canina.....	6
3.3. Adenovírus Canino.....	7
3.4. Coronavírus canino.....	8
3.5. <i>Leptospira interrogans</i> .....	9
3.6. <i>Toxoplasma gondii</i> .....	10
<b>4. CONCLUSÃO</b> .....	<b>11</b>
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>11</b>
<b>CAPÍTULO 2 – ARTIGO</b> .....	<b>25</b>
<b>RESUMO</b> .....	<b>25</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>26</b>
<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	<b>27</b>
<b>2. MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	<b>29</b>
2.1. Área de estudo .....	29
2.2. Obtenção de dados.....	30
2.3. Testes rápidos .....	33
2.4. Análises sorológicas.....	33
2.5. Análises moleculares.....	34
2.6. Análises estatísticas .....	35
2.7. Autorizações .....	35
<b>3. RESULTADOS</b> .....	<b>35</b>
<b>4. DISCUSSÃO</b> .....	<b>41</b>

<b>5. CONCLUSÃO .....</b>	<b>48</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>48</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>59</b>

**LISTA DE SÍMBOLOS, SIGLAS E ABREVIACÕES**

°C	Graus Celsius
CAV	Adenovírus canino
CAV-1	Adenovírus canino Tipo 1
CAV-2	Adenovírus canino Tipo 2
CCoV	Coronavírus canino
CEUA	Comissão de Ética em Uso Animal
DNA	Ácido desoxirribonucleico
EDTA	Ácido Etilenodiamino Tetra-Acético
ELISA	Ensaio de imunoabsorção enzimática
HA	Hemaglutinação
HI	Inibição da hemaglutinação
ICMBio	Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade
IFA	Imunofluorescência
IgG	Imunoglobulina G
IgM	Imunoglobulina M
IHQ	Imuno-histoquímica
IM	Intramuscular
IUCN	União Internacional para a Conservação da Natureza
Kg	Kilograma
LAMP	Amplificação isotérmica mediada com transcrição reversa
MAT	Microaglutinação microscópica
Mg	Miligrama
mL	Mililitros
mm	Milímetros
PCR	Reação em cadeia da polimerase
RIFI	Reação de imunofluorescência indireta
RNA	Ácido ribonucleico
RT-PCR	Reação da cadeia de polimerase em tempo real
SISBIO	Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade
SN	Soroneutralização
ssRNA	Ácido ribonucleico senso positivo
VCC	Vírus da cinomose canina

VPC	Vírus da parvovirose canina
VPC-1	Vírus da parvovirose canina Tipo 1
VPC-2	Vírus da parvovirose canina Tipo 2

**LISTA DE FIGURAS**

Figura 1. Mapa do estado da Bahia, com delimitação do Oeste Baiano (vermelho) e pontos de captura dos lobos-guarás do estudo (asteriscos).....	30
Figura 2. Armadilha de livre desarme do tipo live-box utilizada para captura de lobo-guará ( <i>Chrysocyon brachyurus</i> ).....	31
Figura 3. Colheita de amostras biológicas em lobo-guará ( <i>Chrysocyon brachyurus</i> ) na região de estudo. A: Colheita de amostra de swab retal; B: Colheita de sangue em veia safena lateral.....	33
Figura 4. Pontos de captura dos indivíduos de lobo-guará ( <i>Chrysocyon brachyurus</i> ) (pontos vermelhos) e dos cães domésticos (pontos amarelos) avaliados no estudo .....	36

**LISTA DE TABELAS**

Tabela 1. Interpretação dos resultados das titulações sorológicas contra o VCC, VPC e CAV-1 pela técnica de Dot-ELISA .....	34
Tabela 2. Informações sobre data, local (coordenadas geográficas), sexo, idade e histórico dos lobos-guarás ( <i>Chrysocyon brachyurus</i> ) (L1-L11) amostrados na região de estudo .....	37
Tabela 3. Informações de local, sexo, idade e vacinação dos cães domésticos amostrados na região de estudo .....	37
Tabela 4. Alterações* observadas no hemograma de lobos-guarás ( <i>Chrysocyon brachyurus</i> ) (L1-L11), capturados na região de estudo.....	38
Tabela 5. Resultados das análises sorológicas e prevalência aparente para o vírus da cinomose canina (VCC), vírus da parvovirose canina (VPC), adenovírus-canino-tipo 1 (CAV-1), <i>Toxoplasma gondii</i> e <i>Leptospira interrogans</i> de lobos-guarás ( <i>Chrysocyon brachyurus</i> ) .....	40
Tabela 6. Resultados das análises sorológicas para o vírus da cinomose canina (VCC), vírus da parvovirose canina (VPC), adenovírus-canino-tipo 1 (CAV-1), <i>Toxoplasma gondii</i> e <i>Leptospira interrogans</i> de cães domésticos.....	41

## CAPÍTULO 1 – REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### RESUMO

O lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*) encontra-se ameaçado de extinção no Brasil, com status de conservação atual classificado como vulnerável. Além dos aspectos antrópicos, que impactam sobretudo no ambiente das populações de vida livre, uma das ameaças à espécie é a infecção por agentes patogênicos de animais domésticos, com possibilidade inclusive de desencadear o transbordamento de patógenos para outras espécies e áreas geográficas. O monitoramento da saúde de populações de vida livre mostra-se imprescindível para os planos de ação de conservação da espécie. No entanto, informações acerca dos principais agentes etiológicos de ocorrência no lobo-guará são limitadas e desatualizadas, sendo inexistentes em algumas regiões. Portanto, o objetivo do presente capítulo foi realizar uma revisão bibliográfica acerca dos principais patógenos investigados para canídeos silvestres com ênfase na espécie *Chrysocyon brachyurus*.

**PALAVRAS-CHAVES:** conservação, canídeos, doenças infecciosas, lobo-guará,

### ABSTRACT

The maned wolf (*Chrysocyon brachyurus*) is threatened with extinction in Brazil, with current conservation status classified as vulnerable. In addition to the anthropic aspects, which mainly impact the environment of free-living populations, one of threats to species is infection by pathogens of domestic animals, with the possibility of parasite spillover to other species and geographical areas. The health monitoring of wild populations is essential for maned wolf conservation action plans. However, information about the main etiological agents of occurrence in maned wolf is limited and outdated, being non-existent in some regions. Therefore, this chapter aimed to perform a literature review about the main pathogens investigated for wild canids, with emphasis on *Chrysocyon brachyurus*.

**KEY WORDS:** conservation, canids, infectious pathogens, maned wolf

## 1. INTRODUÇÃO

O lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus* Illiger, 1815) é considerado uma espécie bandeira na conservação do Cerrado, pela dimensão das áreas que ocupa e representatividade para a mastofauna nacional (PAULA, 2016). Entretanto, a espécie encontra-se classificada como vulnerável em relação ao risco de extinção no bioma, ameaçada majoritariamente por ações antrópicas (MMA, 2022). Dentre as principais ameaças, enfatiza-se a perda e a alteração de hábitat, que resultam na fragmentação e redução da capacidade de suporte dos ambientes preservados, além de atropelamentos, conflitos com produtores rurais e doenças de animais domésticos (RODRIGUES, 2002; CURI et al., 2010; PAULA et al., 2013).

Além de causar efeitos diretos à fauna residente, a alteração na dinâmica ambiental pode promover impacto significativo na prevalência e distribuição de patógenos (AGUIRRE, 2009; SACRISTÁN et al., 2021). O contato próximo a animais domésticos se tornou um fator de risco para a disseminação de enfermidades infecciosas, com risco às populações de lobo-guará e de diversos mamíferos silvestres (AGUIRRE, 2009; PAULA et al., 2013).

O monitoramento da saúde da fauna nativa a partir de inquéritos epidemiológicos e o estabelecimento de fatores de risco consolidaram-se como ferramentas indispensáveis para o desenvolvimento de planos de manejo para conservação. Tais ações fornecem informações sobre a presença e a prevalência de patógenos, assim como os possíveis riscos de emergência de doenças em populações de vida livre (PROENÇA, 2007; ALMEIDA, 2017).

A compreensão da dinâmica dos patógenos emergentes tem evoluído à medida que as técnicas de diagnóstico são refinadas e aplicadas a espécies silvestres (CHOWDHURY, 2001). Levantamentos sorológicos para detecção de anticorpos possibilitam estabelecer indícios indiretos da circulação de determinado agente em uma população. Adicionalmente, as técnicas moleculares, possibilitam determinar a presença de patógenos específicos, revelando possíveis fontes de infecção, reservatórios e vias de transmissão (JORGE, 2010; SCHMIDT et al., 2013).

Entretanto, é importante compreender que apenas a positividade de um diagnóstico mediante a presença ou contato com determinado patógeno em uma espécie não define a sua importância na cadeia de transmissão e o risco às populações. Estudos epidemiológicos necessitam ter caráter multidisciplinar e

monitoração a longo-prazo, com associação de diversos aspectos ecológicos para estabelecer os principais fatores de risco para as diferentes populações de vida livre (JORGE, 2010).

O objetivo do presente capítulo foi realizar um levantamento bibliográfico de estudos epidemiológicos e sobre os principais agentes infecciosos de ocorrência em espécies de canídeos silvestres, com ênfase em agentes virais, como o vírus da cinomose e parvovirose canina, adenovírus canino tipo-1 e coronavírus canino, bacterianos, como a *Leptospira interrogans*, e parasitários como o *Toxoplasma gondii*, investigados no Capítulo 2 deste manuscrito para a espécie *Chrysocyon brachyurus*.

## 2. CARACTERÍSTICAS GERAIS DA ESPÉCIE

O lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*) é o maior canídeo sul-americano, com peso entre 20 e 33 kg, e tamanho aproximado de 91 cm de altura e 115 cm de comprimento corporal no indivíduo adulto (DIETZ, 1984; CASTELLÓ, 2018). É uma espécie de hábito predominantemente solitário, com expectativa de vida na natureza de 10 a 12 anos (PAULA et al., 2013). É um animal onívoro generalista e oportunista cuja dieta varia sazonalmente, consumindo uma grande diversidade de frutos, artrópodes e vertebrados de pequeno a médio porte (DIETZ, 1984; MOTTA-JUNIOR et al., 1996; SANTOS et al., 2003).

Considerada uma espécie monógama facultativa (DIETZ, 1984; EMMONS et al., 2012), *C. brachyurus* pode ser observado em pares na época reprodutiva e durante os cuidados iniciais com a prole. A reprodução ocorre predominantemente dos três aos oito anos de vida para ambos os sexos (SONGSASEN; RODDEN, 2010), com pico da estação reprodutiva geralmente de março a junho, entretanto, casais podem reproduzir desde novembro até julho na América do Sul. Os nascimentos começam em fevereiro, atingem o pico em junho e julho, com ocorrência até setembro e outubro (DIETZ, 1984; EMMONS, 2012). O tempo médio de gestação é de 60 a 65 dias, podendo nascer de um a cinco filhotes. A amamentação é ofertada até os quatro meses de vida e até aproximadamente dez meses, os pais alimentam a prole por meio da regurgitação. Os filhotes acompanham a fêmea e aprendem a caçar a partir dos três meses de idade (RODRIGUES, 2002).

Em geral, o lobo-guará habita regiões de campos, paisagens arbustivas, matas com dossel aberto (Cerrado), floresta/campo misto e campos úmidos, inclusive áreas com possibilidade de inundação sazonal (DIETZ, 1985; PAULA et al., 2013; PAULA; DeMATTEO, 2015). Além disso, de forma geral, a espécie também tem sido registrada em áreas extensamente alteradas para cultivo e pastagens (QUEIROLO et al., 2011). Sugere-se que a utilização de áreas antropizadas seja tanto para forrageio como para descanso, embora elas sejam usadas em uma proporção menor do que áreas naturais ou mais bem preservadas (PAULA et al., 2013). Adicionalmente, observou-se que a tolerância da espécie a essas conversões de habitat depende da disponibilidade de manchas de vegetação remanescentes suficientes para a oferta de recursos alimentares, hídricos e abrigo (BESTELMEYER, 2000; VINNE et al., 2014).

A espécie *C. brachyurus* possui uma área de vida que pode variar de 20 a 115 km<sup>2</sup>. Essa variação depende da qualidade do hábitat e da disponibilidade de recursos (PAULA et al., 2013). Trata-se de um canídeo territorialista, que utiliza a marcação odorífera com urina e fezes, além da vocalização, para demarcar território e na comunicação entre casais e interação com filhotes (KLEIMAN, 1972; BRADY, 1981; BESTELMEYER, 2000; EMMONS, 2012). Apesar de ser considerada uma espécie de padrão de atividade predominantemente crepuscular-noturno, há registros de atividade variável ou catemeral, com variações de acordo com as temperaturas diárias e a sazonalidade, época seca ou chuvosa (EMMONS, 2012).

### **3. AGENTES INFECCIOSOS DE OCORRÊNCIA EM CANÍDEOS SILVESTRES**

#### **3.1. Vírus da cinomose canina**

O vírus da cinomose canina (VCC) possui ácido ribonucleico (RNA) negativo de fita simples, é envelopado e pertence à família Paramyxoviridae e gênero *Morbillivirus* (GREENE; APPEL, 2006). Existe uma gama de hospedeiros para o VCC, sendo a infecção clínica previamente diagnosticada em espécies pertencentes às famílias Canidae, Felidae, Mustelidae, Procyonidae, Hyenidae, Ursidae, Myrmecophagidae, Viverridae e Cercopithecidae (DEEM et al., 2000; KAMEO et al., 2012; De VRIES et al., 2014; MARTINEZ-GUTIERREZ et al., 2016). É uma doença altamente prevalente em carnívoros e representa um fator de risco à conservação de espécies ameaçadas em todo o mundo (MARTELLA et al., 2007; MCCARTHY et al., 2007).

A principal via de transmissão em cães domésticos é por exsudatos respiratórios, embora outras excreções e secreções corporais, como urina, fezes e saliva possam estar envolvidas (SAITO et al., 2006; NEGRÃO et al., 2007). A exposição de espécies selvagens ao VCC ainda não está totalmente esclarecida, assim como a participação dessas e dos canídeos domésticos na manutenção e transmissão da doença para a fauna de vida livre (MULLER, 2011).

A nível mundial, epizootias pelo VCC com impactos em populações de vida livre foram descritas para carnívoros na África Oriental, como o chacal-de-dorso-negro (*Canis mesomelas*), raposa-orelha-de-morcego (*Otocyon megalotis*), hiena (*Crocuta crocuta*), cão-selvagem-africano (*Lycaon pictus*) (ALEXANDER; APPEL, 1994; ROELKE-PARKER et al., 1996; CREEL; CREEL, 2002) e em leões-africanos (*Panthera leo*) (ROELKE-PARKER et al., 1996; CLEAVELAND et al., 2000). Na Europa, epizootias foram previamente relatadas para raposas-vermelhas (*Vulpes vulpes*) na Itália e na Alemanha (MARTELLA et al., 2010; SEKULIN et al., 2011) e há vigilância para espécies criticamente ameaçadas, como o tigre-siberiano (*Panthera tigris altaica*) na Rússia (GILBERT et al., 2014). O impacto do contato com o vírus também foi descrito para espécies que tiveram suas populações reduzidas ou até mesmo extintas, como é o caso da extinção do marsupial *Thylacinus* spp. no continente Australiano no século passado, a quase extinção do furão-de-patas-pretas (*Mustela nigripes*) na década de 70 e o grave declínio populacional da raposa-da-ilha (*Urocyon littoralis catalinae*) em 1999 na América do Norte, todas decorrentes de uma epizootia de cinomose (De CASTRO, 2005; TIMM et al., 2009).

No Brasil e na América do Sul, estudos realizados com lobos-guarás de vida livre detectaram populações sororreagentes ao vírus da cinomose canina (DEEM et al., 2005; 2008; JORGE, 2008; CURI et al., 2012; OROZCO et al., 2014a). Poucos relatos de infecção com manifestação clínica e mortalidade estão descritos para a espécie e a sua maioria remete a indivíduos mantidos sob cuidados humanos (MAIA; GOUVEIA, 2002; RODRIGUES et al., 2014; VERGARA-WILSON, 2021; SOUZA et al., 2022). A exposição ao vírus também foi observada para outras espécies de canídeos silvestres nativos, como o cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*), a raposa-do-campo (*Lycalopex vetulus*) e o graxaim-do-campo (*Lycalopex gymnocercus*) (DEEM et al., 2005; 2008; JORGE, 2008; FERREYRA et al., 2009; HUBNER et al., 2010; CURI, 2012; OROZCO et al., 2014b; FURTADO et al., 2016).

O diagnóstico laboratorial da infecção por VCC abrange diversos métodos, incluindo os sorológicos, como a soroneutralização (SN), imunofluorescência (IFA), ensaio de imunoabsorção enzimática (ELISA) (HARTMANN et al., 2007; BRAZ, 2009) e a imunocromatografia (ABRAHAM et al., 2020; SILVA et al., 2021). Além da pesquisa do antígeno, a qual pode ser realizada através da técnica de imunohistoquímica (IHQ) (LIANG et al., 2007) e a pesquisa de material genético do vírus por meio de técnicas moleculares, principalmente a reação em cadeia da polimerase (PCR) (SAITO et al., 2006; AMUDE et al., 2007; NEGRÃO et al., 2007).

### 3.2. Vírus da parvovirose canina

O vírus da parvovirose canina (VPC) é do tipo ácido desoxirribonucleico (DNA) de fita simples, pequeno, não envelopado e pertence à família Parvoviridae, subfamília Parvovirinae e ao gênero *Protoparvovirus* (MIA; HASAN, 2021). Ele é dividido em dois tipos, sendo o VPC-1 de menor importância clínica e o VPC-2 de maior prevalência em canídeos domésticos (PRATELLI et al., 2001).

O parvovírus afeta principalmente filhotes, o que resulta em déficit reprodutivo e ameaça a populações no caso de canídeos silvestres (GESE et al. 1997; MECH, 2008). Diferentes espécies são suscetíveis ao parvovírus e a enfermidade foi previamente descrita em lobo-guará, cachorro-vinagre (*Speothos venticus*), cachorro-do-mato, coioete (*Canis latrans*) e chacais (*Canis aureus*, *Canis adustus*, *Canis mesomelas*) (EVERMANN et al., 1980; MANN et al., 1980; CHAPPUIS; LERNOULD, 1987; ALEXANDER et al., 1994; MAIA; GOUVEIA, 2022; RABBANI et al., 2021). A transmissão do VPC ocorre indiretamente pela via fecal-oral, por meio de superfícies contaminadas, bem como pelo contato direto entre animais infectados e susceptíveis (KANG et al., 2006; KELMAN et al., 2020).

Epizootias de parvovírus canino foram descritas com impactos significativos para populações de lobos-cinzentos (*Canis lupus*) (WYDEVEN et al., 1995; MECH, 2008). No Brasil, estudos realizados nas regiões Sudeste e Centro-Oeste diagnosticaram a exposição do lobo-guará ao parvovírus canino, além de outros canídeos, como o cachorro-do-mato, a raposa-do-campo e o graxaim-do-campo. Assim como, em outros países sul-americanos de ocorrência dessas espécies, como a Argentina e a Bolívia (DEEM et al., 2005; 2008; JORGE, 2008; FERREYRA et al., 2009; HUBNER et al., 2010; CURI, 2012; OROZCO et al., 2014a; b; FURTADO et al., 2016).

Diversas técnicas de diagnóstico podem ser empregadas para detecção do VPC, como ensaios sorológicos de inibição de hemaglutinação (HI), IFA e ELISA. O diagnóstico também pode ser feito por microscopia eletrônica, isolamento e cultura viral, detecção de antígeno por imunocromatografia e técnicas de amplificação de DNA, como da amplificação isotérmica mediada por alça com transcrição reversa (LAMP), reação da cadeia de polimerase em tempo real (RT-PCR) e hibridização, que permitem o posterior sequenciamento e a tipificação viral (KANG et al., 2006; MORAES, 2007; LISTER et al., 2012; KELMAN et al., 2020; RABBANI et al., 2021).

### **3.3. Adenovírus Canino**

As adenoviroses são causadas por vírus grandes de DNA de fita dupla não envelopados, com alta resistência ambiental (HARRACH et al., 2011). Esses microrganismos tendem a ser espécie-específicos (HARRACH et al., 2019) e são capazes de estabelecer infecções persistentes ou de se manterem inertes, com reativação sob condições imunossupressoras (KOSULIN et al., 2016). Especificamente, o adenovírus canino (CAV) pertence ao gênero *Mastadenovirus*, família Adenoviridae, e é um exemplo de patógeno compartilhado entre animais domésticos e silvestres (GARCÍA-MARIN et al., 2018).

O adenovírus pode ser classificado em tipos 1 (CAV-1) e 2 (CAV-2). Em cães domésticos, esses vírus estão associados com doenças hepáticas e respiratórias (GARCÍA-MARIN et al., 2018). O CAV-1, é o agente etiológico da hepatite infecciosa canina, uma doença altamente contagiosa e fatal, caracterizada por hepatite necrosante, vasculite e coagulação intravascular disseminada, que geralmente causa quadros de encefalite e glomerulonefrite (WALKER et al., 2016). Em cães, acomete principalmente animais jovens, entre um mês e dois anos de vida, de ambos os sexos e não vacinados (CULLEN, 2007).

