

UNILEÃO
CENTRO UNIVERSITÁRIO
CURSO DE GRADUAÇÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA

LUIZA BOTELHO GONÇALVES

**O IMPACTO DA MEDICINA DA CONSERVAÇÃO NO CONTROLE DAS
ZONÓSES: Revisão de literatura**

JUAZEIRO DO NORTE-CE

2023

LUIZA BOTELHO GONÇALVES

O IMPACTO DA MEDICINA DA CONSERVAÇÃO NO CONTROLE DAS ZOONOSES:
Revisão de literatura

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado à
Coordenação do curso de Graduação em Medicina
Veterinária do Centro Universitário Doutor Leão
Sampaio, em cumprimento as exigências para
obtenção do grau Bacharel em Medicina Veterinária.

Orientador(a): Prof. Dr. Weibson Paz Pinheiro André.
Co-orientador(a): Prof^a. Dra. Jennifer Figueiredo
da Silva Oliveira.

JUAZEIRO DO NORTE-CE

2023

LUIZA BOTELHO GONÇALVES

O IMPACTO DA MEDICINA DA CONSERVAÇÃO NO CONTROLE DAS ZONOSSES:
Revisão de literatura

Este exemplar corresponde à redação final aprovada do Trabalho de Conclusão de Curso, apresentada a Coordenação de Curso de Graduação em Medicina Veterinária do Centro Universitário Doutor Leão Sampaio, em cumprimento às exigências para a obtenção do grau de Bacharel em Medicina Veterinária.

Data da aprovação: 05/12/2023

BANCA EXAMINADORA

Orientador: DR. WEIBSON PAZ PINHEIRO ANDRÉ / UNILEÃO

Co-orientadora: DRA. JENNIFER FIGUEIREDO DA SILVA OLIVEIRA / UNILEÃO

Membro: ME. MAIARA LEITE BARBERINO / UNILEÃO

JUAZEIRO DO NORTE-CE

2023

O IMPACTO DA MEDICINA DA CONSERVAÇÃO NO CONTROLE DAS ZOOSE: Revisão de literatura

Luiza Botelho Gonçalves¹
Jennifer Figueiredo da Silva Oliveira²
Weibson Paz Pinheiro André²

RESUMO

A maior proximidade do ser humano com a vida silvestre eleva o risco de zoonoses e a emergência de novas enfermidades para o homem. Com isso, o objetivo desse trabalho foi fazer uma revisão de literatura sobre os impactos antrópicos ao meio ambiente e a relação da emergência de zoonoses, focando em doenças transmitidas dos animais silvestres ao ser humano. Para isso, foi realizada a busca de artigos nas bases de dados Google acadêmico, PubMed, Scielo e Science Brasil utilizando os descritores “leptospirose”, “raiva”, “toxoplasmose”, “leishmaniose”, “desmatamento ambiental”, “mutações patogênicas” e “medicina da conservação”, dentre outros. Sendo considerados os artigos publicados no período de 2002 a 2023. Destacaram-se as zoonoses leptospirose, toxoplasmose, raiva e leishmaniose como principais zoonoses, que podem ter transmissão elevada à população humana por conta dos impactos antrópicos como desmatamento e construção de moradias em locais indevidos, gerando proximidade do homem ao ambiente silvestre, contribuindo com modificações genéticas patogênicas e o trânsito do agente etiológico dos animais para os seres humanos. Resoluções a nível de saúde pública e medicina da conservação são bastante relevantes na execução de ações de manejo e políticas públicas ambientais voltadas a manutenção da saúde de todas as comunidades biológicas e seus ecossistemas. Desta forma, pode-se concluir que as ações antrópicas se inter-relacionam com as mutações do antígeno e sua transmissão aos humanos, e as medidas de saúde pública diminuem a gravidade das patologias.

Palavras-chave: Patógenos. Impactos ambientais. Saúde única. Animais silvestres.