A infecção por CAV-1 também foi descrita em canídeos, ursídeos, mustelídeos, mefitídeos, procionídeos e pinípedes silvestres (GREEN et al., 1943; KARSTAD et al., 1975; PARK et al., 2007; GREENE, 2012). Especificamente na família Canidae, infecções, manifestação clínica e óbito por CAV-1 foram relatadas para o lobo-etíope (*Canis simensis*), raposa-vermelha (*Vulpes vulpes*) e raposa-do-ártico (*Vulpes lagopus*) (LAURENSEN et al., 1998; WALKER, 2016; BALBONI et al., 2018).

Mortalidade de neonatos decorrente de infecção por CAV-1 em cativeiro foi relatada também para o lobo-guará (BARBIERS; BUSH, 1995; MAIA; GOUVEIA, 2022; PEREIRA et al., 2021). Adicionalmente, evidências da circulação desse vírus em populações de *C. brachyurus* de vida livre no Brasil e na América do Sul têm sido demonstradas por meio de levantamentos sorológicos (DEEM et al., 2005; 2008; CURTI et al., 2010; OROZCO et al., 2014a). Outras espécies de canídeos silvestres como o cachorro-do-mato (FIORELLO et al., 2007; CURTI et al., 2010) e a raposa-cinzenta (*Lycalopex griseus*) (MARTINO et al., 2004) apresentaram-se sororreagentes para CAV no Brasil, na Argentina e na Bolívia.

A transmissão do CAV-1 ocorre por contato direto com saliva, secreções respiratórias, fezes e urina de indivíduos infectados, ou por fômites, uma vez que o vírus é altamente resistente à inativação ambiental e química. O diagnóstico pode ser realizado através de avaliação sorológica, como ELISA, SN e IFA, bem como pesquisa de antígeno e material genético do microrganismo por meio da IHQ ou PCR (GREENE, 2012; NAZZAL et al., 2021; PEREIRA et al., 2021).

#### **3.4. Coronavírus canino**

O coronavírus canino (CCoV) é um vírus RNA envelopado, de fita simples, sentido positivo (ssRNA+), pertencente ao gênero *Alphacoronavirus 1* e à família Coronaviridae (CARSTENS, 2010). Semelhante a outros coronavírus, o CCoV pode sofrer rápidas mutações, o que resulta em várias cepas descritas, sendo os tipos 1 e 2 os mais diagnosticados atualmente. Embora não seja um patógeno altamente letal para canídeos quando ocorre de forma isolada, infecções por coronavírus associadas a outros agentes virais ou bacterianos podem aumentar a morbidade e a mortalidade de animais acometidos (EVERMANN et al., 1980; PRATELLI et al., 2001). A principal forma de transmissão do CCoV é a oral e sua dispersão no meio ocorre geralmente pelas fezes, sendo excretado no ambiente por hospedeiros infectados por até 180 dias (LOVATO; DEZENGRINI, 2007).

A infecção por CCoV foi previamente descrita para algumas espécies de canídeos silvestres, como lobos-cinzentos, coiotes, hienas e cachorros-vinagres (FOREYT; EVERMANN, 1985; ZARNKE et al., 2001; EAST et al., 2004; ROWLAND et al., 2021). No Brasil e na América do Sul, levantamentos sorológicos encontraram evidências de exposição do lobo-guará, além de outras espécies de canídeos

silvestres, como o cachorro-do-mato e o graxaim-do-campo (HUBNER et al., 2010; CURI, 2012; OROZCO et al., 2014b).

O diagnóstico de CCoV pode ser realizado por meio da detecção do antígeno e ou material genético a partir de fezes frescas ou swab retal utilizando-se técnicas de imunocromatografia ou moleculares, como o RT-PCR (LOVATO; DEZENGRINI, 2007; YOON et al., 2018; ROWLAND et al., 2021). Adicionalmente, podem ser empregados métodos sorológicos como ELISA, SN e IFA para detecção de anticorpos contra CCoV e circulação do vírus nas populações (FOREYT; EVERMANN, 1985; LOVATO; DEZENGRINI, 2007; YOON et al., 2018).

### **3.5. *Leptospira interrogans***

A leptospirose, doença bacteriana de caráter zoonótico, é causada por espiroquetas do gênero *Leptospira*, mantidas no ambiente por espécies de mamíferos domésticos e silvestres. Atualmente, trinta sorotipos e mais de 350 sorovares de cepas de leptospiros patogênicas e saprófitas foram registrados (TROTT, 2018).

No geral, as espécies silvestres comportam-se como portadores assintomáticos do patógeno e podem atuar como reservatórios. As leptospiros colonizam os túbulos renais proximais de hospedeiros portadores e de manutenção, os quais excretam as bactérias intermitentemente na urina (ADLER, 2010). A transmissão pode ocorrer através do contato direto entre hospedeiros infectados e suscetíveis, ou de forma indireta, que é a mais comum e tem origem na água e em solo contaminados (KARPAGAM; GANESH, 2020).

Na América Latina, um dos reservatórios mais frequentemente observados de *Leptospira* spp. são espécies da ordem Carnivora, como mustelídeos, canídeos e procionídeos (VIEIRA, 2018). Fatores predisponentes como o hábito alimentar e a capacidade de sobrepor diferentes territórios, favorecem o contato dessas espécies a reservatórios sinantrópicos e domésticos da enfermidade (JORGE, 2008; 2011; RODRIGUES, 2015).

Em relação ao lobo-guará, os sorovares Hardjo, Wolffi, Hbedomadis, Copenhageni, Icterohaemorrhagiae, Canicola, Pyrogenes, Autumnalis, Ballum, Grippotyphosa e Szwajizak foram identificados em levantamentos epidemiológicos (DEEM; EMMONS, 2005; ESTEVES et al., 2005; JORGE, 2008; ULLMANN et al., 2012; RODRIGUES, 2015). Além disso, há relatos de exemplares de cativeiro que

adquiriram a infecção, apresentaram manifestação clínica da enfermidade e evoluíram ao óbito (DINIZ et al., 1999; ESTEVES et al., 2005).

Para o diagnóstico da infecção por *Leptospira* spp. podem ser usadas amostras de sangue, urina, líquido cefalorraquidiano e tecidos infectados. Os principais métodos analíticos incluem a microscopia direta por coloração de prata ou campo escuro, cultura bacteriana, IHQ, métodos sorológicos, como a microaglutinação microscópica (MAT) e a IFA, bem como a investigação molecular, por meio da técnica RT-PCR (KARPAGAM; GANESH, 2020; OIE 2021).

### **3.6. *Toxoplasma gondii***

A toxoplasmose, causada pelo protozoário *Toxoplasma gondii*, é uma das zoonoses mais comuns e difundidas no mundo, com potencial de infecção para todas as espécies homeotérmicas (DUBEY, 2012). Em carnívoros selvagens, as infecções por *T. gondii* são clinicamente e epidemiologicamente importantes. Embora algumas espécies, como os canídeos, sejam consideradas hospedeiros acidentais, eles podem ser bons indicadores da presença do *T. gondii* no ambiente, exercendo a importante função de sentinela (DUBEY, 2008; 2010).

A infecção por *T. gondii* pode ocorrer pela ingestão de oocistos liberados no meio ambiente pelos hospedeiros definitivos, que nesse caso incluem felídeos silvestres e domésticos (TENTER et al., 2000; DUBEY, 2012). Outra forma de transmissão, comum em canídeos de vida livre, é através da ingestão de cistos de *T. gondii* presentes em carcaças de presas altamente expostas ao parasito, como pequenos mamíferos (LINDSAY, 1996).

A infecção por *Toxoplasma gondii* no Brasil tem sido demonstrada em canídeos silvestres de vida livre e de cativeiro (DUBEY et al., 2021). Levantamentos sorológicos em espécimes de vida livre apontaram a soroprevalência de anticorpos contra *T. gondii* para lobo-guará nas regiões Centro-oeste e Sudeste, com altos níveis de positividade (>75%) dos animais capturados (CURI, 2010; 2012; PROENÇA et al., 2013; OLIVEIRA et al., 2016). Outras espécies de canídeos sororreagentes descritas foram o cachorro-do-mato (GENNARI, 2004; PROENÇA et al., 2013; CARNEIRO et al., 2014; SILVA et al., 2014; ALMEIDA et al., 2018) e a raposa-do-campo (SILVA et al., 2014). Complementarmente, estudos moleculares realizados em canídeos de vida livre na região Nordeste identificaram o DNA do

parasito em duas espécies, *Cerdocyon thous* (ALMEIDA, 2017) e *Lycalopex vetulus* (NASCIMENTO, 2015).

O diagnóstico da infecção por *T. gondii* pode ser realizado com técnicas sorológicas como hemaglutinação indireta (HI), ELISA e reação de imunofluorescência indireta (RIFI). Adicionalmente, a pesquisa direta do parasito e material genético pode ser realizada por meio do bioensaio em camundongos e técnicas moleculares, como PCR (DUBEY, 2010; VITALIANO, 2014; NASCIMENTO et al., 2015).

#### 4. CONCLUSÃO

Estudos epidemiológicos realizados no Brasil e em outros países sul-americanos demonstraram a exposição do lobo-guará a agentes infecciosos de importância epidemiológica para o cão doméstico e outras espécies ameaçadas de canídeos silvestres, agentes estes, responsáveis por importantes declínios populacionais em outros países e continentes. Prevalências relevantes, exposição e a circulação de agentes virais, como o VCC, VPC, CAV, CCoV e bacterianos, como a *Leptospira*, e parasitários, como o *Toxoplasma gondii*, foram registradas para o lobo-guará e outras espécies de canídeos neotropicais em populações de vida livre, bem como, mantidos sob cuidados humanos, indicando a ocorrência e suscetibilidade a esses patógenos. Apesar da importância de dados epidemiológicos para planos de manejo de espécies ameaçadas, poucos estudos foram desenvolvidos na última década com a espécie. Enfatiza-se, portanto, a necessidade de maiores investigações abrangendo diferentes populações e regiões, assim como, a aplicação de estudos longitudinais, buscando elucidar a participação da espécie no ciclo epidemiológico e o impacto desses agentes na conservação do lobo-guará.

#### REFERÊNCIAS

- ABRAHAM, S.; APARNA, S.; PRATHIUS, P.; SOBHA, S.; JAYACHANDRAN, R. Canine distemper outbreak in palm civets and its implications in animal health. **Journal of Indian Veterinary Association**, v. 18, n. 11, p. 76–80, 2020.
- ADLER, B.; DE LA PEÑA MOCTEZUMA A. Leptospira and leptospirosis. **Veterinary Microbiology**, v. 140, n. 3, p. 287-296, 2010.
- AGUIRRE, A. A. Wild canids as sentinels of ecological health: A conservation

- medicine perspective. **Parasites and Vectors**, v. 2, n. 1, p. 1–8, 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, n. 4, p. 481–485, 1994.
- ALEXANDER, K. A.; KAT, P. W.; WAYNE, R. K.; FULLER, T. K. Serologic survey of selected canine pathogens among free-ranging jackals in Kenya. **Journal of Wildlife Diseases**, v. 30, n. 4, p. 486–491, 1994.
- ALMEIDA, J. C. **Ocorrência de patógenos de interesse em saúde única em canídeos silvestres de cativeiro e de vida livre na região Nordeste do Brasil**. 2017. 105 f. Tese (Doutorado em Biociência Animal), Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.
- AMUDE, A. M.; CARVALHO, G. D. A.; ALFIERI, A. A.; ALFIERI, A. F. Virus isolation and molecular characterization of canine distemper virus by RT-PCR from a mature dog with multifocal encephalomyelitis. **Brazilian Journal of Microbiology**, v. 38, n. 2, p. 354-356, 2007.
- ANDRÉ, M. R.; ADANIA, C. H.; TEIXEIRA, R. H. F.; SILVA, K. F.; JUSI, M. M. G.; MACHADO, S. T. Z.; DE BORTOLLI, C. P.; FALCADE, M.; SOUSA, L.; ALEGRETTI, S. M.; FELIPPE, P. A. N.; MACHADO, R. Z. Antibodies to *Toxoplasma gondii* and *Neospora caninum* in captive neotropical and exotic wild canids and felids. **Journal of Parasitology**, v. 96, n. 5, p. 1007-1009, 2010.
- BALBONI, A.; TRYLAND, M.; MØRK, T.; KILLENGREEN, S. T.; FUGLEI, E.; BATTILANI, M. Unique genetic features of canine adenovirus type 1 (CAdV-1) infecting red foxes (*Vulpes vulpes*) in northern Norway and arctic foxes (*Vulpes lagopus*) in Svalbard. **Veterinary research communications**, v. 43, n. 2, p. 67-76, 2019.
- BARBIERS, R.; BUSH, M. Medical management of maned wolves. In: FLETCHALL, N.; RODDEN, M.; TAYLOR, S. **Husbandry Manual for the Maned Wolf, *Chrysocyon brachyurus***. Michigan: John Ball Zoo, cap. 7, p. 53-54, 1995.
- BESTELMEYER, S.V. **Solitary, reproductive, and parental behavior of maned wolves (*Chrysocyon brachyurus*)**. 2000. 24f. Tese de Doutorado, Departamento de Biologia, Colorado State University, Fort Collins.
- BRADY, C. A. The vocal repertoires of the bush dog (*Speothos venaticus*), crab-eating fox (*Cerdocyon thous*), and maned wolf (*Chrysocyon brachyurus*). **Animal Behaviour**, v. 29, n. 3, p. 649-669, 1981.

BRAZ, G. F. **Padronização e teste da técnica de imunofluorescência direta para o diagnóstico da cinomose canina**. 2009. 43 f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária Preventiva), Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

CASTELLÓ, J. R. South American Canids: Genus *Chrysocyon*. In: CASTELLÓ, J. R. **Canids of the World**. Oxfordshire: Princeton University Press, p. 28-30, 2018.

CARSTENS, E. B. Ratification vote on taxonomic proposals to the International Committee on Taxonomy of Viruses. **Archives of Virology**, v. 155, n. 1, p. 133-146, 2010.

CHAPPUIS, G.; LERNOULD, J. M. Infection parvovirus felin chez le chien de forêt (*Speothos venaticus*), canide d'Amérique du sud. **Verhandlungsberichte zum Internationalen Symposium der Erkrankung von Zoo-und Wildtieren**. v. 29, n. 1, p. 293-297, 1987.

CHOWDHURY, N., AGUIRRE, A. A. **Helminths of wildlife: a global perspective**. Enfield: Science Publishers, 2001. 514 p.

CLEAVELAND, S.; APPEL, M. G. J.; CHALMERS, W. S. K.; CHILLINGWORTH, C.; KAARE, M.; DYE, C. Serological and demographic evidence for domestic dogs as a source of canine distemper virus infection for Serengeti wildlife. **Veterinary microbiology**, v. 72, n. 3-4, p. 217-227, 2000.

CREEL, S; CREEL, N. M. Infectious Diseases. In: CREEL, S; CREEL, N. M. **The African wild dog: behavior, ecology, and conservation**. Oxford: Princeton University Press, cap. 65, p. 269–287, 2002.

CULLEN, J. M. Liver, biliary system and exocrine pancreas. In: MCGAVIN, M. D.; ZACHARY, J. F. **Pathologic basis of veterinary disease**. 4. ed. St Louis: Mosby-Elsevier, p. 393-461, 2007.

CURI, A. N. H.; ARAÚJO, A. S.; CAMPOS, F. S.; LOBATO, Z. I. P.; GENNARI, S. M.; MARVULO, M. F. V.; SILVA, J. C. R.; TALAMONI, S. A. Wild canids, domestic dogs and their pathogens in Southeast Brazil: disease threats for canid conservation. **Biodiversity and Conservation**, v. 19, n. 12, p. 3513–3524, 2010.

CURI, A. N. H.; COELHO, C. M.; MALTA, M. de C. C.; MAGNI, E. M. V.; SÁBATO, M. A. L.; ARAÚJO, A. S.; LOBATO, Z. I. P.; SANTOS, J. L. C.; SANTOS, H. A.; RAGOZO, A. A. M.; DE SOUZA, S. L. P. Pathogens of wild maned wolves (*Chrysocyon brachyurus*) in Brazil. **Journal of Wildlife Diseases**, v. 48, n. 4, p. 1052–1056, 2012.

De CASTRO, F.; BOLKER, B. Mechanisms of disease-induced extinction. **Ecology Letters**, v. 8, n. 1, p. 117–126, 2005.

De VRIES, R. D.; LUDLOW, M.; VERBURGH, R. J.; AMERONGEN, G. V.; YUKSEL, S.; NGUYEN, T. D.; MCQUAID, S.; OSTERHAUS, A. D. M. E.; DUPREX, P. W.; SWART, L. R. Vaccination of nonhuman primates provides partial protection against infection with canine distemper virus. **Journal of virology**, v. 88, n. 8, p. 4423-4433, 2014.

DEEM, S. L.; BRONSON, E.; ANGULO, S.; EMMONS, L. H. Monitoreo Sanitario del borochi (*Chrysocyon brachyurus*) en el Parque Nacional Noel Kempff Mercado, Bolivia. **Revista Boliviana de Ecología y Conservación Ambiental**, v. 21, n. 1, p. 41–50, 2008.

DEEM, S. L.; EMMONS, L. H. Exposure of free-ranging maned wolves (*Chrysocyon brachyurus*) to infectious and parasitic disease agents in the Noël Kempff Mercado National Park, Bolivia. **Journal of Zoo and Wildlife Medicine**, v. 36, n. 2, p. 192–197, 2005.

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.

DIETZ, J. M. Ecology and social organization of the maned wolf (*Chrysocyon brachyurus*). **Smithsonian Contributions to Zoology**. Washington: Smithsonian Institution Press, n. 392, p. 1-51, 1984.

DIETZ, J. M. *Chrysocyon brachyurus*. **American Society of Mammalogists: Mammalian Species**, n. 234, p.1-4, 1985.

DINIZ, L. S. M.; LAZZARINI, S. M.; ANGELO, M. J. Problemas médico-veterinários de Lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*) em cativeiro. **Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV-SP**, v. 2, n. 2, p. 34-42, 1999.

DUBEY, J. P.; JONES, J. L. *Toxoplasma gondii* infection in humans and animals in the United States. **International journal for parasitology**, v. 38, n. 11, p. 1257-1278, 2008.

DUBEY, J.P. **Toxoplasmosis of animals and humans**. 2.ed. Maryland: CRC Press, 2010. 313 p.

- DUBEY, J. P. LAGO, E. G.; GENNARI, S. M.; SU, C.; JONES, J. L. Toxoplasmosis in humans and animals in Brazil: high prevalence, high burden of disease, and epidemiology. **Parasitology**, v. 139, n. 11, p. 1375-1424, 2012.
- DUBEY, J. P.; MURATA, F. H.; CERQUEIRA-CÉZAR, C. K.; KWOK, O. C. Recent epidemiologic and clinical *Toxoplasma gondii* infections in wild canids and other carnivores: 2009–2020. **Veterinary Parasitology**, v. 290, p. 109337, 2021.
- EAST, M. L.; MOESTL, K.; BENETKA, V.; PITRA, C.; HONER, O. P.; WACHTER, B.; HOFFER, H. Coronavirus infection of spotted hyenas in the Serengeti ecosystem. **Veterinary Microbiology**, v. 102, n. 1-2, p. 1-9, 2004.
- EMMONS, L. H. The maned wolves of Noel Kempff Mercado National Park. **Smithsonian Contributions to Zoology**. Washington: Smithsonian Institution Press, n. 639, p.1-135, 2012.
- 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. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 72, p. 283-288, 2005.
- EVERMANN, J. F.; FOREYT, W.; MAAG-MILLER, L.; LEATHERS, C. W.; MCKEIRNAN, A. J.; LEAMASTER, B. Acute hemorrhagic enteritis associated with canine coronavirus and parvovirus infections in a captive coyote population. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 177, n. 9, p. 784-786, 1980.
- FERREYRA, H.; CALDERÓN, M. G.; MARTICORENA, D. N.; MARULL, C.; LEONARDO, B. C. Canine distemper infection in crab-eating fox (*Cerdocyon thous*) from Argentina. **Journal of wildlife diseases**, v. 45, n. 4, p. 1158-1162, 2009.
- FIORELLO, C.V.; NOSS, A. J.; DEEM, S. L.; MAFFEI, L.; DUBOVI, E. J. Serosurvey of small carnivores in the Bolivian Chaco. **Journal of Wildlife Diseases**, v. 43, n. 3, p. 551-557, 2007.
- FURTADO, M. M.; HAYASHI, E. M. K.; ALLENDORF, S. D.; COELHO, C. J.; DE ALMEIDA JÁCOMO, A. T.; MEGID, J.; RAMOS FILHO, J. D.; SILVEIRA, L.; TÔRRES, N. M.; FERREIRA NETO, J. S. Exposure of free-ranging wild carnivores and domestic dogs to canine distemper virus and parvovirus in the Cerrado of Central Brazil. **EcoHealth**, v. 13, n. 3, p. 549–557, 2016.
- FOREYT, W. J.; EVERMANN, J. F. Serologic survey of canine coronavirus in wild coyotes in the western United States, 1972–1982. **Journal of Wildlife Diseases**, v. 21, n. 4, p. 428-430, 1985.

- GARCÍA-MARÍN, J. F.; ROYO, L. J., OLEAGA, A., GAYO, E., ALARCIA, O., PINTO, D., MARTÍNEZ, I. Z., GONZALEZ, P., BALSERA, R., MARCOS, J. L., BALSEIRO, A. Canine adenovirus type 1 (CAdV-1) in free-ranging European brown bear (*Ursus arctos arctos*): A threat for Cantabrian population? **Transboundary and emerging diseases**, v. 65, n. 6, p. 2049-2056, 2018.
- GENNARI, S. M.; CAÑÓN-FRANCO, W. A.; YAI, L. E. O.; DE SOUZA, S. L. P.; SANTOS, L. C.; FARIAS, N. A. R.; RUAS, J.; ROSSI, F. W.; GOMES, A. A. B. Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* antibodies from wild canids from Brazil. **Veterinary Parasitology**, v. 121, n. 3–4, p. 337–340, 2004.
- GESE, E. M.; SCHULTZ, R. D.; JOHNSON, M. R.; WILLIAMS, E. S.; CRABTREE, R. L.; RUFF, R. L. Serological survey for diseases in free-ranging coyotes (*Canis latrans*) in Yellowstone National Park, Wyoming. **Journal of Wildlife Diseases**, v. 33, n. 1, p. 47-56, 1997.
- GILBERT, M.; MIQUELLE, D. G.; GOODRICH, J. M.; REEVE, R., CLEVELAND, S.; MATTHEWS, L.; JOLY, D. O. Estimating the potential impact of canine distemper virus on the Amur tiger population (*Panthera tigris altaica*) in Russia. **Plos one**, v. 9, n. 10, p. e110811, 2014.
- GREENE, C. Infectious canine hepatitis and canine acidophil cell hepatitis. In: SYKES, J.; GREENE, C. **Infectious Diseases of the Dog and Cat**. 4.ed. St. Louis: Elsevier, p. 42-47, 2012.
- GREENE, C. E.; APPEL, M. J., Canine Distemper. In: GREENE, C. E. **Infectious diseases of the dog and cat**. 3.ed. St. Louis: Elsevier, cap. 4, p. 25-41, 2006.
- GREEN, R. G.; EVANS, C. A.; YANAMURA, H. Y. Susceptibility of the raccoon to fox encephalitis. **Experimental Biology and Medicine**, v. 53, n.2, p. 186-187, 1943.
- HARRACH, B.; BENKO, M.; BOTH, G. W.; BROWN, M.; DAVISON, A. J.; ECHAVARRÍA, M.; HESS, M.; JONES, M. S.; KAJON, A.; LEHMKUHL, H. D.; MAUTNER, V.; MITTAL, S. K.; WADELL, G. Family Adenoviridae. In: KING, A. M. Q.; ADAMS, M. J.; CARSTENS, E. B.; LEFKOWITZ, E. J. **Virus Taxonomy: Classification and Nomenclature of Viruses. Ninth Report of the International Committee on Taxonomy of Viruses**. San Diego: Elsevier, p. 125–141, 2011.
- HARRACH, B.; TARJÁN, Z. L.; BENKÓ, M. Adenoviruses across the animal kingdom: a walk in the zoo. **FEBS letters**, v. 593, n. 24, p. 3660-3673, 2019.
- HARTMANN, T. L. S; BATISTA, H. B. D. C. R.; DEZEN, D.; SPILKI, F. R.; FRANCO, A. C.; ROEHE, P. M. Anticorpos neutralizantes contra os vírus da cinomose e da

parainfluenza em cães de canis dos municípios de Novo Hamburgo e Porto Alegre, RS, Brasil. **Ciência Rural**, v. 37, n. 4, p. 1178-1181, 2007.

HUBNER, S. O.; PAPPEN, F.G.; RUAS, J. L.; VARGAS, G. D.; FISCHER, G.; VIDOR, T. Exposure of pampas fox (*Pseudalopex gymnocercus*) and crab-eating fox (*Cerdocyon thous*) from the Southern region of Brazil to Canine distemper virus (CDV), Canine parvovirus (CPV) and Canine coronavirus (CCoV). **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v. 53, n. 3, p. 593-597, 2010.

JORGE, R. S. P. **Caracterização do estado sanitário dos carnívoros selvagens da RPPN SESC Pantanal e de animais domésticos da região**. 2008. 105 f. Tese (Doutorado em Ciências), Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo.

JORGE, R. S. P.; ROCHA, F. L.; MAY, J. A.; MORATO, R. G. Occurrence of pathogens in Brazilian wild carnivores and its implications for conservation and public health. **Oecologia Australis**, v. 14, n. 3, p. 686–710, 2010.

KAMEO, Y.; NAGAO, Y.; NISHIO, Y.; SHIMODA, H.; NAKANO, H.; SUZUKI, K.; UNE, Y.; SATO, H.; SHIMOJIMA, M.; MAEDA, K. Epizootic canine distemper virus infection among wild mammals. **Veterinary Microbiology**, v. 154, n. 3-4, p. 222–229, 2012.

KANG, J.; PARK, N.; CHO, H. Detection of canine parvovirus in fecal samples using loop-mediated isothermal amplification. **Journal of veterinary diagnostic investigation**, v. 18, n. 1, p. 81-84, 2006.

KARPAGAM, K. B.; GANESH, B. Leptospirosis: a neglected tropical zoonotic infection of public health importance - an updated review. **European Journal of Clinical Microbiology & Infectious Diseases**, v. 39, n. 5, p. 835-846, 2020.

KARSTAD, L.; RAMSDEN, R.; BERRY, T. J.; BINN, L. N. Hepatitis in skunks caused by the virus of infectious canine hepatitis. **Journal of Wildlife Diseases**, v. 11, n. 4, p. 494-496, 1975.

KELMAN, M.; HARRIOTT, L.; CARRAI, M.; KWAN, E.; WARD, M. P.; BARRS, V. R. Phylogenetic and geospatial evidence of canine parvovirus transmission between wild dogs and domestic dogs at the urban fringe in Australia. **Viruses**, v. 12, n. 6, p. 663, 2020.

KLEIMAN, D.G. Social behavior of the maned wolf (*Chrysocyon brachyurus*) and bush dog (*Speothos venaticus*): a study in contrast. **Journal of Mammalogy**, v. 53, n. 4, p. 791-806, 1972.

KOSULIN, K.; GEIGER, E.; VECSEI, A.; HUBER, W.D.; RAUCH, M.; BRENNER, E.; WRBA, F.; HAMMER, K.; INNERHOFER, A.; POTSCHGER, U.; LAWITSCHKA, A.; MATTHES-LEODOLTER, S.; FRITSCH, G.; LION, T. Persistence and reactivation of human adenoviruses in the gastrointestinal tract. **Clinical Microbiology and Infection**, v. 22, n. 4, p. 381. e1-381. e8, 2016.

LAURENSEN, K.; SILLERO-ZUBIRI, C.; THOMPSON, H.; SHIFERAW, F.; THIRGOOD, S.; MALCOLM, J. Disease as a threat to endangered species: Ethiopian wolves, domestic dogs and canine pathogens. **Animal Conservation**, v. 1, n. 4, p. 273-280, 1998.

LIANG, C. T.; CHUEH, L. L.; PANG, V. F.; ZHUO, Y. X.; LIANG, S. C.; YU, C. K.; CHIANG, H. LEE, C.C.; LIU, C. H. A non-biotin polymerized horseradish-peroxidase method for the immunohistochemical diagnosis of canine distemper. **Journal of comparative pathology**, v. 136, n. 1, p. 57-64, 2007.

LINDSAY, D. S.; KELLY, E.J.; MCKOWN, R.D.; STEIN, F.J.; PLOZER, J.; HERMAN, J.; BLAGBURN, L.; DUBEY, J.P. Prevalence of *Neospora caninum* and *Toxoplasma gondii* antibodies in coyotes (*Canis latrans*) and experimental infections of coyotes with *Neospora caninum*. **The Journal of parasitology**, v. 82, n. 4, p. 657-659, 1996.

LITSTER, A. L.; PRESSLER, B.; VOLPE, A.; DUBOVI, E. Accuracy of a point-of-care ELISA test kit for predicting the presence of protective canine parvovirus and canine distemper virus antibody concentrations in dogs. **The Veterinary Journal**, v. 193, n. 2, p. 363-366, 2012.

LOVATO, L. T.; DEZENGRINI, R. Coronaviridae. In: FLORES, E. F. **Virologia Veterinária**. 2.ed. Santa Maria: UFSM, cap. 24, p. 615-636, 2007.

MAIA, O. B.; GOUVEIA, A. M. G. Birth and mortality of maned wolves *Chrysocyon brachyurus* (Illiger, 1811) in captivity. **Brazilian Journal of Biology**, v. 62, n. 1, 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, n. 9, p. 779-783, 1980.

MARTELLA, V.; BIANCHI, A.; BERTOLETTI, I. Canine Distemper Epizootic among Red Foxes, Italy, 2009. **Emerging Infectious Diseases**, v. 16, n. 12, p. 2006-2007, 2010.

MARTINO, P. E.; MONTENEGRO, J. L.; PREZIOSI, J. A.; VENTURINI, C.; BACIGALUPE, D.; STANCHI, N. O.; BAUTISTA, E. L. Serological survey of selected

pathogens of free-ranging foxes in southern Argentina, 1998–2001. **Revue scientifique et technique**, v. 23, n. 3, p. 801-806, 2004.

MARTINEZ-GUTIERREZ, M.; RUIZ-SAENZ, J. Diversity of susceptible hosts in canine distemper virus infection: a systematic review and data synthesis. **BMC Veterinary Research**, v. 12, n. 1, p. 1-11, 2016.

McCARTHY, A. J.; SHAW, M.; GOODMAN, S. J. Pathogen evolution and disease emergence in carnivores. **Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences**, v. 274, n. 1629, p. 3165-3174, 2007.

MECH, L. D.; GOYAL, S. M.; PAUL, W. J.; NEWTON, W. E. Demographic effects of canine parvovirus on a free-ranging wolf population over 30 years. **Journal of Wildlife Diseases**, v. 44, n. 4, p. 824–836, 2008.

MIA, M. M.; HASAN, M. Update on canine parvovirus infection: a review from the literature. **Veterinary Sciences: Research and Reviews**, v. 7, n. 2, p. 92-100, 2021.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Portaria nº 148, de 7 de junho de 2022. Dispõe sobre a atualização da Lista Nacional de Espécies Ameaçadas de Extinção. Gabinete do Ministro. Brasília, DF. **Diário Oficial da União**, n. 108. seção 1, p. 98, 08 de junho de 2022.

MORAES, M. P.; COSTA, P. R. S. Parvoviridae. In: FLORES, E. F. **Virologia Veterinária**. Santa Maria: UFSM, 2 ed. cap. 14, p. 377-395, 2007.

MOTTA-JUNIOR, J.C.; TALAMONI, S.A.; LOMBARDI, J.A.; SIMOKOMAKI, K. Diet of the maned wolf, *Chrysocyon brachyurus*, in central Brazil. **Journal of Zoology**, v. 240, n. 2, p. 277-284, 1996.

MÜLLER, A.; SILVA, E.; SANTOS, N.; THOMPSON, G. Domestic dog origin of canine distemper virus in free-ranging wolves in Portugal as revealed by hemagglutinin gene characterization. **Journal of wildlife diseases**, v. 47, n. 3, p. 725-729, 2011.

NASCIMENTO, C.O.; SILVA, M.L.C.R.; KIM, P.C.P.; GOMES, A.A.B.; GOMES, A. L.V.; MAIA, R.C.C; ALMEIDA, J.C.; MOTA, R.A. Occurrence of *Neospora caninum* and *Toxoplasma gondii* DNA in brain tissue from hoary foxes (*Pseudalopex vetulus*) in Brazil. **Acta Tropica**, v. 146, p. 60-65, 2015.

NAZZAL, A. R.; AL-MAGSOOSI, H. H.; ALWAN, W. N. Serosurvey and Enzymatic Evaluation of Canine Hepatitis B in Herding Dogs. **Annals of the Romanian Society for Cell Biology**, v. 25, n.4, p. 13996-14005, 2021.

NEGRÃO, F. J.; ALFIERI, A. A.; ALFIERI, A. F. Avaliação da urina e de leucócitos como amostras biológicas para a detecção ante mortem do vírus da cinomose canina por RT-PCR em cães naturalmente infectados. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 59, n. 1, p. 253-257, 2007.

OIE - WORLD ORGANISATION FOR ANIMAL HEALTH. **Leptospirosis**: Manual of diagnostic tests and vaccines for terrestrial animals. Paris: World Organization for Animal Health, 2021. 13p.

OROZCO, M. M.; CEBALLOS, L. A.; DE LA CRUZ PINO, M.; GÜRTLER, R. E. Local threats and potential infectious hazards to maned wolves (*Chrysocyon brachyurus*) in the southeastern Argentine Chaco. **Mammalia**, v. 78, n. 3, p. 339–349, 2014a.

OROZCO, M. M.; MICCIO, L.; ENRIQUEZ, G. F.; IRIBARREN, F. E.; GÜRTLER, R. E. Serologic evidence of canine parvovirus in domestic dogs, wild carnivores, and marsupials in the argentinean chaco. **Journal of Zoo and Wildlife Medicine**, v. 45, n. 3, p. 555–563, 2014b.

PARK, N. Y.; LEE, M. C.; KURKURE, N. V.; CHO, H. S. Canine adenovirus type 1 infection of a Eurasian River Otter (*Lutra lutra*). **Veterinary pathology**, v. 44, n. 4, p. 536-539, 2007.

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

PAULA, R. C.; DEMATTEO, K. *Chrysocyon brachyurus*. **The IUCN Red List of Threatened Species**, v. 8235, 2015. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2015-4.RLTS.T4819A82316878.en>.

PAULA, R. C. **Adequabilidade ambiental dos biomas brasileiros à ocorrência do lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*) e efeitos da composição da paisagem em sua ecologia espacial, atividade e movimentação**. 2016. 199f. Tese (Doutorado em Recursos Florestais), Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba.

PEREIRA, F. M.; DE OLIVEIRA, A. R.; MELO, E. S.; SOARES-NETO, L. L.; MANGUEIRA, D. K.; DOS SANTOS, D. O.; DE CARVALHO, T. P.; MOMO, C.; SANTOS, R. L. Naturally Acquired infectious canine hepatitis in two captive maned wolf (*Chrysocyon brachyurus*) puppies. **Journal of Comparative Pathology**, v. 186, n. 1, p. 62–68, 2021.

- PRATELLI, A.; MARTELLA, V.; ELIA, G.; TEMPESTA, M.; GUARDA, F.; CAPUCCHIO, M. T.; CARMICHAEL, L. E.; BUONAVOGLIA, C. Severe enteric disease in an animal shelter associated with dual infections by canine adenovirus type 1 and canine coronavirus. **Journal of Veterinary Medicine**, Series B, v. 48, n. 5, p. 385-392, 2001.
- PROENÇA, L. M.; SILVA, J. C. R.; GALERA, P. D.; LION, M. B.; MARINHO-FILHO, J. S.; RAGOZO, A. M. A.; GENNARI, S. M.; DUBEY, J. P.; VASCONCELLOS, S. A.; SOUZA, G. O.; JÚNIOR, J. W. P.; DE ASSIS SANTANA, V. L.; FRANÇA, G. L.; RODRIGUES, F. H. G. Serologic survey of infectious diseases in populations of maned wolf (*Chrysocyon brachyurus*) and crab-eating fox (*Cerdocyon thous*) from Águas Emendadas Ecological Station, Brazil. **Journal of Zoo and Wildlife Medicine**, v. 44, n. 1, p. 152–155, 2013.
- QUEIROLO, D.; MOREIRA, J.R.; SOLER, L.; EMMONS, L.H.; RODRIGUES, F.H.G.; PAUTASSO, A.S.A.; CARTES, J.L.; SALVATORI, V. Historical and current range of the Near Threatened maned wolf *Chrysocyon brachyurus* in South America. **Oryx**, v. 45, n. 2, p. 296-303, 2011.
- RABBANI, A.H.; ULLAH, Q.; NASEER, O.; RAZA, A. I.; SHAHID, M.; ALI, S.; HUSSAIN, K.; ALI, A.; KHAN, Y. R. Diagnostics Canine Parvo Virus: A Review on Current Perspectives in Seroprevalence and Therapeutics. **Global Veterinaria**, v. 23, n. 2, p. 113-126, 2021.
- RODRIGUES, F. H. G. **Biologia e conservação do lobo-guará na Estação Ecológica de Águas Emendadas, DF**. 2002. 105f. Tese (Doutorado em Ecologia). Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- RODRIGUES, T. O.; CANELO, E. A.; SOMMERFELD, S.; DE MORAES, F. P.; DE OLIVEIRA, F. G.; SILVA, D. M.; CORREIA LIMA, A. M.; QUAGLIATTO SANTOS, A. L. Cinomose em lobo-guará *Chrysocyon brachyurus* (Illiger, 1811): relato de caso. **Veterinária Notícias**, v. 20, n. 2. sup, p. 24, 2016.
- RODRIGUES, T. C. S.; SANTOS, A. L. Q.; LIMA-RIBEIRO, A. M. C.; LEMOS, F. G.; AZEVEDO, F. C.; ARRAIS, R. C.; GOMES, D. O.; TAVARES, T. C. F. Occurrence of antibodies against *Leptospira* spp. in free-ranging wild canids from the Brazilian savanna. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 35, n. 8, p. 734–740, 2015.
- ROELKE-PARKER, M. E.; MUNSON, L.; PACKER, C.; KOCK, R.; CLEVELAND, S.; CARPENTER, M.; O'BRIEN, S. J.; POSPISCHIL, A.; HOFMAN-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, n. 6564, p. 441–445, 1996.

ROWLAND, H.; HOLDING, E.; FALCES, P. M.; WISSINK-ARGILAGA, N.; STIDWORTHY, M. F.; DENK, D.; WEIR, W.; KRUMRIE, S.; DUNBAR, D.; HOPPER, J. S. Canine coronavirus subtype 2a associated with outbreaks of fatal diarrhoea in bush dog (*Speothos venaticus*) groups. **Schweizer Archiv fur Tierheilkunde**, v. 164, n. 10, p. 661-671, 2021.

SACRISTÁN, I.; ACUÑA, F., AGUILAR, E.; GARCÍA, S.; LÓPEZ, M. J.; CABELLO, J.; HIDALGO-HERMOSO, E.; SANDERSON, J.; TERIO, K. A.; BARRS, V.; BEATTY, J.; JOHNSON, W. E.; MILLÁN, J.; POULIN, E.; NAPOLITANO, C. Cross-species transmission of retroviruses among domestic and wild felids in human-occupied landscapes in Chile. **Evolutionary applications**, v. 14, n. 4, p. 1070-1082, 2021.

SAITO, T. B.; ALFIERI, A. A.; WOSIACKI, S. R.; NEGRAO, F. J.; MORAIS, H. S. A.; ALFIERI, A. F. Detection of canine distemper virus by reverse transcriptase-polymerase chain reaction in the urine of dogs with clinical signs of distemper encephalitis. **Research in veterinary science**, v. 80, n. 1, p. 116-119, 2006.

SANTOS, E. F.; SETZ, E. Z. F.; GOBBI, N. Diet of the maned wolf (*Chrysocyon brachyurus*) and its role in seed dispersal on a cattle ranch in Brazil. **Journal of Zoology**, v. 260, n. 2, p. 203-208, 2003.

SCHMIDT, B. R.; KERY, M.; URSENBACHER, S.; HYMAN, O. J.; COLLINS, J. P. Site occupancy models in the analysis of environmental DNA presence/absence surveys: a case study of an emerging amphibian pathogen. **Methods in Ecology and Evolution**, v. 4, n. 7, p. 646-653, 2013.

SEKULIN, K.; HAFNER-MARX, A.; KOLODZIEJEK, J.; JANIK, D.; SCHMIDT, P.; NOWOTNY, N. Emergence of canine distemper in Bavarian wildlife associated with a specific amino acid exchange in the haemagglutinin protein. **The Veterinary Journal**, v. 187, n. 3, p. 399-401, 2011.

SILVA, M. A. D.; OLIVEIRA, M. R.; SCHETTINO, S. C.; SANTOS, I. G. dos; OLIVEIRA NETO, M. B.; SILVA, W. S. I. da; BATISTA, A. I. V.; RAMOS, C. A. do N.; RAMOS, R. A. N.; BEZERRA-SANTOS, M.; LIMA, V. F. S. New insights on severe clinical manifestations and deaths from visceral leishmaniasis in free-living crab-eating foxes (*Cerdocyon thous*) in Brazil. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 16, p. e108101622869, 2021.