ABSTRACT

The greater proximity of humans to wildlife increases the risk of zoonoses and the emergence of new diseases for humans. Therefore, the objective of this work was to review the literature on anthropogenic impacts on the environment and the relationship with the emergence of zoonoses, focusing on diseases transmitted from wild animals to humans. To this end, a search for articles was carried out in the Google Scholar, PubMed, Scielo and Science Brasil databases using the descriptors “leptospirosis”, “rabies”, “toxoplasmosis”, “leishmaniasis”,

¹ Discente do curso de Graduação em Medicina Veterinária. Centro Universitário Dr. Leão Sampaio. Email: luizamedvet06@gmail.com

² Docente do curso de Graduação em Medicina Veterinária. Centro Universitário Dr. Leão Sampaio. Email: weibsonpaz@leaosampaio.edu.br

² Docente do curso de Graduação em Medicina Veterinária. Centro Universitário Dr. Leão Sampaio. Email: jennifersilva@leaosampaio.edu.br

“environmental deforestation”, “pathogenic mutations” and “conservation medicine”, considering articles published in the period from 2002 to 2023. The zoonoses leptospirosis, toxoplasmosis, rabies and leishmaniasis stood out as the main zoonoses, which may have high transmission to the human population due to anthropogenic impacts such as deforestation. The construction of houses in inappropriate locations, providing proximity between humans and the wild environment, contributing to pathogenic genetic modifications and the transit of the etiological agent from animals to humans. Resolutions on the level of public health and conservation medicine are very relevant in the implementation of management actions and public environmental policies related to maintaining the health of all biological communities and their ecosystems. In this way, we can conclude that anthropogenic impacts are interrelated with antigen mutations and their transmission to humans, and public health measures reduce the severity of pathologies.

Keywords: Pathogens. Environmental impacts. Unique health. Wild animals.

1 INTRODUÇÃO

Os agentes zoonóticos estão presentes na natureza e a transmissão desses patógenos a nível continental (pandemia), pode ser acelerada pela destruição dos habitats naturais, pelo tráfico de animais silvestres, pelo hábito de caça e o consumo desses animais para os mais diferentes fins (ADHIKARI et al., 2020). Os vírus patogénicos vivem em um ciclo natural em que os animais silvestres são os seus hospedeiros. O problema ocorre quando as ações humanas quebram esse ciclo e o vírus que apresenta capacidade de mutação e recombinação genética, fica exposto a organismos que não tiveram evolução conjunta e não apresentam adaptação a ele, manifestando as enfermidades emergentes e reemergentes (RABELLO et al., 2020).

Para Estevam (2016), a maior proximidade do ser humano com a vida silvestre, seja através da construção de moradias próximos aos habitats desses animais, ao desmatamento, a expansão da agricultura, a construção de estradas ou a criação de espécies exóticas domesticadas, levam a um maior risco de zoonoses à população humana e a emergência de novas enfermidades para o homem. Um exemplo de zoonose do ciclo silvestre que atinge o ser humano, bastante conhecida, é a raiva, a qual acomete cães, gatos, animais silvestres como macaco, gato do mato, gambá, morcegos e o ser humano. Também podemos incluir a leptospirose, que atinge roedores sinantrópicos, o ser humano, os animais domésticos e os silvestres (BRASIL, 2010).

As ações do homem, as modificações climáticas e consequente aquecimento global propiciam também a proliferação de vetores invertebrados e a migração para áreas que antes não ocupavam naturalmente. O efeito do aquecimento global vem contribuindo com a

incidência de algumas doenças, pois mosquitos vetores podem se adaptar e colonizar áreas que, antes, não eram favoráveis à sua sobrevivência. Como exemplo, o mosquito *Aedes aegypti*, vetor da febre amarela urbana, que já chegou e se proliferou no hemisfério norte (RABELLO et al., 2020).

Pela necessidade de soluções para o controle das zoonoses, no contexto da saúde pública, surge um campo novo de conhecimento, a medicina da conservação. Uma grande área que conecta diversos campos dos saberes científicos, relacionados ao problema de desequilíbrio ambiental e as zoonoses. Propõe soluções e estudos dos impactos causados pelo homem, abrangendo a saúde ambiental, animal e a do homem interconectados. A medicina da conservação é a ciência para a crise ambiental e a consequente perda da diversidade biológica, desenvolvida por meio da transdisciplinaridade, na execução de pesquisas, ações de manejo e políticas públicas ambientais voltadas a manutenção da saúde de todas as comunidades biológicas e seus ecossistemas (MANGINI; SILVA, 2014).