SILVA, R. C. D., MACHADO, G. P., CRUVINEL, T. M. D. A., CRUVINEL, C. A., &

LANGONI, H. Detection of antibodies to *Toxoplasma gondii* in wild animals in Brazil. **Journal of Venomous Animals and Toxins including Tropical Diseases**, v. 20, p. 01-04, 2014.

SONGSASEN, N.; RODDEN, M.D. The role of the species survival plan in maned wolf *Chrysocyon brachyurus* conservation. **International Zoo Yearbook**, v. 44, n. 1, p. 136-148, 2010.

SOUZA, L. R.; CARVALHO, M. P.; LOPES, C. E.; LOPES, M. C.; CAMPOS, B. H.; TEIXEIRA, E.P.T.; MENDES, E. J.; SANTOS, L.P.; CAIXETA, E.A.; COSTA, E.A.; CUNHA, J. L.R.; FRAIHA, A.L.S; SILVA, R.O.S.; RAMOS, C.P.; VARASCHIN, M.S.; ECCO, R. Outbreak of canine distemper and coinfections in a maned wolf (*Chrysocyon brachyurus*) and in three giant anteaters (*Myrmecophaga tridactyla*). **Brazilian Journal of Microbiology**, p. 1-11, 2022.

TENTER, A. M.; HECKEROTH, A. R.; WEISS, L. M. *Toxoplasma gondii*: from animals to humans. **International journal for parasitology**, v. 30, n. 12-13, p. 1217-1258, 2000.

TINKY, S. S.; AMBILY, R.; NAIR, S. R.; MINI, M. Utility of a rapid immunochromatographic strip test in detecting canine parvovirus infection compared with polymerase chain reaction. **Veterinary World**, v. 8, n. 4, p. 523-526, 2015.

TIMM, S. F.; MUNSON, L.; SUMMERS, B. A.; TERIO, K. A.; DUBOVI, E. J.; RUPPRECHT, C. E.; KAPIL, S.; GARCELON, D. K. A suspected canine distemper epidemic as the cause of a catastrophic decline in Santa Catalina Island foxes (*Urocyon littoralis catalinae*). *Journal of wildlife diseases*, v. 45, n. 2, p. 333-343, 2009.

TROTT, D. J.; ABRAHAM, S.; ADLER, B. Antimicrobial resistance in *Leptospira*, *Brucella*, and other rarely investigated veterinary and zoonotic pathogens. **Microbiology Spectrum**, v. 6, n. 4, p. 6-4, 2018.

ULLMANN, L.S; D NETO, R. N.; TEIXEIRA, R. H.; NUNES, A. V.; SILVA, R. C.; PEREIRA-RICHINI, V. B.; LANGONI, H. Epidemiology of leptospirosis at Sorocaba Zoo, São Paulo state, Southeastern Brazil. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 32, n.11, p. 1174-1178, 2012.

VERGARA-WILSON, V.; HIDALGO-HERMOSO, E.; SANCHEZ, C. R.; ABARCA, M. J.; NAVARRO, C.; CELIS-DIEZ, S.; SOTO-GUERRERO, P.; AYALA, N.D.; ZORDAN, M.; CIFUENTES-RAMOS, F.; CABELLO-STOM, J. Canine distemper

outbreak by natural infection in a group of vaccinated maned wolves in captivity. **Pathogens**, v. 10, n. 1, p. 51, 2021.

VIEIRA, A. S.; PINTO, P. S.; LILENBAUM, W. A systematic review of leptospirosis on wild animals in Latin America. **Tropical animal health and production**, v. 50, n. 2, p. 229-238, 2018.

VITALIANO, S. N.; SILVA, D. A. O.; MINEO, T. W. P.; FERREIRA, R. A.; BEVILACQUA, E.; MINEO, J. R. Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* and *Neospora caninum* in captive maned wolves (*Chrysocyon brachyurus*) from southeastern and midwestern regions of Brazil. **Veterinary Parasitology**, v. 122, n. 4, p. 253–260, 2004.

VYNNE, C. Agricultural expansion and the future of the Maned Wolf. In: CONSORTE- MCCREA, A.G.; SANTOS, E.F. **Ecology and Conservation of the Maned Wolf – Multidisciplinary Perspectives**. Florida: CRC press, cap. 12, p. 165-176, 2014.

WALKER, D., ABBONDATI, E., COX, A. L., MITCHELL, G. B. B., PIZZI, R., SHARP, C. P., & PHILBEY, A. W. Infectious canine hepatitis in red foxes (*Vulpes vulpes*) in wildlife rescue centres in the UK. **Veterinary Record**, v. 178, n. 17, p. 421-421, 2016.

WYDEVEN, A. P.; SCHULTZ, R. N.; THIEL, R. P. Gray wolf monitoring in Wisconsin 1979-1991. In: CARBYN, L.D.; FRITTS, S.H.; SEIP, D.R. **Ecology and Behavior of Wolves in a Changing World**. Edmonton: University of Alberta Press, p. 147–156, 1995.

YOON, S. J.; SEO, K. W.; SONG, K. H. Clinical evaluation of a rapid diagnostic test kit for detection of canine coronavirus. **Korean Journal of Veterinary Research**, v. 58, n. 1, p. 27-31, 2018.

ZARNKE, R.L.; EVERMANN, J.; VER HOEF, J. M.; MCNAY, M. E.; BOERTJE, R. D.; GARDNER, C. L.; ADAMS, G.L; DALE, W.B.; BURCH, J. Serologic survey for canine coronavirus in wolves from Alaska. **Journal of Wildlife Diseases**, v. 37, n. 4, p. 740-745, 2001.

## CAPÍTULO 2 – ARTIGO

### Inquérito epidemiológico de agentes infecciosos em lobos-guarás (*Chrysocyon brachyurus*) do Oeste Baiano

#### RESUMO

Dentre as diversas ameaças aos lobos-guarás, a iminência de surtos de doenças infecciosas está entre uma das mais preocupantes, devido ao potencial impacto às populações ameaçadas. Por isso, objetivou-se investigar a ocorrência de agentes virais, bacterianos e parasitários em espécimes de *Chrysocyon brachyurus* de vida livre do Oeste Baiano. Onze exemplares foram avaliados em relação à titulação sorológica, pesquisa de antígeno e/ou de material genético para o vírus da cinomose canina, vírus da parvovirose canina, adenovírus-canino-tipo 1, coronavírus canino, *Leptospira interrogans* e *Toxoplasma gondii*. Todos os lobos-guarás (100%; 11/11) avaliados pela técnica Dot-ELISA foram reagentes para IgM e sete (7/11; 64%) para IgG contra o vírus da cinomose e parvovirose canina, enquanto pela técnica imunocromatográfica, 100% (11/11) dos canídeos silvestres foram reagentes para IgG contra o vírus da cinomose canina. Em relação ao CAV-1, 90% (10/11) dos animais foram reagentes para IgG, enquanto 64% (7/11) apresentaram-se sororreagentes à IgG para *T. gondii*. Também foram amostrados nove cães domésticos da região e todos (100%, 9/9) apresentaram-se sororreagentes para IgM e IgG contra o vírus da cinomose e parvovirose canina. Para IgG contra *T. gondii*, 90% (8/9) dos animais testados foram sororreagentes, assim como, para IgG contra CAV-1. A avaliação molecular (RT-PCR) apresentou resultados negativos para todos os lobos-guarás e cães testados para adenovírus canino-1, vírus da cinomose canina e *T. gondii*, assim como na pesquisa de antígeno para o coronavírus canino por meio da imunocromatografia. Os dados obtidos indicam altas soroprevalências para agentes infecciosos virais e *T. gondii* em lobos-guarás e em cães domésticos, sugerindo circulação desses agentes e possível transmissão interespecie no Oeste Baiano.

**PALAVRAS-CHAVE:** adenovírus-canino-tipo 1, Canidae, morbilivírus, parvovírus, *Toxoplasma gondii*

**Epidemiological survey of infectious pathogens in maned wolves  
(*Chrysocyon brachyurus*) from western Bahia**

**ABSTRACT**

Among the various threats to maned wolves, the imminence of infectious disease outbreaks is one of the most worrisome, due to a potential impact to threatened populations. Therefore, the aim was to investigate the occurrence of viral, bacterial, and parasitic agents in wild maned wolves from Western Bahia. Eleven specimens were evaluated for serological titration, antigen, and genetic material research for canine distemper virus, canine parvovirus virus, canine adenovirus type 1, canine coronavirus, *Leptospira interrogans* and *Toxoplasma gondii*. All maned wolves (100%; 11/11) evaluated by the Dot-ELISA were reagents for IgM and seven (7/11; 64%) for IgG against canine distemper virus and parvovirus, while by the immunochromatographic technique 100% (11/11) were reagents for IgG against canine distemper virus. Regarding the CAdV-1, 90% (10/11) were positive for IgG against the canine adenovirus, while 64% (7/11) were seropositive for IgG titer for *T. gondii*. Additionally, nine domestic dogs from the same region were tested and all of them (100%, 9/9) were seropositive for IgM and IgG against canine distemper virus and parvovirus. For IgG against *T. gondii*, 90% (8/9) of the animals tested were seroreactive, as well as for IgG against CAV-1. Molecular evaluation (RT-PCR) showed negative results for all maned wolves and dogs tested for canine adenovirus-1, canine distemper virus and *T. gondii*, as well as the antigen search for canine coronavirus through immunochromatography. The data obtained indicate high seroprevalence for viral pathogens and *T. gondii* in maned wolves and domestic dogs, suggesting circulation of these agents and possible interspecies transmission in western Bahia.

**KEY WORD:** Canidae, canine adenovirus type 1, morbillivirus, parvovirus, *Toxoplasma gondii*

## 1. INTRODUÇÃO

O lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus* Illiger, 1815) é o maior canídeo sul-americano. Possui distribuição original em regiões do Cerrado, Chaco e Pampas, mas devido à redução populacional, sua área de ocorrência tem se restringido principalmente ao Cerrado brasileiro (PAULA et al., 2013). Em relação ao estado de conservação, a espécie está ameaçada de extinção, inserida nas categorias Vulnerável em nível nacional e Em perigo no estado da Bahia, enquanto encontra-se como Quase Ameaçada na Lista Vermelha da União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN) (PAULA et al., 2013; PAULA; DEMATTEO, 2015; SEMA, 2017; MMA, 2022).

Devido à alta plasticidade, o lobo-guará está presente em áreas com variados graus de interferência humana (PAULA et al., 2016). Entretanto, Rodrigues et al. (2015) demonstraram alterações de comportamento e parâmetros fisiológicos desse canídeo em áreas antropizadas, com deterioração genética das populações e maior exposição a patógenos. A espécie possui alguns comportamentos que favorecem a transmissão de agentes infectocontagiosos, como uma ampla área de vida, dispersão por longas distâncias, hábitos alimentares onívoros, marcação territorial, deslocamento por locais com presença de animais domésticos e de seus contaminantes, como urina e fezes (WOODROFFE et al., 2004).

A emergência e reemergência de doenças infecciosas representam um risco para a conservação da biodiversidade (WILLIAMS et al., 2002). Mudanças ocasionadas por ações antrópicas são consideradas como um dos principais fatores de desencadeamento de surtos de enfermidades em animais silvestres (AGUIRRE, 2009; FOLEY et al., 2013; MILLÁN et al., 2016; SACRISTÁN et al., 2021). A modificação de ecossistemas com a expansão do meio urbano favorece novos cenários para os agentes infecciosos, propiciando o transbordamento de patógenos para outras espécies e áreas geográficas (PADILHA et al., 2021).

A compreensão dos efeitos das ameaças, assim como a determinação da prevalência e distribuição de patógenos, está entre os grandes interesses de programas de conservação e de pesquisa com carnívoros neotropicais (JORGE et al., 2010; CURI et al., 2012). A transmissão de enfermidades de animais domésticos para exemplares silvestres tornou-se preocupação crescente por ameaçar a sobrevivência de várias espécies de mamíferos silvestres (AGUIRRE, 2009).

Uma ampla variedade de patógenos tem sido diagnosticada e correlacionada a declínios populacionais em espécies de canídeos ameaçadas de extinção (De CASTRO; BOLKER, 2005; CURI et al., 2010). Exemplos incluem epizootias ocasionadas por agentes virais, como o vírus da raiva em cães-selvagens-africanos (*Lycaon pictus*) (KAT et al., 1995) e em lobos-etíopes (*Canis simensis*) (RANDALL et al., 2004); vírus da cinomose canina em hienas (*Crocuta crocuta*) (ROELKE-PARKER et al., 1996) e em cães-selvagens-africanos (ALEXANDER; APPEL, 1994); bem como o parvovírus canino em lobos-cinzentos (*Canis lupus*) (MECH et al., 2008). No Brasil, estudos realizados em Goiás, Mato Grosso, Minas Gerais e Rio Grande do Sul, diagnosticaram espécies sororreagentes ao vírus da cinomose canina, parvovirose canina, adenovírus canino e coronavírus canino, como o cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*), raposa-do-campo (*Lycalopex vetulus*) e o lobo-guará (JORGE, 2008; HUBNER et al., 2010; CURI et al., 2010; 2012; FURTADO et al., 2016).

Doenças bacterianas e ocasionadas por protozoários também são focos constantes em investigações epidemiológicas em canídeos silvestres. Por exemplo, a presença de anticorpos contra *Toxoplasma gondii* foi previamente descrita em cachorro-vinagre (*Speothos venaticus*) (ANDRÉ et al., 2010), cachorro-do-mato (GENNARI et al., 2004; PADILHA et al., 2021), graxaim-do-campo (*Lycalopex gymnocercus*) (PADILHA et al., 2021) e raposa-do-campo (SILVA et al., 2014). Para o lobo-guará, levantamentos sorológicos realizados em animais cativos e de vida livre nas regiões Sudeste e Centro-Oeste demonstraram soroprevalências de até 90% contra o parasito (VITALIANO et al., 2004; CURI et al., 2010; 2012; PROENÇA et al., 2013). Adicionalmente, sorovares de *Leptospira* spp., como o Wolffi, Hbedomadis, Copenhageni, Icterohaemorrhagiae, Canicola, Pyrogenes, Autumnalis, Ballum, Grippotyphosa, Szwajizak e Hardjo foram detectados em lobo-guará e em cachorro-do-mato (DEEM; EMMONS, 2005; ESTEVES et al., 2005; JORGE, 2008; ULLMANN et al., 2012; RODRIGUES et al., 2015; PADILHA et al., 2021).

Este é o primeiro estudo de avaliação sanitária de *C. brachyurus* de vida livre, bem como de levantamento epidemiológico comparativo entre canídeos silvestres e domésticos em áreas agrícolas no Estado da Bahia. A região, com áreas intensamente antropizadas, entremeadas com remanescentes importantes de Cerrado, abriga uma população de lobos-guarás ainda inexplorada quanto a dados demográficos, genéticos, ecológicos e principalmente epidemiológicos. A escassez

de tais informações, associada a ameaças na região, como destruição e fragmentação contínua de áreas, atividade intensa de caça ilegal e contato com animais domésticos enfatizam a necessidade de maiores investigações e o estabelecimento de fatores de risco a essa população.

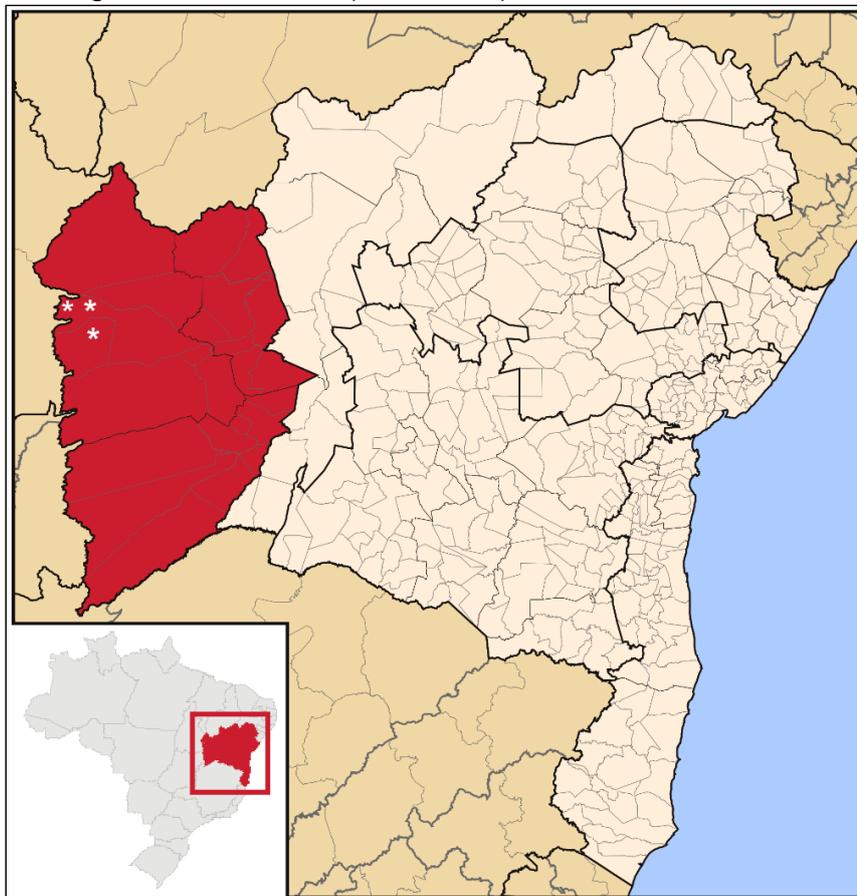
A transmissão de agentes infecciosos decorrente do contato próximo a cães domésticos configura-se como uma das principais ameaças ao lobo-guará, já identificada em outras regiões na América do Sul (DEEM; EMMONS, 2005; DEEM et al., 2008; CURI et al., 2010; CURI et al., 2012; OROZCO et al., 2014; FURTADO et al., 2016). Devido à relevância e a ausência de dados epidemiológicos e de saúde para a espécie na região, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a ocorrência de agentes infecciosos em espécimes de vida livre e comparar com cães domésticos no Oeste Baiano.

## **2. MATERIAL E MÉTODOS**

### **2.1. Área de estudo**

O estudo abrangeu três propriedades rurais situadas nos municípios de Barreiras e de Luís Eduardo Magalhães, localizados na mesorregião do Extremo Oeste baiano (Figura 1). A região tem grande expressão na produção nacional de grãos em especial dos cultivos de soja e de algodão, apresentando extensas áreas modificadas para o uso de lavouras e pastagens. As propriedades selecionadas possuíam como atividade econômica principal a monocultura de soja, milho e sorgo e estavam inseridas ou adjacentes a importantes áreas de preservação ambiental pertencentes à microbacia do Rio de Janeiro.

Figura 1. Mapa do estado da Bahia, com delimitação do Oeste Baiano (vermelho) e pontos de campanha de captura dos lobos-guarás do estudo (asteriscos)



Fonte: Raphael Lorenzeto de Abreu

## 2.2. Obtenção de dados

### 2.2.1. Captura de animais

Para a realização do inquérito epidemiológico foram programadas três campanhas de captura nas três propriedades rurais selecionadas da região. Os animais foram capturados por meio de armadilhas do tipo *live-box* (0,65 m largura x 1,00 m altura x 1,50 m comprimento), confeccionadas especialmente para a espécie, com armação de ferro e tela de aço com malha 3x3 cm (Figura 2). As armadilhas foram montadas e mantidas acionadas por 24 horas. Foram iscadas com frango cozido, sardinha, bacon e frutas da estação. A checagem era realizada diariamente, às 7 horas da manhã.

A contenção química realizada durante as campanhas foi feita com a associação de cloridrato de tiletamina e zolazepam (Telazol<sup>®</sup>, Zoetis, Campinas, SP, Brasil), na dose de 3 a 5 mg/kg por via intramuscular (IM), de acordo com o peso estimado por visualização. Ao constatar a ausência de resposta a estímulos

sonoros e táteis, os animais eram retirados da armadilha, pesados (Pesola linha macro 50 kg, Schindellegi, Suíça) e, caso fosse necessária, era realizada a complementação da dose dos fármacos.

Além da monitoração anestésica de frequências cardíaca e respiratória, saturação de oxigênio, pressão arterial não invasiva e temperatura, foi realizado exame físico para avaliação do escore corporal, estado de hidratação e coloração de mucosas. Os animais foram caracterizados quanto ao sexo e idade, sendo a idade estimada por equipe técnica com experiência no manejo da espécie, a partir do desgaste dentário de caninos, pré-molares e molares, presença/ausência de incisivos e retração gengival.

Adicionalmente à coleta de dados clínicos, foi realizada biometria corporal e marcação dos animais com brinco de poliuretano numerado (Bovitec<sup>®</sup>, São, Paulo, SP, Brasil), aplicado na orelha esquerda para fêmeas e na direita para machos, seguindo protocolo introduzido nas pesquisas com canídeos silvestres, desenvolvidas pelo Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Mamíferos do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (CENAP-ICMBio). Todos os procedimentos foram realizados no local de captura e os animais foram liberados após total recuperação anestésica.