Assim, a presente revisão de literatura tem como objetivo analisar os impactos antrópicos ao meio ambiente e a relação da emergência de zoonoses, focando em doenças transmitidas dos animais silvestres ao ser humano, revisando soluções voltadas à saúde pública, como a medicina da conservação. A pesquisa é um importante alerta para a conscientização e o estudo de resoluções a nível de saúde única, contribuindo-se com a pesquisa local, em conexão com as interferências globais.

2 METODOLOGIA

A pesquisa seguiu a análise qualitativa, centrada em uma vasta gama de artigos acadêmicos, livros e demais literaturas específicas para a realização de uma revisão bibliográfica sobre a temática. Então, foram utilizadas as plataformas Google acadêmico, PubMed, Scielo e Science direct para pesquisas de literatura. A coleta de bibliografia foi realizada no período de março a outubro de 2023.

Os artigos foram selecionados pela data de publicação de 2002 à 2023, com os seguintes descritores: “leptospirose”; “leptospirose ministério da saúde”; “leptospirose zoonoses”; “rabie vírus”; “raiva ministério da saúde”; “raiva humana”; “toxoplasmoses”; “toxoplasmose genética”; “história da leishmaniose”; “leishmaniose visceral e tegumentar”; “leishmaniose humana e animal”; “mutações patogênicas”; “desmatamento ambiental”; “desmatamento mundial”; “saúde pública e desmatamento”; “zoonoses e saúde pública”; “medicina veterinária

de desastres”; “medicina da conservação”; “projetos de conservação da fauna” e “visão da população sobre zoonoses”.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 DOENÇAS ZOONÓTICAS

3.1.1 Leptospirose

Na história, durante a primeira guerra mundial, o estudo da leptospirose teve um grande desenvolvimento, quando sucederam vários números da moléstia nas tropas de batalha. Dessa forma, a epidemiologia da doença é de ocorrência mundial; no Brasil é uma doença endêmica que se torna epidêmica em períodos chuvosos, principalmente nas capitais e regiões metropolitanas, devido as enchentes associadas as aglomerações populacionais de baixa renda, falta de saneamento básico e alta infestação de roedores infectados; os cães também podem transmitir pela urina durante meses. O agente etiológico é a bactéria do gênero *Leptospira*, anaeróbica obrigatória, que acomete humanos, animais domésticos e silvestres; cuja compatibilidade, se dá em relação aos animais silvestres transmissores serem considerados os roedores sinantrópicos, no qual, leva aos animais domésticos e seres humanos contaminação por meio de enchentes e outras fontes de contato com a urina do roedor (BRASIL, 2022a). Estudos sorológicos tem demonstrado o envolvimento de diferentes espécies sinantrópicas e silvestres na epidemiologia da doença, roedores e pequenos marsupiais são reservatórios de maior importância. No homem em geral ocorre na forma de surtos, ocasionados por exposição prolongada a água e solos úmidos, ou ingestão de alimentos contaminados; investigações em várias partes do mundo revelam a presença de leptospiros em muitas espécies como roedores, edentatas, carnívoros e artiodáctilas, os quais podem atuar como fonte de infecção; estudos retrospectivos mostraram evidências da presença do agente em felídeos, canídeos, primatas não humanos e tapirídeos (CÔRREA et al., 2004).

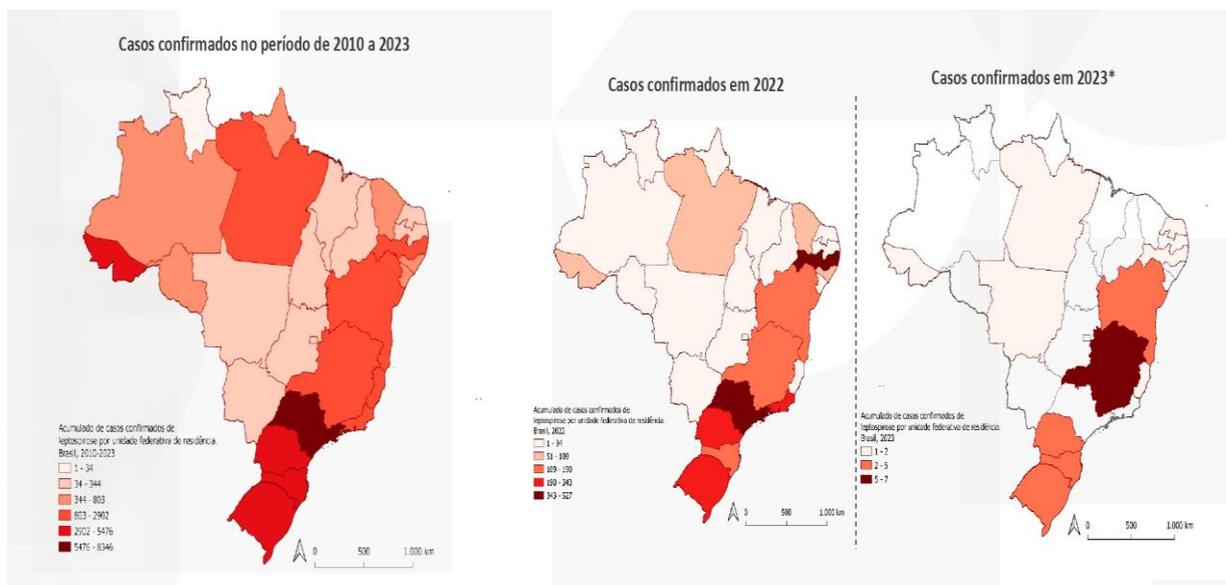
Sua patogenia se manifesta através da penetração de formas ativas da *Leptospira spp.* nas mucosas, pele escarificada ou pele íntegra com dilatação dos poros do hospedeiro; entra no sistema vascular, causando lesões nos vasos, multiplica-se e dissemina em vários tecidos, sendo a fase de leptospiremia. O sistema imunológico surge combatendo os antígenos e parte dos agentes infecciosos se escondem nos rins, é a fase de leptospirúria, em que o portador elimina os agentes por via urinária durante meses ou anos. O ser humano pode apresentar mal estar,

febre, cefaléia, dores musculares, complicações renais e vasculares, dentre outros sintomas. Nos cães há manifestações entéricas, hepáticas e renais, com quadro febril, podendo apresentar hemorragias generalizadas. Os roedores não desenvolvem a doença, mas albergam o patógeno nos rins e eliminam pela urina. Os animais silvestres como carnívoros, primatas e Xenarthras (tamanduá, tatu e preguiça), também atuam como fonte de infecção e disseminadores do antígeno (BRASIL, 2010).

Os testes diagnósticos mais utilizados são MAT (microaglutinação), ELISA (ensaio imunoenzimático-Igm) e PCR (reação em cadeia da polimerase) e isolamento da bactéria. O tratamento é indicado em qualquer fase da doença, com maior eficácia na primeira semana dos sintomas. Realiza-se antibióticoterapia, terapias específicas e suporte; o uso de doxiciclina recomendado para o estágio inicial e portador, e de penicilina para a fase de leptospiremia sem eliminar a fase do portador. A prevenção e o controle se baseiam na vacinação de cães, investimentos no setor de saneamento básico, com melhorias nas condições higiênicas sanitárias da população, controle de roedores e educação ambiental (BRASIL, 2010).

No Brasil, no ano atual de 2023, foi analisada a queda dos índices de óbitos e casos confirmados, chegando a ser nulo nos dados epidemiológicos. A letalidade diminuiu e as notificações confirmadas foram baixas. No estado do Ceará, os casos passaram de 51 a 109 em 2022 e de 1 a 2 no ano de 2023. A figura 01 mostra as regiões acometidas por casos confirmados no Brasil (BRASIL, 2023a).

Figura 1. Regiões acometidas por casos de leptospirose no Brasil



Fonte: Brasil (2023).