Figura 2. Armadilha de livre desarme do tipo live-box utilizada para captura de lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*)



Fonte: Rogério Cunha de Paula

### **2.2.2. Capturas incidentais**

Além dos animais amostrados em campanhas de captura, foram utilizados dados de espécimes oriundos de capturas incidentais, realizadas a partir de solicitações de resgate do Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (INEMA) à equipe técnica do criadouro científico para fins de Conservação Parque Vida Cerrado. Esses animais foram resgatados em propriedades privadas na região de estudo.

Os exemplares adultos foram contidos fisicamente com o uso de cambão e foram submetidos aos mesmos protocolos de contenção química e avaliação clínica descritos anteriormente (item 2.1.1). Para lobos-guarás filhotes, a contenção foi procedida somente com o uso de luvas de raspa de couro. Após resgate, esses animais foram encaminhados para a instituição indicada pelo órgão (Parque Vida Cerrado), onde permaneceram até estabilização do quadro clínico, com posterior encaminhamento para o Centro de Triagem de Animais Silvestres (CETAS/INEMA) em Salvador, Bahia.

### **2.2.3. Amostragem de cães domésticos**

Adicionalmente, foram colhidas amostras de cães provenientes de duas propriedades rurais selecionadas para a realização das campanhas de captura dos lobos-guarás. Foram selecionados animais adultos, com livre acesso às áreas de reserva legal das propriedades. Os cães passaram por avaliação física e informações acerca de sua condição vacinal foram obtidas junto aos tutores.

### **2.2.4. Colheita e armazenamento de amostras biológicas**

Nos lobos-guarás adultos foram colhidos aproximadamente 15 mL de sangue das veias safena lateral, jugular ou cefálica, com o uso de sistema a vácuo, com adaptador BD Vacutainer® (BD Brasil, Curitiba, Paraná, Brasil) e agulha 25 x 8 mm descartáveis (Figura 3A). Nos lobos-guarás filhotes e nos cães domésticos, o mesmo procedimento foi realizado, porém, respeitando a quantidade máxima de 1% do peso vivo de cada indivíduo. As amostras foram acondicionadas em tubo contendo ácido etilenodiamino tetra-acético (EDTA) e tubo sem anticoagulante.

As amostras de sangue obtidas dos canídeos domésticos e silvestres foram acondicionadas em caixa térmica contendo gelo reciclável, com temperatura próxima a 8°C. Elas foram encaminhadas para o laboratório de patologia clínica

para realização de hemograma e extração de soro. Alíquotas de soro e sangue total foram acondicionadas separadamente em eppendorfs de 0,5 mL e congeladas em freezer  $-20^{\circ}\text{C}$ , com posterior envio para análise sorológica e de diagnóstico molecular.

### 2.3. Testes rápidos

A execução e a interpretação de todos os testes rápidos seguiram as instruções dos laboratórios fabricantes. Os testes para detecção de antígeno de parvovírus canino e coronavírus canino foram realizados a campo nos lobos-guarás e nos cães domésticos, por meio de amostra de swab retal (Test Corona/Parvo Ag<sup>®</sup>, Alere S.A.- Bionote, Belo Horizonte, MG, Brasil) (Figura 3B).

Também foram realizados testes rápidos imunocromatográficos para a detecção de anticorpos IgG contra o *Morbillivirus*, agente causador da cinomose canina (Alere S.A.- Bionote, Belo Horizonte, MG, Brasil). Esse teste em específico foi realizado somente com amostra de soro dos lobos-guarás, no laboratório de apoio do Parque Vida Cerrado. Quando positivas, as titulações foram classificadas em alta (acima de 1:128), média (1:16 a 1:64) ou baixa (abaixo de 1:16), de acordo com a intensidade de pigmentação da linha T, visualizada no cassete do teste.

Figura 3. Colheita de amostras biológicas em lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*) na região de estudo. A: Colheita de amostra de swab retal; B: Colheita de sangue em veia safena lateral



Fonte: A - Autora; B – Adriano Gambarini

### 2.4. Análises sorológicas

As alíquotas de soro congeladas dos lobos-guarás e dos cães domésticos foram encaminhadas em caixa térmica com gelo reciclável para o laboratório TECSA<sup>®</sup> (Laboratório de Tecnologia em Sanidade Animal, Belo Horizonte, MG, Brasil).

Foram realizadas análises de detecção de anticorpos IgM e IgG contra o vírus da cinomose canina (VCC) e parvovirose canina (VPC); bem como anticorpos IgG contra adenovírus canino tipo 1 (CAV-1). As análises foram feitas por meio da técnica de Dot-ELISA e a interpretação dos resultados das titulações sorológicas e suas respectivas classificações estão descritas na Tabela 1.

Tabela 1. Interpretação dos resultados das titulações sorológicas contra o VCC, VPC e CAV-1 pela técnica de Dot-ELISA

Titulação	Dot-ELISA				
	VCC		VPC		CAV-1
Escore	IgM <sup>1</sup>	IgG <sup>2</sup>	IgM <sup>1</sup>	IgG <sup>2</sup>	IgG <sup>2</sup>
<b>E1</b>	1:10	<1:8	1:10	<1:40	1:4
<b>E2</b>	1:50	1:16	1:50	1:40	1:8
<b>E3</b>	1:250	1:32	1:250	1:80	1:16
<b>E4</b>	1:1250	1:64	1:1250	1:160	1:32
<b>E5</b>	1:6250	1:128	1:6250	1:320	1:64
<b>E6</b>	>1:6250	1:256	>1:6250	≥1:640	1:128

**Legenda:** VCC: vírus da cinomose canina; VPC: vírus da parvovirose canina; CAV-1: adenovírus canino tipo-1; <sup>1</sup>Imunoglobulina M para VCC e VPC: escores de 1 e 2: fraco positivo; escore 3: médio positivo; escore 4 a 6: forte positivo; <sup>2</sup> Imunoglobulina G para VCC, VPC e CAV-1: escores 1 e 2: baixa titulação; escores 3: média titulação; score 4 a 6: alta titulação

Para a detecção de anticorpos IgM e IgG contra *Toxoplasma gondii* em lobos-guarás e cães, foi empregada a metodologia de reação de imunofluorescência indireta (RIFI). Animais considerados reagentes apresentaram anticorpos contra *T. gondii* na diluição 1:32.

A detecção de anticorpos contra *Leptospira interrogans* em amostras de lobos-guarás e cães domésticos foi feita por meio da técnica de microaglutinação (MAT), com diluição total, para os sorovares Autumnalis, Australis, Bataviae, Bratislava, Castellonis, Canicola, Grippotyphosa, Hardjo, Hedbomadis, Icterohaemorrhagiae, Javanica, Pomona, Pyronges, Tarassovi, Wolffi, Copenhageni, Djasiman. Ambas as espécies de canídeos foram consideradas reagentes com titulação igual ou superior a 1:100.

## 2.5. Análises moleculares

Amostras de sangue total de lobos-guarás e de cães domésticos foram encaminhadas para o laboratório TECSA<sup>®</sup> e avaliadas quanto ao diagnóstico

molecular por meio da técnica de Probe-based qPCR (PCR em Tempo Real com Sonda TaqMan). Foi testada a presença de material genético do vírus da cinomose canina, CAV-1 e o protozoário *Toxoplasma gondii*.

## **2.6. Análises estatísticas**

Os dados referentes aos resultados de exames dos lobos-guarás e cães domésticos foram tabulados em planilha do programa Microsoft Excel. A prevalência aparente de exposição a cada patógeno investigado foi calculada pela porcentagem de animais amostrados que apresentaram anticorpos IgM e/ou IgG detectáveis (CURI et al., 2012; BELSARE et al., 2014).

Posteriormente, o programa Bioestat 5.3 foi utilizado para avaliar a correlação dos resultados dos exames com a idade dos lobos-guarás, comparando-se filhotes e adultos, por meio do teste de Correlação de Spearman (AYRES et al., 2007). O mesmo teste foi empregado para comparar os resultados obtidos pelo teste rápido e pela análise laboratorial para detecção de anticorpos IgG contra o vírus da cinomose dos lobos-guarás, bem como os resultados obtidos em cada teste entre lobos e cães. Para a interpretação do teste de Correlação de Spearman, considerou-se coeficientes em valor absoluto inferiores a 0,30 como correlações desprezíveis; entre 0,30 e 0,50, correlações fracas; entre 0,50 e 0,70, correlações moderadas; entre 0,70 e 0,90, correlações fortes; e acima de 0,90, correlações muito fortes (HINKLE et al., 2003).

## **2.7. Autorizações**

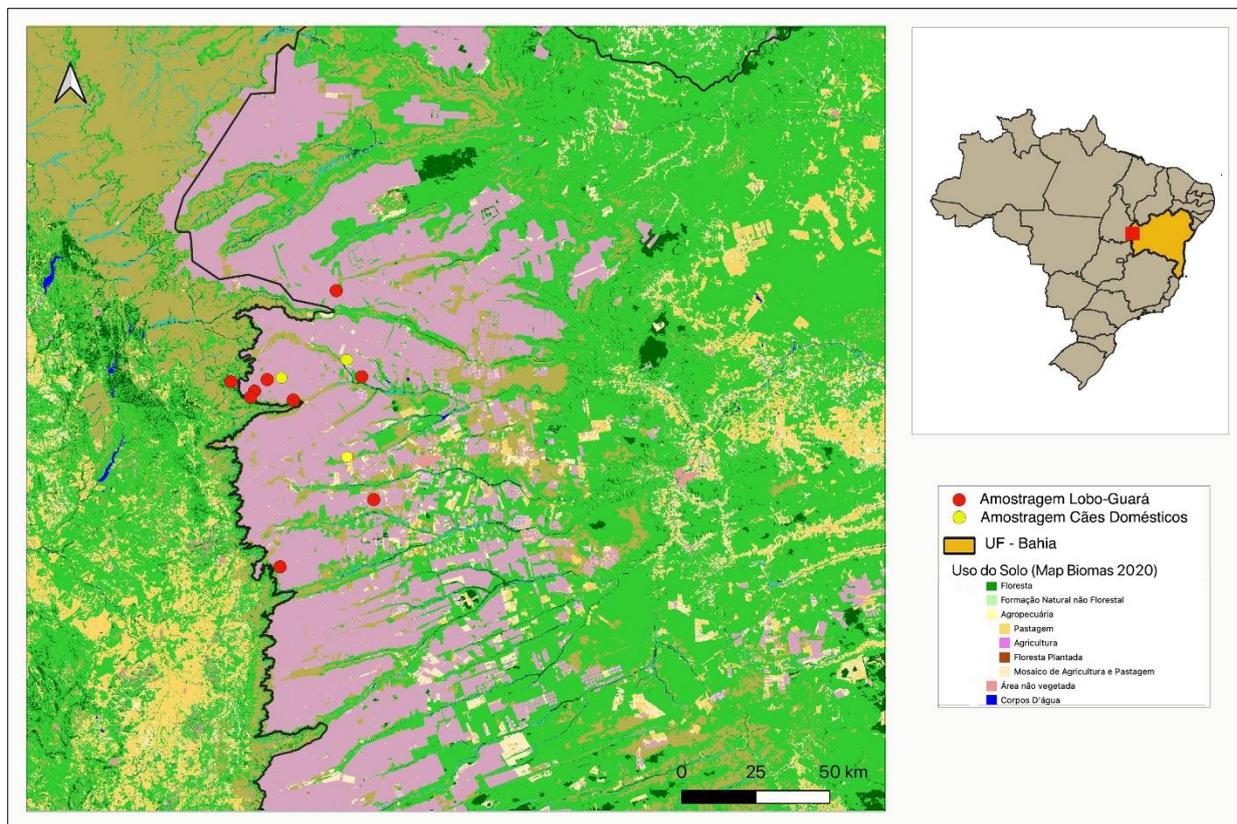
O projeto foi autorizado pelo Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade (SISBIO-ICMBio), com número 74332-1. Foi também enviado para a Comissão de Ética em Uso Animal da Universidade de Brasília (CEUA-UnB) e aprovado sob o protocolo 030/2020.

## **3. RESULTADOS**

A amostragem foi realizada durante o período de outubro de 2020 a setembro de 2021. Foram realizadas três campanhas de captura, com aproximadamente 12 dias de duração e utilização de seis armadilhas em cada campanha. No total foram 37 dias de amostragem, totalizando um esforço amostral de 212 armadilhas/dia, com captura de três animais adultos. Das capturas incidentais, oito animais foram

amostrados, sendo três adultos e cinco filhotes. Os pontos de amostragem dos lobos-guarás e cães domésticos estão representados pela figura 4.

Figura 4. Pontos de captura dos indivíduos de lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*) (pontos vermelhos) e dos cães domésticos (pontos amarelos) avaliados no estudo



Os animais amostrados foram caracterizados quanto ao sexo e idade. Adicionalmente, informações sobre data, dados do local onde os animais foram capturados ou encontrados e o histórico de cada indivíduo, estão disponíveis na Tabela 2.

Tabela 2. Informações sobre data, local com coordenadas geográficas, sexo, idade e histórico dos lobos-guarás (*Chrysocyon brachyurus*) (L1-L11) amostrados na região de estudo

Lobos-guarás	Data	Local	Latitude	Longitude	Sexo	Idade	Histórico
L1	03/10/20	CIR	11°52'19.2"S	46°19'50.0"W	F	4 anos	Campanha de captura
L2	26/10/20	CIR	11°50'09"S	46°17'27"W	M	4 anos	Interação agonística
L3	28/06/21	FA	12°25'24.76"S	46°15'2.33"W	M	6 anos	Interação agonística
L4	19/06/21	CF	11°50'32.37"S	46°24'16.12"W	F	30 dias	Filhote hígido
L5	19/06/21	CF	11°50'32.37"S	46°24'16.12"W	M	30 dias	Filhote hígido
L6	19/06/21	CF	11°50'32.37"S	46°24'16.12"W	M	30 dias	Filhote hígido
L7	13/07/21	BOV1	11°33'23.4"S	46°04'33.0"W	M	7 anos	Atropelamento
L8	21/07/21	FRP	11°49'36.13"S	45°59'48.15"W	M	4 anos	Campanha de captura
L9	27/07/21	CIR	11°53'27.1"S	46°20'33.7"W	F	2 anos	Campanha de captura
L10	20/08/21	PPF	11°53'59.0"S	46°12'35.0"W	M	50 dias	Incêndio florestal
L11	13/09/21	FS	12°12'44"S	45°57'33"W	M	90 dias	Filhote (sinais de enfermidade)

Legenda: BOV1: Bungue Ouro Verde 1; CF: Condomínio Fontana; CIR: Condomínio Irmãos Gatto; F: Fêmea; FA.: Fazenda Alvorada; FRP: Fazenda Retiro da Picos; FS: Fazenda Sama; M: Macho; PPF: Propriedade Passo Fundo

Adicionalmente, oito cães domésticos adultos e hígidos foram amostrados em duas propriedades rurais, de onde recebiam cuidados e tinham livre acesso as áreas verdes protegidas. Além desses animais, um cão foi capturado pelas armadilhas durante as campanhas de captura e também foi avaliado, entretanto, não foi possível obter informações sobre o animal. A caracterização dos dados de sexo, idade e status vacinal estão disponíveis na Tabela 3.

Tabela 3. Informações de local, sexo, idade e vacinação dos cães domésticos amostrados na região de estudo

Cães	Local	Sexo	Idade Estimada	Status Vacinal			
				Antirrábica		Polivalente	
				Primeira dose	Reforço anual	Primeiras doses	Reforço anual
C1	FRP	F	> 8 anos	Sim	Sim	Sim	Não
C2	FRP	F	> 8 anos	Sim	Sim	Sim	Não
C3	FRP	F	8 anos	Sim	Sim	Sim	Não
C4	FRP	F	5 anos	Sim	Sim	Sim	Não
C5	FRP	F	7 anos	Sim	Sim	Sim	Não
C6	CIR	M	Adulto	Sim	Sim	Não	Não
C7	CIR	F	Adulto	Sim	Sim	Não	Não
C8	CIR	M	Adulto	Sim	Sim	Não	Não
C9*	FC	F	Adulto	-	-	-	-

Legenda: -: ausência de informações; C: Cão; CIR: Condomínio Irmãos Gatto; FC: Fazenda Colorado; FRP: Fazenda Retiro da Picos; F: Fêmea; M: Macho.

\*Animal capturado incidentalmente em armadilha (12°04'56.1"S;46°07'57.1"W), portanto sem informações de histórico vacinal

As alterações dos resultados do hemograma e leucograma dos lobos-guarás estão disponíveis na Tabela 4 e os valores individualizados encontram-se no Anexo 1. As principais alterações identificadas foram anemia e leucocitose por neutrofilia, linfocitose e monocitose absoluta. Um dos filhotes de lobo-guará (L11) resgatado apresentava secreção ocular, estupor, incapacidade de ficar em estação, letargia e presença de carrapatos. Nesse caso, foram realizados testes rápidos com sangue total, para detecção das hemoparasitoses dirofilariose, erliquiose, doença de Lyme e anaplasmoze (Snap 4Dx Plus®, IDEXX Brasil Laboratórios Ltda, São Paulo, SP, Brasil) e do antígeno da cinomose canina (Alere S.A.- Bionote, Belo Horizonte, MG, Brasil).

Tabela 4. Alterações\* observadas nos hemogramas de lobos-guarás (*Chrysocyon brachyurus*) (L1-L11), capturados na região de estudo

Lobos-guarás	Eritrograma	Leucograma	Alterações clínicas
L1	-	-	-
L2	-	Leucocitose com neutrofilia, linfocitose e monocitose absoluta	Estupor, desidratação severa e lesão cortocontusa em região cervical
L3	Anemia microcítica normocrômica	Leucocitose com linfocitose absoluta	Disjunção de sínfise mandibular e laceração de pele e gengiva em hemimandíbula esquerda
L4	Anemia normocítica hipocrômica	Leucocitose com neutrofilia e monocitose absoluta	-
L5	Anemia normocítica hipocrômica	-	-
L6	Anemia normocítica normocrômica	-	-
L7	-	-	Fratura bilateral de membros pélvicos
L8	-	-	-
L9	-	-	-
L10	Anemia microcítica normocrômica	-	Leve desidratação
L11	Anemia microcítica normocrômica	-	Estupor, letargia, desidratação severa

Legenda: -: resultados dentro do padrão de referência para a espécie.  
\*Interpretação a partir dos valores de referência de May-Junior et al. (2009).

Para os testes rápidos, todos os lobos-guarás (11/11;100%) e os cães testados (9/9; 100%) apresentaram-se não reagentes quanto à presença do antígeno do coronavírus e do parvovírus canino. Adicionalmente, não foi detectada a presença de material genético do vírus da cinomose canina, CAV-1, bem como do protozoário *Toxoplasma gondii*, em nenhum lobo-guará ou cão doméstico do estudo, pelo método de Probe-based qPCR (PCR em Tempo Real com Sonda TaqMan).

Em relação à titulação de anticorpos, os resultados dos testes rápidos e laboratoriais para lobos-guarás e cães estão disponíveis nas Tabelas 5 e 6, respectivamente. Todos os lobos-guarás (11/11; 100%) foram reagentes a presença de IgG contra o VCC pela técnica imunocromatográfica (teste rápido). Já pela técnica de DOT-Elisa, somente 64% (7/11) dos animais foram reagentes a presença de IgG contra o VCC, assim como, para o VPC. Em relação a presença de IgM, 100% (11/11) dos animais amostrados foram reagentes para o VCC e VPC. A titulação de IgG contra CAV-1 resultou em 90% (10/11) dos animais reagentes. A investigação de anticorpos contra o parasito *Toxoplasma gondii* resultou em 54% (6/11) de animais reagentes à presença de IgG. Nenhum animal apresentou-se reagente a presença de anticorpos contra *Leptospira interrogans*.

Em relação aos cães domésticos, todos os animais amostrados (9/9; 100%) foram reagentes à presença de IgM e IgG contra o VCC e VPC. A investigação sorológica para CAV-1 resultou em 90% (8/9) dos animais reagentes à presença de IgG, assim como, para o parasito *Toxoplasma gondii*.