3.1.2 Raiva

Segundo Conceição (2021), a raiva apresenta como agente etiológico o vírus de RNA, pertencente ao gênero *Lyssavirus* e à família Rhabdoviridae, com sete genótipos identificados, sendo os genótipos 1, 3 e 7 causadores da raiva humana. São vírus em forma de bala, envelopados, contendo lipídios e RNA de uma só cadeia, possuem 70-85 nm de diâmetro e 130-180 nm de comprimento, e, dentro do envelope, é encontrado um nucleocapsídeo cilíndrico e helicoidal (SIMÕES, 2019). Existem quatro tipos de ciclo de transmissão da raiva, dividindo-se em: ciclo urbano, envolvendo cães e gatos domésticos; ciclo rural, envolvendo os animais de produção; ciclo silvestre aéreo, envolvendo os morcegos; e ciclo silvestre terrestre, com envolvimento de saguis, raposas e guaxinins (BRASIL, 2020).

O vírus da raiva ao ser inoculado por via subcutânea ou intramuscular, devido a mordeduras de animais contaminados, replica-se nas células dos tecidos musculares ou subcutâneos, até atingir uma concentração suficiente para alcançar terminais nervosos motores ou sensitivos do músculo ou pele, ligando-se ao receptor da acetilcolina, e pela via medular, movendo-se do sistema nervoso periférico até alcançar o sistema nervoso central. Existem três tipos de fases sintomatológicas de acordo com os sinais clínicos do mamífero infectado, cada mamífero pode adquirir uma das fases do patógeno, dependendo de variados fatores epidemiológicos da doença como, local da lesão, sorovar infectante e espécie acometida; a fase podrômica, caracterizada por mudanças de comportamento, anorexia, ansiedade, hipertermia, dilatação de pupilas; a fase furiosa, representada por agressividade, mais observada em canídeos domésticos, caracterizada por latidos roucos, fuga, incoordenação e convulsão; e a fase paralítica ou muda, com uma breve excitação ou ausência, fotofobia, paralisia dos músculos da cabeça e membros posteriores, sialorreia e morte, mais retratada em animais de produção como nos bovinos. Em humanos, são observados sintomas como formigamento, dor, prurido no local da lesão, insônia, febre, paralisias e hidrofobias. Em morcegos, são observados sinais como atividade alimentar diurna, agressividade, tremores e paralisia. Em cães se observa, anorexia, agressividade, sialorreia, convulsões e paralisia (SIMÕES, 2019).

De acordo com Brasil (2022b), os diagnósticos são feitos por imunofluorescência direta, prova biológica, detecção de anticorpos específicos no soro, por líquido cefalorraquidiano e a reação de cadeia da polimerase (PCR). Segundo Shakespeare (2002), o que pode ser feito em domicílio após uma mordida, é a limpeza vigorosa de feridas com grande quantidade de desinfetante sulfactante ou com água e sabão, no qual reduz os riscos de infecção; e nos centros de saúde, o uso rápido do esquema pós-exposição (vacina e soro de

imunoglobulina antirrábica humana). Após a introdução da vacinação antirrábica canina e felina em todo território nacional, houve decréscimo dos casos de raiva nessas espécies, e o controle da raiva urbana no país, onde o Brasil saiu de 1.200 cães positivos para raiva em 1999 para 11 casos de raiva canina em 2021 (BRASIL, 2023b) .