Tabela 5. Resultados das análises sorológicas e prevalência aparente para o vírus da cinomose canina (VCC), vírus da parvovirose canina (VPC), adenovírus canino-tipo 1 (CAV-1), *Toxoplasma gondii* e *Leptospira interrogans* de lobos-guarás (*Chrysocyon brachyurus*)

Lobos-guarás	VCC			VPC		CAV-1	<i>Toxoplasma gondii</i>		<i>Leptospira interrogans</i>
	IgM <sup>1</sup>	IgG-TR	IgG <sup>1</sup>	IgM <sup>1</sup>	IgG <sup>1</sup>	IgG <sup>1</sup>	IgM <sup>2</sup>	IgG <sup>2</sup>	IgM/IgG <sup>3</sup>
L1	<b>E3</b> 1:250	<b>AT</b> 1:128	<b>E1 (BT)</b> <1:8	<b>E2</b> 1:50	<b>E1</b> <1:40	<b>E3</b> 1:16	NR	RG	NR
L2	<b>E3</b> 1:250	<b>BT</b> <1:16	NR	<b>E3</b> 1:250	NR	<b>E3</b> 1:16	NR	RG	NR
L3	<b>E3</b> 1:250	<b>BT</b> <1:16	<b>E2 (BT)</b> 1:16	<b>E2</b> 1:50	<b>E2</b> 1:40	<b>E3</b> 1:16	NR	RG	NR
L4	<b>E2</b> 1:50	<b>BT</b> <1:16	<b>E1 (BT)</b> <1:8	<b>E2</b> 1:50	<b>E1</b> <1:40	<b>E1</b> 1:4	NR	NR	NR
L5	<b>E3</b> 1:250	<b>BT</b> <1:16	NR	<b>E1</b> 1:10	NR	NR	NR	NR	NR
L6	<b>E2</b> 1:50	<b>BT</b> <1:16	NR	<b>E2</b> 1:50	NR	<b>E1</b> 1:4	NR	NR	NR
L7	<b>E3</b> 1:250	<b>BT</b> <1:16	<b>E1 (BT)</b> <1:8	<b>E1</b> 1:10	<b>E1</b> <1:40	<b>E3</b> 1:16	NR	RG	NR
L8	<b>E4</b> 1:1250	<b>BT</b> <1:16	<b>E1 (BT)</b> <1:8	<b>E1</b> 1:10	<b>E1</b> <1:40	<b>E4</b> 1:32	NR	RG	NR
L9	<b>E3</b> 1:250	<b>BT</b> <1:16	<b>E1 (BT)</b> <1:8	<b>E2</b> 1:50	<b>E1</b> <1:40	<b>E4</b> 1:32	NR	RG	NR
L10	<b>E3</b> 1:250	<b>BT</b> <1:16	NR	<b>E1</b> 1:10	NR	<b>E3</b> 1:16	NR	NR	NR
L11	<b>E3</b> 1:250	<b>AT</b> 1:128	<b>E1 (BT)</b> <1:8	<b>E2</b> 1:50	<b>E1</b> <1:40	<b>E4</b> 1:32	NR	NR	NR
<b>PA</b>	11/11 (100%)	11/11 (100%)	7/11 (64%)	11/11 (100%)	7/11 (64%)	10/11 (90%)	0/11 (0)	6/11 (54%)	0/11 (0)

Legenda: <sup>1</sup>: Técnica de Dot-ELISA; <sup>2</sup>: Reação de imunofluorescência indireta (RIFI); <sup>3</sup>: Técnica de microaglutinação (MAT); AT: alta titulação; BT: baixa titulação; E1-5: Escore 1 a 5; IgG: Imunoglobulina G; IgM: Imunoglobulina M; NR: Não reagente; PA: Prevalência aparente; RG: Reagente; TR: Teste rápido

Para os lobos-guarás, observou-se correlação desprezível entre a idade e os resultados de sorologia de anticorpos contra o vírus da cinomose (IgM,  $p=0,0777$  e IgG,  $p=0,13$ ), da parvovirose (IgG,  $p=0,13$ ) e adenovírus canino-tipo 1 (IgG,  $p=0,1254$ ). Para IgM contra o vírus da parvovirose, a correlação foi moderada ( $p=0,6345$ ). Por outro lado, no caso da toxoplasmose a correlação foi muito forte ( $p=1$ ), de forma que todos os adultos se apresentaram reagentes para presença de anticorpos, enquanto os jovens obtiveram resultados não reagentes.

Observou-se correlação desprezível ( $p=0,282$ ) entre os resultados obtidos no teste rápido para detecção de IgG contra o vírus da cinomose, quando comparados

aos do teste laboratorial de DOT-Elisa nos lobos-guarás. Houve 36,36% (4/11) de resultados falso-positivos no teste rápido, todos para baixa titulação (<1:16).

Tabela 6. Resultados das análises sorológicas para o vírus da cinomose canina (VCC), vírus da parvovirose canina (VPC), adenovírus-canino-tipo 1 (CAV-1), *Toxoplasma gondii* e *Leptospira interrogans* de cães domésticos

Cães	VCC		VPC		CAV-1	<i>Toxoplasma gondii</i>		<i>Leptospira interrogans</i>
	IgM <sup>1</sup>	IgG <sup>1</sup>	IgM <sup>1</sup>	IgG <sup>1</sup>	IgG <sup>1</sup>	IgM <sup>2</sup>	IgG <sup>2</sup>	IgM/IgG <sup>3</sup>
C1	<b>E3</b> 1:250	<b>E3 (MT)</b> 1:32	<b>E1</b> 1:10	<b>E3</b> 1:80	<b>E3</b> 1:16	NR	RG	NR
C2	<b>E3</b> 1:250	<b>E5 (AT)</b> 1:128	<b>E1</b> 1:10	<b>E3</b> 1:80	<b>E4</b> 1:32	NR	RG	NR
C3	<b>E3</b> 1:250	<b>E4 (AT)</b> 1:64	<b>E1</b> 1:10	<b>E4</b> 1:160	<b>E4</b> 1:32	NR	RG	NR
C4	<b>E3</b> 1:250	<b>E3 (MT)</b> 1:32	<b>E1</b> 1:10	<b>E4</b> 1:160	<b>E4</b> 1:32	NR	RG	NR
C5	<b>E3</b> 1:250	<b>E5 (AT)</b> 1:128	<b>E1</b> 1:10	<b>E4</b> 1:160	<b>E4</b> 1:32	NR	RG	NR
C6	<b>E3</b> 1:250	<b>E3 (MT)</b> 1:32	<b>E2</b> 1:50	<b>E4</b> 1:160	<b>E1</b> 1:4	NR	RG	NR
C7	<b>E3</b> 1:250	<b>E1 (BT)</b> <1:8	<b>E2</b> 1:50	<b>E4</b> 1:160	<b>E2</b> 1:8	NR	RG	NR
C8	<b>E3</b> 1:250	<b>E2 (BT)</b> 1:16	<b>E1</b> 1:10	<b>E4</b> 1:160	NR	NR	RG	NR
C9	<b>E3</b> 1:250	<b>E3 (MT)</b> 1:32	<b>E1</b> 1:10	<b>E5</b> 1:320	<b>E5</b> 1:64	NR	NR	NR
PA	9/9 (100%)	9/9 (100%)	9/9 (100%)	9/9 (100%)	8/9 (90%)	0/9 (0)	8/9 (90%)	0/9 (0)

Legenda: <sup>1</sup>: Técnica de Dot-ELISA; <sup>2</sup>: Reação de imunofluorescência indireta (RIFI); <sup>3</sup>: Técnica de microaglutinação (MAT); AT: alta titulação; BT: baixa titulação; E1-5: Escore 1 a 5; IgG: Imunoglobulina G; IgM: Imunoglobulina M; NR: Não reagente; PA: Prevalência aparente; RG: Reagente; TR: Teste rápido

A comparação dos resultados sorológicos de lobos-guarás e de cães domésticos, pelo método DOT-Elisa, apresentou correlação forte ( $p=0,7808$ ) para a prevalência de IgM e fraca ( $p=0,3296$ ) para IgG contra o VCC; moderada para IgM e IgG contra o VPC ( $p=0,5406$  e  $p=0,5292$ , respectivamente), e forte ( $p=0,7863$ ) para IgG contra CAV-1. No caso da toxoplasmose, essa correlação foi moderada ( $p=0,5165$ ) para análise de resultados de todos os lobos-guarás com os de cães, entretanto, ao incluir somente *C. brachyurus* adultos, uma vez que a prevalência está ligada ao fator idade, a correlação foi muito forte ( $p=1$ ).

#### 4. DISCUSSÃO

No que se refere aos achados laboratoriais de hemograma, a etiologia dos quadros de anemia (L3) e leucocitose (L2 e L3) dos animais adultos, provavelmente

resulte do histórico associado a traumas que ocasionaram os resgates (DIAZ GONZÁLES et al., 2008; SCHULTZE, 2010; TVEDTEN, 2010). Por outro lado, quatro dos cinco filhotes que apresentaram anemia (L4, L5, L6 e L10) encontravam-se clinicamente hígidos. Uma possível explicação para esse último achado é que os valores hematológicos de referência incluem uma faixa etária ampla de animais com até 12 meses e, conforme observado para filhotes de cães domésticos, lobos-guarás mais jovens podem apresentar valores normais de eritrograma mais baixos (HARPER et al., 2003; MAY-JUNIOR et al., 2009; RIZZI et al., 2010).

Apenas um dos filhotes (L11) com anemia moderada apresentou alterações clínicas importantes, mas com resultados negativos para hemoparasitose e para o antígeno da cinomose pelos testes rápidos. Devido à ausência de alterações no leucograma e a breve recuperação clínica do animal após instituição de terapia de suporte, sugere-se que a anemia desse indivíduo estivesse associada a um quadro de inanição e desnutrição (LOPES et al., 2007). No caso do filhote L4, esse apresentava comportamento agressivo, sugerindo assim, que a leucocitose por neutrofilia identificada tenha sido induzida por estresse (DIAZ-GONZÁLES; SILVA, 2008; CAMPBELL, 2015).

É importante destacar que, apesar de não existir validação de testes rápidos imunocromatográficos para carnívoros silvestres, esses são amplamente utilizados em investigações sanitárias para diagnóstico e levantamentos epidemiológicos desses animais (DEEM; EMMONS, 2005; ABRAHAM et al., 2020; SILVA et al., 2021). Essas técnicas apresentam como vantagens a obtenção de resultados imediatos e um menor custo quando comparadas com as análises laboratoriais. Por isso, apesar de não haver validação dos testes rápidos para lobos-guarás, as análises comparativas apresentadas na presente pesquisa são interessantes por auxiliarem na avaliação da confiabilidade desses recursos. Por exemplo, o teste rápido para detecção de IgG contra o vírus da cinomose apresentou 36% de resultados falso-positivos para lobos-guarás neste estudo. Esses testes comerciais são validados para uso em cães domésticos com dados de 100% de especificidade e sensibilidade na bula, entretanto, seu uso na rotina da medicina de animais silvestres ainda requer maiores estudos com as diferentes espécies e a confirmação por análises laboratoriais para a determinação da viabilidade de emprego (TESSARI, 2021).

Em relação à titulação sorológica pareada (Dot-ELISA) para cinomose e parvovirose, três (L5, L6, L10) dos quatro indivíduos que apresentaram detecção isolada de anticorpos IgM contra os vírus da parvovirose e da cinomose eram filhotes de no máximo oito semanas de vida. A presença de IgM vírus-específica associada à resposta IgG negativa poderia indicar uma infecção viral primária recente ou em andamento (DEEM et al., 2000; BOIVIN et al., 2017). Entretanto, nenhum desses infantes apresentou sintomatologia clínica compatível com as doenças virais, o que associado ao diagnóstico molecular negativo, sugere a possibilidade da presença de anticorpos maternos (GILLESPIE et al., 1958; BAKER et al., 1959; POVEY, 1986; STEIN et al., 2006).

Por outro lado, o lobo-guará adulto (L2), positivo somente para IgM contra os vírus da cinomose e da parvovirose, foi resgatado apresentando alterações clínicas severas decorrentes de uma possível interação agonística interespecífica ou intraespecífica. Apesar do diagnóstico imunocromatográfico e molecular negativo, a presença isolada de IgM pode indicar exposição recente aos patógenos investigados, o que pode inclusive ter aumentado a vulnerabilidade do indivíduo a ataques (DEEM et al., 2000; BUTLER et al., 2004; BOIVIN et al., 2017).

Os demais animais amostrados (L1, L3, L7, L8, L9 e L11) apresentaram-se reagentes em ambas as titulações, apresentando anticorpos IgM e IgG contra o vírus da cinomose e da parvovirose canina. A detecção de ambos os tipos de imunoglobulinas pode indicar diferentes estadiamentos da resposta imunológica, como o contato recente com o agente viral, início de infecção, manifestação subclínica, fase inicial de convalescência ou infecção passada (WINTERS et al., 1983; APPEL; SUMMERS, 1999; DEEM et al., 2000; GRIOT-WENK et al., 2001; BOIVIN et al., 2017; SALTIK; KALE, 2020). No caso dos lobos-guarás deste estudo, infere-se que esses achados indiquem somente uma exposição prévia desses indivíduos aos vírus, sem uma resposta ativa à infecção no momento da amostragem. A ausência de manifestação clínica específica e de material genético dos patógenos nas amostras avaliadas reforçam essa proposição. Além disso, 80% (9/11) dos indivíduos amostrados foram monitorados e/ou acompanhados após o evento de captura ou resgate, não apresentando nenhuma sintomatologia ou óbito compatível com as enfermidades ocasionadas pelos agentes investigados.

Até o momento, poucos relatos de infecção com manifestação clínica e óbito pelo VCC e VPC foram descritos para *C. brachyurus* e a maioria concerne a

indivíduos mantidos sob cuidados humanos (MANN et al., 1980; MAIA; GOUVEIA, 2002; RODRIGUES et al., 2014; VERGARA-WILSON et al., 2021; SOUZA et al., 2022). Ambas as enfermidades são apontadas como causas importantes de mortalidade neonatal para a espécie no caso de indivíduos em cativeiro (MAIA; GOUVEIA, 2002). Para lobos-guarás de vida livre, o impacto da perda de filhotes por infecções virais pode causar uma redução na diversidade genética da população, ou, em casos extremos, um declínio populacional lento (DEEM et al., 2008; RODRIGUES et al., 2014).

De uma forma geral, a presença de anticorpos contra VCC e VPC é uma evidência indireta da exposição aos patógenos e circulação desses agentes virais na população de *C. brachyurus* de vida livre, com possível participação de cães domésticos como fonte de infecção. Tal inferência é reforçada pelas altas prevalências encontradas para lobos-guarás e cães domésticos nesse estudo. A exposição de lobos-guarás de vida livre ao VCC e VPC associando o cão doméstico como reservatório foi previamente descrita no Brasil, nas regiões Sudeste e Centro-Oeste (JORGE, 2008; CURI et al., 2010; 2012; FURTADO et al., 2016;) e em outros países da América do Sul, como Bolívia (DEEM; EMMONS, 2005; DEEM et al., 2008) e Argentina (OROZCO et al., 2014a).

Diferentes prevalências para VCC e VPC foram encontradas em levantamentos realizados com *C. brachyurus*. No geral, prevalências mais altas foram detectadas para o VPC em detrimento do VCC (JORGE, 2008; CURI et al., 2010; 2012; FURTADO et al., 2016). Essa diferença pode ser explicada pela forma de transmissão de cada patógeno. O VCC é transmitido principalmente por contato direto, diferentemente do VPC, que possui alta resistência ambiental e pode ser transmitido de forma indireta (DEEM, 2000; FURTADO et al., 2016; KELMAN et al., 2020).

Especificamente no Brasil, todos os levantamentos para VCC e VPC com lobos-guarás foram realizados em unidades de conservação e obtiveram prevalências menores ou ausentes para o VCC (JORGE, 2008; CURI., 2010; FURTADO et al., 2016), devido a um menor contato direto desses animais com cães domésticos. No entanto, a amostragem no Oeste Baiano foi realizada em áreas intensamente antropizadas, alteradas para a lavoura e pecuária e com relevante circulação de cães domésticos, demonstrada previamente por levantamentos de fauna, sendo o cão, a 6ª espécie de mamífero mais avistada em áreas protegidas

das propriedades amostradas. Esse cenário propicia um maior contato direto entre as espécies, resultando, portanto, em maiores índices de detecção, assim como encontrado por OROZCO et al. (2014), em lobos-guarás e canídeos domésticos amostrados em áreas rurais na Argentina. Tais achados reforçam que a prevalência de doenças infecciosas na fauna silvestre está diretamente relacionada a alterações antrópicas no ambiente natural, como fragmentação e degradação de habitats, modificação de paisagens para agropecuária, crescimento urbano e conseqüentemente maior contato com o ser humano e seus animais domésticos (DEEM et al., 2001; MILLÁN et al., 2016; PADILHA et al., 2021; SACRISTÁN et al., 2021).

Para o CAV-1, a prevalência de anticorpos IgG contra o vírus foi de 90% nos lobos-guarás. O único animal não reagente (L5) foi um dos filhotes que pertencia à mesma ninhada que os outros dois animais com títulos baixos detectáveis (L4 e L6). A baixa detecção de imunoglobulinas, associada à idade desses animais no momento da colheita, ausência de sinais clínicos e negatividade no diagnóstico molecular reforçam a possibilidade da imunidade passiva. Apesar de provavelmente ter menor significância patogênica quando comparado ao VCC e ao VPC (DEEM; EMMONS, 2005), uma possível circulação do CAV-1 é preocupante, uma vez que a infecção por adenovírus foi previamente apontada como causa de mortalidade em lobos-guarás, com manifestação clínica aguda e severa (BARBIERS; BUSH, 1995; MAIA; GOUVEIA, 2002; CURI et al., 2012; PEREIRA et al., 2021).

Assim como para o VCC e VPC a alta prevalência de anticorpos IgG contra o CAV-1 denota uma circulação do patógeno entre os lobos-guarás na região, uma vez que 80% os indivíduos sororreagentes apresentaram titulação elevada (>1:16). A exposição de lobos-guarás ao adenovírus canino foi previamente descrita no Brasil. Em Minas Gerais, CURI et al. (2012) observaram soroprevalência de 93% em lobos-guarás e de 36% de cães domésticos amostrados em uma área protegida particular. Na Argentina, OROZCO et al. (2014a) encontraram altas prevalências para os lobos-guarás (100%) e cães domésticos amostrados (59%) em áreas rurais. Na Bolívia, prevalências de 100% foram detectadas em populações de lobos-guarás (DEEM; EMMONS, 2005; DEEM et al., 2008). Assim como no presente estudo, outras investigações apontaram o cão doméstico como provável fonte de infecção aos canídeos silvestres e alguns dos autores consideraram o CAV-1 como endêmico para a espécie em populações na Argentina e na Bolívia (MUIR;

EMMONS, 2012; OROZCO et al., 2014a). A forte correlação entre resultados de lobos-guarás e cães reforçam a possibilidade de transmissão interespecie, no entanto, são necessárias investigações mais amplas e seriadas ao longo dos anos para comprovar a forma de transmissão e de manutenção do vírus na população.

Cães domésticos podem atuar como fonte de infecção do VCC, VPC e CAV para populações de canídeos silvestres, com impactos significativos à fauna de vida livre (FRÖLICH et al., 2000; VAN DE BILDT et al., 2002; TIMM et al., 2009; MARTELLA et al., 2010; MÜLLER et al., 2011; CURI et al., 2012; BELSARE et al., 2014; OROZCO et al., 2014b). No Brasil, além de levantamentos sorológicos, evidências moleculares e filogenéticas demonstraram a transmissão desses patógenos do cão doméstico ao lobo-guará (SOUZA et al., 2022) e a outros canídeos silvestres, como a raposa-do-campo, cachorro-do-mato e graxaim-do-campo (MEGID et al., 2009; 2010; MONTEIRO et al., 2015). Sugere-se que o contato dos lobos-guarás deste estudo com os agentes infecciosos citados possa ser decorrente do livre acesso de cães domésticos às áreas de proteção das propriedades rurais, alto índice de abandono com circulação de animais errantes e o uso deles em atividades de caça na região.

Em relação ao protozoário *T. gondii*, uma correlação muito forte ( $p=1$ ) foi encontrada entre a idade e a prevalência de 56% em resultados reagentes para IgG em lobos-guarás. Em indivíduos sob cuidados humanos, soroprevalências relevantes (91,7%) também foram observadas em animais adultos (VITALIANO et al., 2004). O achado pode ser explicado pelo fato da infecção por esse protozoário estar associada ao consumo de presas hospedeiras do parasito, principalmente pequenos mamíferos, itens que compõem a dieta de lobos-guarás adultos (LINDSAY et al., 1996; ZARNKE et al., 2000; DEEM; EMMONS, 2005; COSTA et al., 2012). Apesar da moderada correlação dos resultados de IgG anti-*T. gondii* para os lobos-guarás e os cães domésticos avaliados no estudo, esses últimos também são considerados hospedeiros acidentais e não representam fator de risco no ciclo de transmissão da doença para as populações silvestres (DEEM; EMMONS, 2005), e tal achado provavelmente está relacionado ao compartilhamento das mesmas condições ambientais que predispõem à exposição ao agente.

Levantamentos soroepidemiológicos demonstraram altas prevalências de anticorpos contra *T. gondii* para lobos-guarás no Brasil, em indivíduos amostrados no Distrito Federal (100%) (PROENÇA et al., 2013), São Paulo (88,2%) (DE

OLIVEIRA et al., 2016) e Minas Gerais (>75%) (CURI et al., 2010; 2012), assim como na Bolívia (73%) (DEEM et al., 2008). Além do risco de exposição associado ao consumo de presas hospedeiras do parasito, os autores alertam para a presença do gato doméstico, hospedeiro definitivo do parasito, em áreas naturais, compartilhando território com outras espécies suscetíveis, incluindo o lobo-guará. Nesse estudo, a presença de gatos domésticos foi observada apenas em uma propriedade rural, não sendo possível, portanto, inferir alguma relação com as prevalências encontradas para todos os lobos-guarás amostrados na região.

No geral, canídeos são considerados hospedeiros acidentais e podem ser utilizados como indicadores para a contaminação ambiental por *T. gondii* no ambiente (DUBEY et al., 2008), não sendo observada mortalidade significativa decorrente da infecção. Entretanto, coinfeções com agentes imunossupressores, como o VCC podem induzir à manifestação clínica da toxoplasmose, previamente relatada para raposas-vermelhas (*Vulpes vulpes*), raposa-das-ilhas (*Urocyon littoralis*) (TIMM et al., 2009; LEMPP et al., 2017; DUBEY et al., 2021) e para o lobo-guará (SOUZA et al., 2022). Todos os lobos-guarás sororreagentes ao *T. gondii* nesse estudo apresentaram-se positivos para a presença de anticorpos contra o VCC, entretanto, nenhum animal, mesmo os oriundos de resgate manifestaram sintomas característicos da doença. Até o momento não há relatos de óbitos decorrentes exclusivamente de toxoplasmose em lobos-guarás (DUBEY et al., 2021), no entanto, mais estudos são necessários para inferir sobre uma possível resistência da espécie à infecção.

Os achados desse estudo demonstram uma suscetibilidade e exposição do lobo-guará a diferentes agentes patogênicos, de ocorrência comum em animais domésticos, indicando um potencial risco à conservação e viabilidade dessa população na região. Este foi o primeiro estudo epidemiológico realizado com a espécie no estado da Bahia, sendo, portanto, necessárias mais pesquisas para identificar e mapear reservatórios, bem como para compreender a estrutura e a dinâmica epidemiológica dos patógenos identificados nas populações de animais domésticos e canídeos silvestres. Além disso, esforços devem ser direcionados para a diminuição do contato entre cães e canídeos silvestres, assim como, o controle e erradicação de doenças em animais domésticos, objetivando dessa forma minimizar a transposição interespecie de patógenos. Medidas como vacinação, esterilização e educação quanto à posse responsável, além da

fiscalização da caça ilegal são ações que poderão contribuir na mitigação dessa ameaça à espécie na região.

## 5. CONCLUSÃO

Os indivíduos de lobo-guará de vida livre do Oeste Baiano desta pesquisa apresentaram altas soroprevalências de anticorpos contra o vírus da cinomose canina, vírus da parvovirose canina, adenovírus-canino-tipo 1 e para o protozoário *Toxoplasma gondii*, indicando circulação desses agentes nas populações de vida livre e um potencial risco para a população da espécie na região. Os cães domésticos amostrados apresentaram prevalências semelhantes e podem ser a fonte de infecção da maior parte desses agentes para espécies de canídeos silvestres na região do Oeste Baiano.

## REFERÊNCIAS

- ABRAHAM, S.; APARNA, S.; PRATHIUS, P. .; SOBHA, S.; JAYACHANDRAN, R. Canine distemper outbreak in palm civets and its implications in animal health. **Journal of Indian Veterinary Association**, v. 18, n. 11, p. 76–80, 2020.
- AGUIRRE, A. A. Wild canids as sentinels of ecological health: A conservation medicine perspective. **Parasites and Vectors**, v. 2, n. 1, p. 1–8, 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, n. 4, p. 481–485, 1994.
- ANDRÉ, M. R.; ADANIA, C. H.; TEIXEIRA, R. H. F.; SILVA, K. F.; JUSI, M. M. G.; MACHADO, S. T. Z.; DE BORTOLLI, C. P.; FALCADE, M.; SOUSA, L.; ALEGRETTI, S. M.; FELIPPE, P. A. N.; MACHADO, R. Z. Antibodies to *Toxoplasma gondii* and *Neospora caninum* in captive neotropical and exotic wild canids and felids. **Journal of Parasitology**, v. 96, n. 5, p. 1007–1009, 2010.
- APPEL, M. J. G.; SUMMERS, B. A. Canine distemper: current status. **International Veterinary Information Service**, v. 2, n. 14, p. 484–486, 1999.
- AYRES, M.; JR. AYRES, M.; AYRES, L. D.; SANTOS, A. de A. S. **Aplicações Estatísticas Nas Áreas Das Ciências Bio-Médicas**. 5. ed. Belém, Pará: Ong Mamirauá, 2007.
- BAHIA. Secretaria Estadual do Meio Ambiente. SEMA. Portaria n° 37, de 15 de agosto de 2017. Torna pública a lista oficial das espécies da fauna ameaçadas de

extinção do estado da bahia. **Secretaria Estadual do Meio Ambiente**. Salvador, BA, 2017. p. 21.

BAKER, J. A.; ROBSON, D. S.; GILLESPIE, J. H.; BURGHER, J. A.; DOUGHTY, M. F. A nomograph that predicts the age to vaccinate puppies against distemper. **The Cornell veterinarian**, v. 49, n. 1, p. 158–67, 1959.

BARBIERS, R.; BUSH, M. Medical Management of Maned Wolves. In: FLETCHALL, N.; RODDEN, M.; TAYLOR, S. (orgs.). **Husbandry Manual for the Maned Wolf, *Chrysocyon brachyurus***. Michigan: John Ball Zoo, 1995. p. 52–55.

BELSARE, A. V.; VANAK, A. T.; GOMPPER, M. E. Epidemiology of viral pathogens of free-ranging dogs and Indian foxes in a human-dominated landscape in central India. **Transboundary and Emerging Diseases**, v. 61, n. 1., p. 78–86, 2014.

BOIVIN, G.; MAZZULLI, T.; PETRIC, M. Diagnosis of viral infections. In: RICHMAN, D. D.; WHITLEY, R. J.; HAYDEN, F. G. **Clinical Virology**. 4. ed. Washington DC, USA, p. 291–319, 2017.

BUTLER, J. R. A.; DU TOIT, J. T.; BINGHAM, J. Free-ranging domestic dogs (*Canis familiaris*) as predators and prey in rural Zimbabwe: Threats of competition and disease to large wild carnivores. **Biological Conservation**, v. 115, n. 3, p. 369–378, 2004.

CAMPBELL, T. W. **Exotic Animal Hematology and Cytology**. 4. ed. Wiley Blackwell, 2015.

COSTA, D. G. C.; MARVULO, M. F. V.; SILVA, J. S. A.; SANTANA, S. C.; MAGALHÃES, F. J. R.; FILHO, C. D. F. L.; RIBEIRO, V. O.; ALVES, L. C.; MOTA, R. A.; DUBEY, J. P.; SILVA, J. C. R. Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* in domestic and wild animals from the Fernando de Noronha, Brazil. **Journal of Parasitology**, v. 98, n. 3, p. 679–680, 2012.

CURI, A. N. H.; ARAÚJO, A. S.; CAMPOS, F. S.; LOBATO, Z. I. P.; GENNARI, S. M.; MARVULO, M. F. V.; SILVA, J. C. R.; TALAMONI, S. A. Wild canids, domestic dogs and their pathogens in Southeast Brazil: Disease threats for canid conservation. **Biodiversity and Conservation**, v. 19, n. 12, p. 3513–3524, 2010.

CURI, A. N. H.; COELHO, C. M.; MALTA, M. de C. C.; MAGNI, E. M. V.; SÁBATO, M. A. L.; ARAÚJO, A. S.; LOBATO, Z. I. P.; SANTOS, J. L. C.; SANTOS, H. A.; RAGOZO, A. A. M.; DE SOUZA, S. L. P. Pathogens of wild maned wolves (*Chrysocyon brachyurus*) in Brazil. **Journal of Wildlife Diseases**, v. 48, n. 4, p. 1052–1056, 2012.

De CASTRO, F.; BOLKER, B. Mechanisms of disease-induced extinction. **Ecology Letters**, v. 8, n. 1, p. 117–126, 2005.

DE OLIVEIRA, S.; MATTOS, P. S. R.; MATTOS, K. K.; TOPPA, R. H.; COSTA, A. P.; MARCILI, A.; FERREIRA, J. I. G. S.; KRAWCZAK, F. da S.; LABRUNA, M. B.; GENNARI, S. M.; PENA, H. F. de J. Presença de anticorpos anti-*Toxoplasma gondii*, -*Neospora caninum*, -*Leishmania* spp. e - *Ehrlichia canis* em lobos-guará (*Chrysocyon brachyurus*) de vida livre na região nordeste do Estado de São Paulo, Brasil. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 53, n. 3, p. 243–250, 2016.

DEEM, S. L.; BRONSON, E.; ANGULO, S.; EMMONS, L. H. Monitoreo Sanitario del borochi (*Chrysocyon brachyurus*) en el Parque Nacional Noel Kempff Mercado, Bolivia. **Revista Boliviana de Ecología y Conservacion Ambiental**, v. 21, n. 1, p. 41–50, 2008. .

DEEM, S. L.; EMMONS, L. H. Exposure of free-ranging maned wolves (*Chrysocyon brachyurus*) to infectious and parasitic disease agents in the Noél Kempff Mercado National Park, Bolivia. **Journal of Zoo and Wildlife Medicine**, v. 36, n. 2, p. 192–197, 2005.

DEEM, S. L.; KARESH, W. B.; WEISMAN, W. Putting theory into practice: wildlife health in conservation. **Conservation biology**, v. 15, n. 5, p. 1224-1233, 2001.

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.

DUBEY, J. P.; JONES, J. L. *Toxoplasma gondii* infection in humans and animals in the United States. **International journal for parasitology**, v. 38, n. 11, p. 1257-1278, 2008.

DUBEY, J. P.; MURATA, F. H.; CERQUEIRA-CÉZAR, C. K.; KWOK, O. C. Recent epidemiologic and clinical *Toxoplasma gondii* infections in wild canids and other carnivores: 2009–2020. **Veterinary Parasitology**, v. 290, p. 109337, 2021.

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. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 72, p. 283-288, 2005.

FRÖLICH, K.; CZUPALLA, O.; HAAS, L.; HENTSCHEKE, J.; DEDEK, J.; FICKEL, J. Epizootiological investigations of canine distemper virus in free-ranging carnivores

- from Germany. **Veterinary Microbiology**, v. 74, n. 4, p. 283–292, 2000.
- FURTADO, M. M.; HAYASHI, E. M. K.; ALLENDORF, S. D.; COELHO, C. J.; DE ALMEIDA JÁCOMO, A. T.; MEGID, J.; RAMOS FILHO, J. D.; SILVEIRA, L.; TÔRRES, N. M.; FERREIRA NETO, J. S. Exposure of free-ranging wild carnivores and domestic dogs to canine distemper virus and parvovirus in the Cerrado of Central Brazil. **EcoHealth**, v. 13, n. 3, p. 549–557, 2016.
- FOLEY, J. E., SWIFT, P., FLEER, K. A., TORRES, S., GIRARD, Y. A., JOHNSON, C. K. Risk factors for exposure to feline pathogens in California mountain lions (*Puma concolor*). **Journal of Wildlife Diseases**, v. 49, n. 2, p. 279-293, 2013.
- GENNARI, S. M.; CAÑÓN-FRANCO, W. A.; YAI, L. E. O.; DE SOUZA, S. L. P.; SANTOS, L. C.; FARIAS, N. A. R.; RUAS, J.; ROSSI, F. W.; GOMES, A. A. B. Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* antibodies from wild canids from Brazil. **Veterinary Parasitology**, v. 121, n. 3–4, p. 337–340, 2004.
- GILLESPIE, H. J.; BAKER, A. J.; BURGHER, J.; ROBSON, D.; GILMAN, B. The Immune response of dogs to distemper virus. **The Cornell veterinarian**, v. 48, n. 2, p. 103-126, 1958.
- DIAZ GONZÁLEZ, F. H.; SILVA, S. C. **Patologia clínica veterinária: texto introdutório**. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2008. p. 347.
- GRIOT-WENK, M. E.; CHERPILLOD, P.; KOCH, A.; ZURBRIGGEN, R.; BRUCKNER, L.; WITTEK, R.; ZURBRIGGEN, A. The humoral immune response to recombinant nucleocapsid antigen of canine distemper virus in dogs vaccinated with attenuated distemper virus or dna encoding the nucleocapsid of wild-type virus. **Journal of Veterinary Medicine Series A: Physiology Pathology Clinical Medicine**, v. 48, n. 5, p. 295–302, 2001.
- HARPER, E. J.; HACKETT, R. M.; WILKINSON, J.; HEATON, P. R. Age-related variations in hematologic and plasma biochemical test results in Beagles and Labrador Retrievers. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 223, n. 10, p. 1436–1442, 2003.
- HINKLE, D. E.; WIERSMA, W.; JURIS, S. G. **Applied statistics for the behavioral sciences**. Boston: Houghton Mifflin, 2003. 756 p.
- HUBNER, S. O.; PAPPEN, F.G.; RUAS, J. L.; VARGAS, G. D.; FISCHER, G.; VIDOR, T. Exposure of pampas fox (*Pseudalopex gymnocercus*) and crab-eating fox (*Cerdocyon thous*) from the Southern region of Brazil to Canine distemper virus

(CDV), Canine parvovirus (CPV) and Canine coronavirus (CCoV). **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v. 53, n. 3, p. 593-597, 2010.

JORGE, R. S. P. **Caracterização do estado sanitário dos carnívoros selvagens da RPPN SESC Pantanal e de animais domésticos da região**. 2008. 105 f. Tese (Doutorado em Ciências), Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo.

JORGE, R. S. P.; ROCHA, F. L.; MAY, J. A.; MORATO, R. G. Occurrence of pathogens in Brazilian wild carnivores and its implications for conservation and public health. **Oecologia Australis**, v. 14, n. 3, p. 686–710, 2010.

KAT, P. W.; ALEXANDER, K. A.; SMITH, J. S.; MUNSON, L. Rabies and African wild dogs in Kenya. **Proceedings of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences**, v. 262, n. 1364, p. 229–233, 1995.

KELMAN, M.; HARRIOTT, L.; CARRAI, M.; KWAN, E.; WARD, M. P.; BARRS, V. R. Phylogenetic and geospatial evidence of canine parvovirus transmission between wild dogs and domestic dogs at the urban fringe in Australia. **Viruses**, v. 12, n. 6, p. 663, 2020.

LEMPP, C.; JUNGWIRTH, N., GRILO, M. L., RECKENDORF, A., ULRICH, A., VAN NEER, A., BODEWES, R.; PFANKUCHE, V.M.; OSTERHAUS, A.D.M.E.; BAUER, C.; BAUMGARTNER, W.; SIEBERT, U. Pathological findings in the red fox (*Vulpes vulpes*), stone marten (*Martes foina*) and raccoon dog (*Nyctereutes procyonoides*), with special emphasis on infectious and zoonotic agents in Northern Germany. **PLoS One**, v. 12, n. 4, p. e0175469, 2017.

LINDSAY, D. S.; KELLY, E. J.; MCKOWN, R. D.; STEIN, F. J.; PLOZER, J.; HERMAN, J.; BLAGBURN, B. L.; DUBEY, J. P. Prevalence of *Neospora caninum* and *Toxoplasma gondii* antibodies in coyotes (*Canis latrans*) and experimental infections of coyotes with *Neospora caninum*. **Journal of Parasitology**, v. 82, n. 4, p. 657–659, 1996.

LOPES, S. T. D. A.; BIONDO, A. W.; SANTOS, A. P. **Manual de patologia clínica veterinária**. Santa Maria: Universidade de Santa Maria, 3 ed, 2007. 107 p.

MAIA, O. B.; GOUVEIA, A. M. G. Birth and mortality of maned wolves *Chrysocyon brachyurus* (Illiger, 1811) in captivity. **Brazilian Journal of Biology**, v. 62, n. 1, 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, n. 9, p. 779–783, 1980.

MARTELLA, V.; BIANCHI, A.; BERTOLETTI, I. Canine Distemper Epizootic among Red Foxes, Italy, 2009. **Emerging Infectious Diseases**, v. 16, n. 12, p. 2006–2007, 2010.

MAY-JUNIOR, J. A.; SONGSASEN, N.; AZEVEDO, F. C.; SANTOS, J. P.; PAULA, R. C.; RODRIGUES, F. H. G.; RODDEN, M. D.; WILDT, D. E.; MORATO, R. G. Hematology and blood chemistry parameters differ in free-ranging maned wolves (*Chrysocyon brachyurus*) living in the Serra da Canastra National Park versus adjacent farmlands, Brazil. **Journal of Wildlife Diseases**, v. 45, n. 1, p. 81–90, 2009.

MECH, L. D.; GOYAL, S. M.; PAUL, W. J.; NEWTON, W. E. Demographic effects of canine parvovirus on a free-ranging wolf population over 30 years. **Journal of Wildlife Diseases**, v. 44, n. 4, p. 824–836, 2008.

MEGID, J.; DE SOUZA, V. A. F.; TEIXEIRA, C. R.; CORTEZ, A.; AMORIN, R. L.; HEINEMMAN, M. B.; CAGNINI, D. Q.; RICHTZENHAIN, L. J. Canine distempervirus in a crab-eating fox (*Cerdocyon thous*) in Brazil: Case report and phylogenetic analyses. **Journal of Wildlife Diseases**, v. 45, n. 2, p. 527–530, 2009.

MEGID, J.; TEIXEIRA, C. R.; AMORIN, R. L.; CORTEZ, A.; HEINEMANN, M. B.; DE PAULA ANTUNES, J. M. A.; DA COSTA, L. F.; FORNAZARL, F.; CIPRIANO, J. R. B.; CREMASCO, A.; RLCHTZENHALN, 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. 303–305, 2010.

MILLÁN, J.; LÓPEZ-BAO, J. V.; GARCÍA, E. J.; OLEAGA, Á.; LLANEZA, L.; PALACIOS, V.; DE LA TORRE, A.; RODRIGUÉZ, A.; DUBOVI, E.J.; ESPERÓN, F. Patterns of exposure of Iberian wolves (*Canis lupus*) to canine viruses in human-dominated landscapes. **Ecohealth**, v. 13, n. 1, p. 123-134, 2016.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Portaria MMA nº 148, de 7 de junho de 2022. Dispõe sobre à atualização da Lista Nacional de Espécies Ameaçadas de Extinção. Gabinete do Ministro. Brasília, DF. **Diário Oficial da União**, n. 108, seção 1, p. 98, 08 de junho de 2022. p. 98.

MONTEIRO, G. S.; FLECK, J. D.; KLUGE, M.; RECH, N. K.; SOLIMAN, M. C.; STAGGEMEIER, R.; RODRIGUES, M. T.; BARROS, M.P.; HEINZELMANN, L.S.; SPILKI, F. R. Adenovírus de origens canina e humana em fezes de graxains (*Lycalopex gymnocercus*) e cachorros-do-mato (*Cerdocyon thous*) de vida livre em

São Francisco de Paula, bacia do Rio dos Sinos. *Brazilian Journal of Biology*, v. 75, n. 2, p. 11-16, 2015.

MUIR, M.J.; EMMONS, L.H. Conservation. In: EMMONS, L.H. The maned wolves of Noel Kempff Mercado National Park. **Smithsonian Contributions to Zoology**. Washington, DC, p. 91–115, 2012.

MÜLLER, A.; SILVA, E.; SANTOS, N.; THOMPSON, G. Domestic dog origin of canine distemper virus in free-ranging wolves in Portugal as revealed by hemagglutinin gene characterization. **Journal of Wildlife Diseases**, v. 47, n. 3, p. 725–729, 2011.

OROZCO, M. M.; CEBALLOS, L. A.; DE LA CRUZ PINO, M.; GÜRTLER, R. E. Local threats and potential infectious hazards to maned wolves (*Chrysocyon brachyurus*) in the southeastern Argentine Chaco. **Mammalia**, v. 78, n. 3, p. 339–349, 2014a.

OROZCO, M. M.; MICCIO, L.; ENRIQUEZ, G. F.; IRIBARREN, F. E.; GÜRTLER, R. E. Serologic evidence of canine parvovirus in domestic dogs, wild carnivores, and marsupials in the Argentinean chaco. **Journal of Zoo and Wildlife Medicine**, v. 45, n. 3, p. 555–563, 2014b.

PADILHA, T. C.; ZITELLI, L. C.; WEBSTER, A.; DALL'AGNOL, B.; DA ROSA, V. B.; SOUZA, U.; PETERS, F. B.; JARDIM, M.; TRIGO, T. C.; RODRIGUES, R. O.; MARKS, F. S.; RECK, J. Serosurvey of antibodies against zoonotic pathogens in free-ranging wild canids (*Cerdocyon thous* and *Lycalopex gymnocercus*) from Southern Brazil. **Comparative Immunology, Microbiology and Infectious Diseases**, v. 79, n. 10, p. 101716, 2021.

PAULA, R. C. **Adequabilidade ambiental dos biomas brasileiros à ocorrência do lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*) e efeitos da composição da paisagem em sua ecologia espacial, atividade e movimentação**. 2016. 199 f. Tese (Doutorado em Recursos Florestais), Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba.