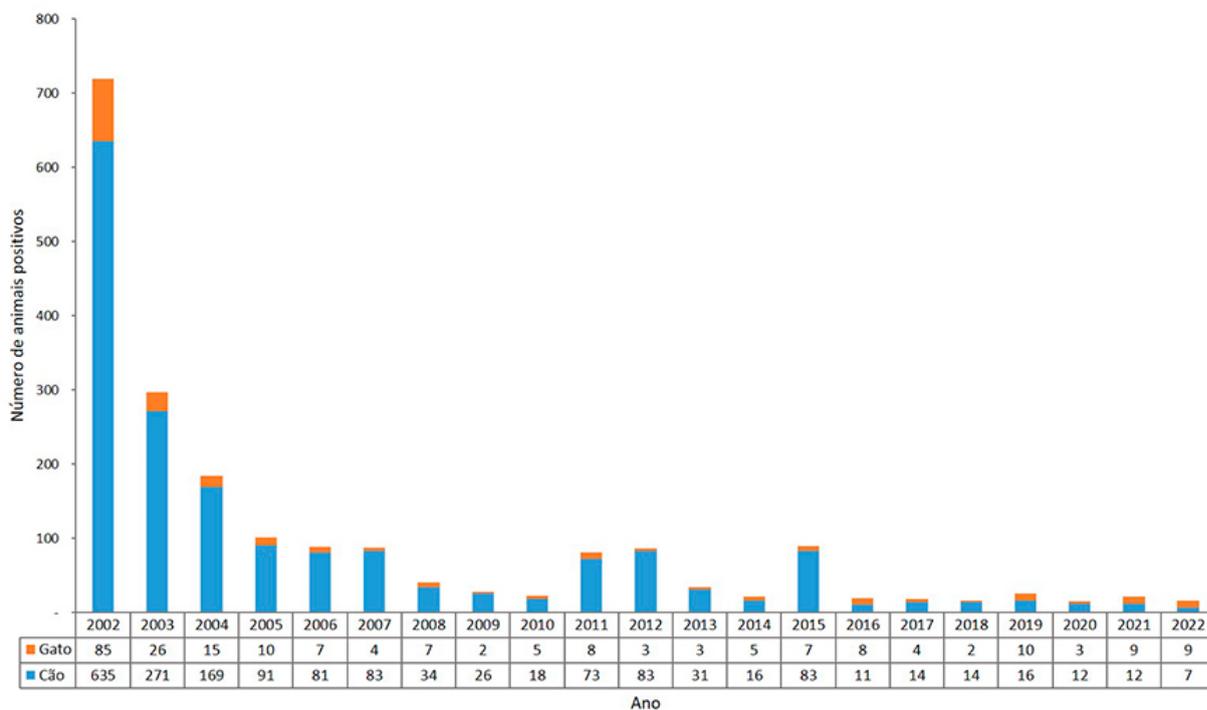
No entanto, ainda existe um sério problema relacionado ao controle da raiva no ciclo silvestre, em que a raiva é predominante, como por exemplo, em morcegos hematófagos (*Desmodus rotundus*, *Diphylla ecaudata* e *Diaemus youngi*) e cachorros do mato (*Cerdocyon thous*) (Redipra, 2021). Benavides et al. (2020), afirmam que a raiva transmitida pelo morcego hematófago emerge como uma ameaça crescente, que causa a maioria da mortalidade humana e animal na América Latina. As mordidas de morcegos em humanos, antes associadas a comunidades rurais remotas, agora também ocorre em áreas urbanas e comunidades pesqueiras. É suposto que a expansão da área de ataque dos morcegos está relacionada às mudanças climáticas e ambientais.

Diversos são os fatores que contribuem para a disseminação da raiva, conforme Cerqueira et al. (2023), dentre eles podemos citar o aumento significativo do tamanho dos rebanhos de herbívoros, os impactos ambientais como desmatamento, incêndios florestais, a expansão de áreas de cultivo e o aumento desenfreado de áreas de construções, que corroboram para que haja uma alteração no ambiente natural dos reservatórios silvestres. Isso colabora para que esses animais busquem novas áreas e carregem o vírus para outras regiões, tornando possível a infecção em animais domésticos e humanos.

A reintrodução da raiva em caninos domésticos a partir do ciclo silvestre, é uma preocupação entre os profissionais envolvidos no controle da doença, no qual as condições capazes de levar uma variante silvestre a adaptar-se a caninos domésticos, assim como transmiti-la ao homem são indeterminadas, representando um risco potencial à saúde pública (BRASIL, 2021). Ainda, o Ministério da Saúde alerta sobre os riscos do contato cada vez mais próximo entre as espécies silvestres, os animais domésticos e o ser humano, e a transmissão de zoonoses para humanos.