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

PAULA, R. C.; DEMATTEO, K. *Chrysocyon brachyurus*. **The IUCN Red List of Threatened Species**, v. 8235, 2015. Available at: <http://www.iucnredlist.org/details/4819/0>.

PEREIRA, F. M.; DE OLIVEIRA, A. R.; MELO, E. S.; SOARES-NETO, L. L.; MANGUEIRA, D. K.; DOS SANTOS, D. O.; DE CARVALHO, T. P.; MOMO, C.; SANTOS, R. L. Naturally Acquired infectious canine hepatitis in two captive maned wolf (*Chrysocyon brachyurus*) puppies. **Journal of Comparative Pathology**, v. 186, n. 1, p. 62–68, 2021.

POVEY, R. C. Distemper vaccination of dogs: factors which could cause vaccine failure. **The Canadian veterinary journal**, v. 27, n. 9, p. 321–3, 1986.

PROENÇA, L. M.; SILVA, J. C. R.; GALERA, P. D.; LION, M. B.; MARINHO-FILHO, J. S.; RAGOZO, A. M. A.; GENNARI, S. M.; DUBEY, J. P.; VASCONCELLOS, S. A.; SOUZA, G. O.; JÚNIOR, J. W. P.; DE ASSIS SANTANA, V. L.; FRANÇA, G. L.; RODRIGUES, F. H. G. Serologic survey of infectious diseases in populations of maned wolf (*Chrysocyon brachyurus*) and crab-eating fox (*Cerdocyon thous*) from Águas Emendadas Ecological Station, Brazil. **Journal of Zoo and Wildlife Medicine**, v. 44, n. 1, p. 152–155, 2013.

RANDALL, D. A.; WILLIAMS, S. D.; KUZMIN, I. V.; RUPPRECHT, C. E.; TALLENTS, L. A.; TEFERA, Z.; ARGAW, K.; SHIFERAW, F.; KNOBEL, D. L.; SILLERO-ZUBIRI, C.; LAURENSEN, M. K. Rabies in endangered Ethiopian wolves. **Emerging Infectious Diseases**, v. 10, n. 12, p. 2214–2217, 2004.

RIZZI, T. E.; MEINKOTH, J. H.; CLINKENBEARD, K. D. Normal Hematology of the Dog. *In*: WEISS, D. J.; WARDROP, K. J. (orgs.). **Schalm's veterinary hematology**. 6. ed. 2010. p. 1232.

RODRIGUES, T. C. S.; SANTOS, A. L. Q.; LIMA-RIBEIRO, A. M. C.; LEMOS, F. G.; AZEVEDO, F. C.; ARRAIS, R. C.; GOMES, D. O.; TAVARES, T. C. F. Occurrence of antibodies against *Leptospira* spp. in free-ranging wild canids from the Brazilian savanna. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 35, n. 8, p. 734–740, 2015.

RODRIGUES, T. O.; CANELO, E. A.; SOMMERFELD, S.; DE MORAES, F. P.; DE OLIVEIRA, F. G.; SILVA, D. M.; CORREIA LIMA, A. M.; QUAGLIATTO SANTOS, A. L. Cinomose em lobo-guará *Chrysocyon brachyurus* (Illiger, 1811): relato de caso. **Veterinária Notícias**, v. 20, n. 2. sup, p. 24, 2014.

ROELKE-PARKER, M. E.; MUNSON, L.; PACKER, C.; KOCK, R.; CLEVELAND, S.; CARPENTER, M.; O'BRIEN, S. J.; POSPISCHIL, A.; HOFMAN-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, n. 6564, p. 441–445, 1996.

- SACRISTÁN, I.; ACUÑA, F., AGUILAR, E.; GARCÍA,S.; LÓPEZ, M.J.; CABELLO, J.; HIDALGO-HERMOSO, E.; SANDERSON,J.; TERIO, K.A.; BARRS,V.; BEATTY, J.; JOHNSON, W.E.; MILLÁN, J.; POULIN, E.; NAPOLITANO, C. Cross-species transmission of retroviruses among domestic and wild felids in human-occupied landscapes in Chile. **Evolutionary applications**, v. 14, n. 4, p. 1070-1082, 2021.
- SALTIK, H. S.; KALE, M. Evaluation of infection with N protein-specific Immunoglobulin M and G in naturally occurring distemper in dogs. **Veterinarni Medicina**, v. 65, n. 4, p. 168–173, 2020.
- SCHULTZE, A. E. Interpretation of canine leukocyte responses. In: WEISS, D. J.; WARDROP, J. K. (orgs.). **Schalm's veterinary hematology**. 6. ed. Wiley Blackwell, 2010.
- SILVA, M. A. D.; OLIVEIRA, M. R.; SCHETTINO, S. C.; SANTOS, I. G. dos; OLIVEIRA NETO, M. B.; SILVA, W. S. I. da; BATISTA, A. I. V.; RAMOS, C. A. do N.; RAMOS, R. A. N.; BEZERRA-SANTOS, M.; LIMA, V. F. S. New insights on severe clinical manifestations and deaths from visceral leishmaniasis in free-living crab-eating foxes (*Cerdocyon thous*) in Brazil. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 16, p. e108101622869, 2021.
- SILVA, R. C. D., MACHADO, G. P., CRUVINEL, T. M. D. A., CRUVINEL, C. A., & LANGONI, H. Detection of antibodies to *Toxoplasma gondii* in wild animals in Brazil. **Journal of Venomous Animals and Toxins including Tropical Diseases**, v. 20, p. 01-04, 2014.
- SOUZA, L. R.; CARVALHO, M. P.; LOPES, C. E.; LOPES, M. C.; CAMPOS, B. H.; TEIXEIRA, E.P.T.; MENDES, E. J.; SANTOS, L.P.; CAIXETA, E.A.; COSTA, E.A.; CUNHA, J. L.R.; FRAIHA, A.L.S; SILVA, R.O.S.; RAMOS, C.P.; VARASCHIN, M.S.; ECCO, R. Outbreak of canine distemper and coinfections in a maned wolf (*Chrysocyon brachyurus*) and in three giant anteaters (*Myrmecophaga tridactyla*). **Brazilian Journal of Microbiology**, p. 1-11, 2022.
- STEIN, V. M.; BAUMGARTNER, W.; KREIENBROCK, L.; ZURBRIGGEN, A.; VANDEVELDE, M.; TIPOLD, A. Canine microglial cells: stereotypy in immunophenotype and specificity in function? **Veterinary immunology and immunopathology**, v. 113, n. 3-4, p. 277-287, 2006.
- TESSARI, H. C. C. P. **Ocorrência de *Chlamydia* sp., *Morbillivirus* sp., *Parvovirus* sp., *Leishmania* sp. e *Alphacoronavirus* sp. em tamanduás-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*) cativos**. 2021. 57 f. Dissertação (Mestrado

em Saúde Animal), Universidade de Brasília, Brasília.

TIMM, S. F.; MUNSON, L.; SUMMERS, B. A.; TERIO, K. A.; DUBOVI, E. J.; RUPPRECHT, C. E.; KAPIL, S.; GARCELON, D. K. A suspected canine distemper epidemic as the cause of a catastrophic decline in Santa Catalina Island foxes (*Urocyon littoralis catalinae*). *Journal of wildlife diseases*, v. 45, n. 2, p. 333-343, 2009.

TVEDTEN, H. Laboratory and Clinical Diagnosis of Anemia. *In*: WEISS, J. D.; WARDROP, J. K. (orgs.). **Schalm's veterinary hematology**. Wiley Blackwell, 2010. p. 152–161.

VAN DE BILDT, M. W. G.; KUIKEN, T.; VISEE, A. M.; LEMA, S.; FITZJOHN, T. R.; OSTERHAUS, A. D. M. E. Distemper outbreak and its effect on African wild dog conservation. **Emerging Infectious Diseases**, v. 8, n. 2, p. 211–213, 2002.

ULLMANN, L.S; D NETO, R. N.; TEIXEIRA, R. H.; NUNES, A. V.; SILVA, R. C.; PEREIRA-RICHINI, V. B.; LANGONI, H. Epidemiology of leptospirosis at Sorocaba Zoo, São Paulo state, Southeastern Brazil. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 32, n.11, p. 1174-1178, 2012.

VERGARA-WILSON, V.; HIDALGO-HERMOSO, E.; SANCHEZ, C. R.; ABARCA, M. J.; NAVARRO, C.; CELIS-DIEZ, S.; SOTO-GUERRERO, P.; DIAZ-AYALA, N.; ZORDAN, M.; CIFUENTES-RAMOS, F.; CABELLO-STOM, J. Canine distemper outbreak by natural infection in a group of vaccinated maned wolves in captivity. **Pathogens**, v. 10, n. 1, p. 1–8, 2021.

VITALIANO, S. N.; SILVA, D. A. O.; MINEO, T. W. P.; FERREIRA, R. A.; BEVILACQUA, E.; MINEO, J. R. Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* and *Neospora caninum* in captive maned wolves (*Chrysocyon brachyurus*) from southeastern and midwestern regions of Brazil. **Veterinary Parasitology**, v. 122, n. 4, p. 253–260, 2004.

WILLIAMS, E. S.; YUILL, T.; ARTOIS, M.; FISCHER, J.; HAIGH, S. A. Emerging infectious diseases in wildlife. **OIE Revue Scientifique et Technique**, v. 21, n. 1, p. 139–157, 2002.

WINTERS, K. A.; MATHES, L. E.; KRAKOWKA, S.; OLSEN, R. G. Immunoglobulin class response to canine distemper virus in gnotobiotic dogs. **Veterinary Immunology and Immunopathology**, v. 5, n. 2, p. 209–215, 1983.

WOODROFFE, R.; CLEVELAND, S.; COURTENAY, O.; LAURENSEN, M. K.; ARTOIS, M. **The Biology and Conservation of Wild Canids**. Oxford University

Press, 2004.

ZARNKE, R. L.; DUBEY, J. P.; KWOK, O. C. H.; VER HOEF, J. M. Serologic survey for *Toxoplasma gondii* in selected wildlife species from Alaska. **Journal of Wildlife Diseases**, v. 36, n. 2, p. 219–224, 2000.

## ANEXOS

## Anexo 1. Tabela

Tabela 1. Resultados dos hemogramas realizados em indivíduos de lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*) (L1-L11)

Parâmetros	Unidade	Referências <sup>1,2</sup>							Resultados					
		Subadulto	Adulto	L1 <sup>a</sup>	L2 <sup>a</sup>	L3 <sup>b</sup>	L4 <sup>b</sup>	L5 <sup>b</sup>	L6 <sup>b</sup>	L7 <sup>a</sup>	L8 <sup>a</sup>	L9 <sup>a</sup>	L10 <sup>a</sup>	L11 <sup>a</sup>
<b>Peso</b>	kg	-	20-33	26	24,4	18,3	0,920	0,960	1,200	26	28,03	23,2	3,3	-
<b>Hemácias</b>	10 <sup>6</sup> /μL	4,2-5,3	4,1-5,9	5,5	5,07	3,75	4	4,11	3,98	5,29	5,65	5,38	4,25	3,16
<b>Hemoglobina</b>	g/dL	10,8 - 13,6	10,7-15,4	15,5	12,4	8,9	9,9	10,1	10,4	13,5	15,9	14,2	10,4	7
<b>Hematócrito</b>	%	34 - 43	34-48	45	35,5	27,4	33,8	33,9	34,3	37,7	47	41,9	31	22,7
<b>VCM</b>	fl	76-88	76-89	81	70	73	84,5	82,48	86,1	71,3	83	77,9	72,9	71,8
<b>HCM</b>	pg	23-27	24-28	28,1	24,5	23,7	24,7	24,57	26,1	25,5	28,1	26,4	24,5	22,2
<b>CHCM</b>	g/dL	30-34	30-34	34	34,9	32,4	29,2	29,7	30,3	35,8	34	33,9	33,5	30,8
<b>LEUCOGRAMA</b>														
<b>Leucócitos</b>	10 <sup>3</sup> /mm <sup>3</sup>	9,2-16,8	7,9-19,1	7,6	33,7	21,1	21,8	11,4	16,7	11,1	14,7	13,68	13,18	12,77
<b>Neutrófilos</b>	/mm <sup>3</sup>	3,5-12,6	5,5-16,1	6,08	25,4	16	14,8	8,55	12,02	8,9	12,34	11,2	7,85	9,9
<b>Eosinófilos</b>	/mm <sup>3</sup>	0,4-1,4	0-1,7	0,152	0,01	0	0	0,23	0,33	0,09	0,29	0,35	0,87	0,24
<b>Linfócitos</b>	/mm <sup>3</sup>	1,8-9,6	0,8-3,7	1,14	6,89	4,6	5,2	2,1	4,2	1,6	1,32	1,35	3,48	1,62
<b>Monócitos</b>	/mm <sup>3</sup>	0,3-1,3	0,1-1,3	0,228	1,42	0,4	1,7	0,6	0,2	0,52	0,73	0,67	0,6	0,91
<b>Basófilos</b>	/mm <sup>3</sup>	0-0,092	0-0	0	0,03	0	0	0	0	0	0	0,09	0,38	0,1
<b>Neutrófilos</b>	%	38-75	69-84	80	75,3	76	68	75	72	80,1	84	81,9	59,5	77,5
<b>Eosinófilos</b>	%	4-8	0-9	2	0	0	0	2	2	0,8	2	2,6	6,6	1,9
<b>Linfócitos</b>	%	19-57	10-19	15	20,4	22	24	18	25	14,4	9	9,9	26,4	12,7
<b>Monócitos</b>	%	3-7	1-7	3	4,2	2	0	5	1	4,7	5	4,9	4,6	7,1
<b>Basófilos</b>	%	0-0,5	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0,7	2,9	0,8
<b>Plaquetas</b>	/mm <sup>3</sup>	-	-	132	143	475	658	414	748	159	256	640	491	198

Legenda: - sem referência na literatura; <sup>1</sup>May-Junior et al. (2009); <sup>2</sup>Paula et al. (2013); <sup>a,b</sup>: Exames realizados no Laboratório Zoovet (A) e Laboratório Animal Lab (B).

## Anexo 2. Autorização 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: 74332-1	Data da Emissão: 17/03/2020 15:02:50	Data da Revalidação*: 17/03/2021
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: gabrielle bes da rosa	CPF: 033.285.555-44
Título do Projeto: Projeto Conecta Cerrado - expedição Lobos da Bahia	
Nome da Instituição: INSTITUTO LINA GALVANI	CNPJ: 05.680.416/0002-00

#### Cronograma de atividades

#	Descrição da atividade	Início (mês/ano)	Fim (mês/ano)
1	entrevista com os proprietários e vizinhança	04/2020	04/2020
2	seleção das áreas de captura	04/2020	04/2020
3	monitoramento do armadilhamento fotográfico	02/2020	03/2021
4	captura de animais in situ, coleta de amostra biológica	05/2020	05/2020
5	monitoramento dos animais capturados	05/2020	05/2021
6	captura de animais in situ, coleta de amostra biológica	10/2020	10/2020
7	captura de animais in situ, coleta de amostra biológica	01/2021	01/2021

#### Equipe

#	Nome	Função	CPF	Nacionalidade
1	Rogério Cunha De Paula	co-coordenador técnico	166.165.498-36	Brasileira
2	Jean Pierre Santos	biólogo - manejo de animais, captura e monitoramento	013.190.686-00	Brasileira
3	RICARDO LUIZ PIRES BOULHOSA	biólogo- manejo de animais, captura e monitoramento	253.726.018-09	Brasileira
4	Paula Damasceno Gomes	médica veterinária responsável	038.199.871-18	Brasileira
5	Líria Queiroz Luz Hirano	veterinária assistente - transporte de material biológico	076.534.676-10	Brasileira

*Este documento 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](http://www.icmbio.gov.br/sisbio)).*

Código de autenticação: 0743320120200317

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: 74332-1	Data da Emissão: 17/03/2020 15:02:50	Data da Revalidação*: 17/03/2021
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: gabrielle bes da rosa	CPF: 033.285.555-44
Título do Projeto: Projeto Conecta Cerrado - expedição Lobos da Bahia	
Nome da Instituição: INSTITUTO LINA GALVANI	CNPJ: 05.680.416/0002-00

#### Observações e ressalvas

1	A autorização não eximirá o pesquisador da necessidade de obter outras anuências, como: I) do proprietário, arrendatário, posseiro ou morador quando as atividades forem realizadas em área de domínio privado ou dentro dos limites de unidade de conservação federal cujo processo de regularização fundiária encontra-se em curso; II) da comunidade indígena envolvida, ouvido o órgão indigenista oficial, quando as atividades de pesquisa forem executadas em terra indígena; III) do Conselho de Defesa Nacional, quando as atividades de pesquisa forem executadas em área indispensável à segurança nacional; IV) da autoridade marítima, quando as atividades de pesquisa forem executadas em águas jurisdicionais brasileiras; V) do Departamento Nacional da Produção Mineral, quando a pesquisa visar a exploração de depósitos fossilíferos ou a extração de espécimes fósseis; VI) do órgão gestor da unidade de conservação estadual, distrital ou municipal, dentre outras.
2	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 infraestrutura da unidade.
3	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.
4	Este documento somente poderá ser utilizado para os fins previstos na Instrução Normativa ICMBio n° 03/2014 ou na Instrução Normativa ICMBio n° 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.
5	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.
6	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.
7	Esta autorização NÃO exige 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, posseiro ou morador de área dentro dos limites de unidade de conservação federal cujo processo de regularização fundiária encontra-se em curso.
8	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, bioprospecção e desenvolvimento tecnológico. Veja maiores informações em <a href="http://www.mma.gov.br/cgen">www.mma.gov.br/cgen</a> .

#### Locais onde as atividades de campo serão executadas

#	Descrição do local	Município-UF	Bioma	Caverna?	Tipo
1	microbacia do rio de janeiro	Barreiras-BA	Cerrado	Não	Fora de UC Federal
2	microbacia do rio de pedras	Luís Eduardo Magalhães-BA	Cerrado	Não	Fora de UC Federal

Este documento 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](http://www.icmbio.gov.br/sisbio)).

Código de autenticação: 0743320120200317

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: 74332-1	Data da Emissão: 17/03/2020 15:02:50	Data da Revalidação*: 17/03/2021
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: gabrielle bes da rosa	CPF: 033.285.555-44
Título do Projeto: Projeto Conecta Cerrado - expedição Lobos da Bahia	
Nome da Instituição: INSTITUTO LINA GALVANI	CNPJ: 05.680.416/0002-00

#### Atividades

#	Atividade	Grupo de Atividade
1	Coleta/transporte de amostras biológicas in situ	Fora de UC Federal
2	Captura de animais silvestres in situ	Fora de UC Federal
3	Marcação de animais silvestres in situ	Fora de UC Federal

#### Atividades X Táxons

#	Atividade	Táxon	Qtde.
1	Marcação de animais silvestres in situ	Chrysocyon brachyurus	-
2	Captura de animais silvestres in situ	Chrysocyon brachyurus	-
3	Coleta/transporte de amostras biológicas in situ	Chrysocyon brachyurus	-

#### Materiais e Métodos

#	Tipo de Método (Grupo taxonômico)	Materiais
1	Amostras biológicas (Carnívoros)	Ectoparasita, Fezes, Fragmento de tecido/órgão, Sangue, Sêmen, Urina, Animal encontrado morto ou partes (carcaça)/osso/pele, Outras amostras biológicas (secreção nasal, oral, vaginal; leite), Pêlo
2	Método de captura/coleta (Carnívoros)	Armadilha fotográfica, Armadilha tipo gaiola com atração por iscas (¿Box Trap/Tomahawk/Sherman¿)
3	Método de marcação (Carnívoros)	Colar, Brinco, Foto-identificação, ¿Tags¿, Telemetria via satélite, Rádio transmissor externo

#### Destino do material biológico coletado

#	Nome local destino	Tipo destino
1	Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade	Outro
2	INSTITUTO LINA GALVANI	Outro

Este documento 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](http://www.icmbio.gov.br/sisbio)).

Código de autenticação: 0743320120200317

Página 3/4



### ANEXO 3. Autorização CEUA



**Universidade de Brasília**  
Instituto de Ciências Biológicas  
Comissão de Ética no Uso Animal

Brasília, 08 de maio de 2020.

#### *DECLARAÇÃO*

Declaramos que o projeto intitulado "INQUÉRITO SOROLÓGICO, MOLECULAR E FATORES DE RISCO DE AGENTES INFECCIOSOS EM *Chrysocyon brachyurus* (CARNIVORA: CANIDAE) DO OESTE BAIANO", Protocolo n.º 030/2020, sob responsabilidade da Professora Dra. Líria Queiroz Luz Hirano, foi avaliado e aprovado pela Comissão de Ética no Uso Animal (CEUA) da Universidade de Brasília. Este projeto foi aprovado para utilização de *Chrysocyon brachyurus* (12) e *Canis lupus familiaris* (10). A presente declaração é válida pelo período de: 01/08/2020 a 28/02/2023.



Dr. José Luiz Jivago de Paula Rôlo

Coordenador da CEUA – UnB