Na figura 02 é constatado que em 2022 foram confirmados 16 casos de raiva canina e felina, destes, 8 foram por variante de morcego, três por variantes de canídeos silvestres e cinco casos estão em análise (BRASIL, 2023c).

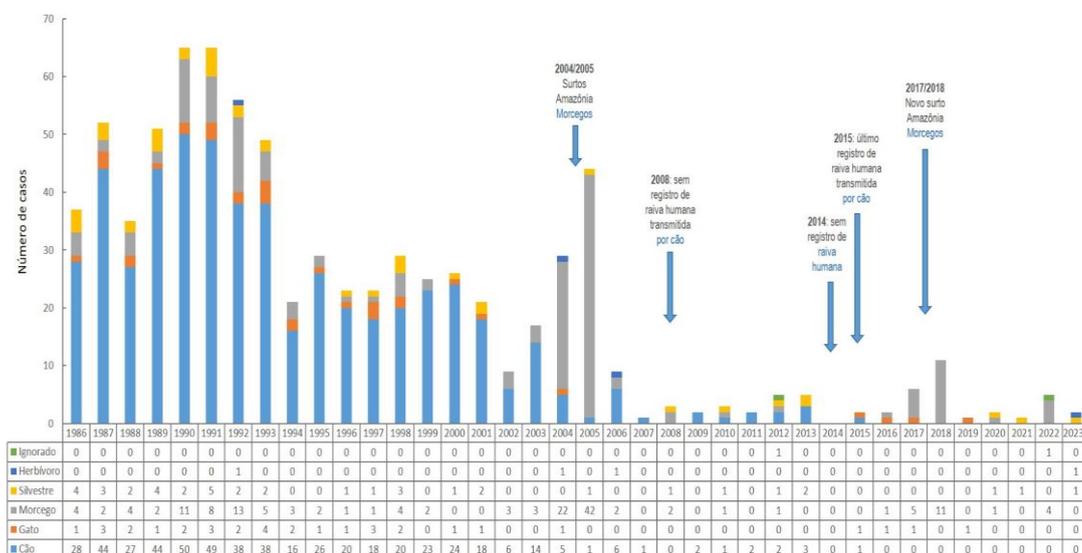
Figura 2. Número de casos de raiva em cães e gatos por ano no Brasil.



Fonte: Brasil (2023).

Na figura 03 observa-se que no período de 2010 a 2023, foram registrados 47 casos de raiva humana, destes, nove tiveram origem de cães, quatro de felinos, 24 de morcegos, cinco de primatas, dois de raposa, um de bovino e dois deles não foi possível identificar a espécie agressora. Em 2023, dois casos de raiva humana foram identificados no Brasil, o primeiro caso foi no município de Mantena/MG, transmitida por um bovino com uma variante de morcego e o segundo caso foi notificado em Cariús/CE, no qual um homem foi agredido por um primata não humano (Brasil,2023d).

Figura 3. Número de casos de raiva humanas por ano no Brasil



Fonte: Brasil (2023).

Em continuidade, Brasil (2021), mostra que os estados mais acometidos em casos animais, proporcionalmente foram o Ceará 40,7% (n = 70), seguido da Bahia 27,9% (n = 48), Rio Grande do Norte 15,7% (n = 27), Pernambuco 11,1% (n = 18), Maranhão 4,7% (n = 8) e Piauí com 1,2% (n = 2), no período de novembro de 2021. Ressalta-se no estudo o ciclo patogênico da leptospirose e da raiva, em que se observa o trânsito do patógeno dos animais silvestres, aos animais domésticos e por fim ao homem, o qual alerta em termos de saúde pública a importância de monitorar e controlar os casos dessas e outras zoonoses no Brasil, especialmente em animais silvestres.

Em um relato de caso prático, no dia 4 de Agosto de 2021 uma criança de dois anos, moradora do povoado de Santa Rita (município da Paraíba), na zona rural, foi mordida profundamente por um gato doméstico (gato da família) em membro inferior, não sendo prescrita profilaxia antirrábica quando procurado o posto de saúde. A criança passou a apresentar sinais de aerofobia, agitação psicomotora, febre e agressividade, e o quadro evoluiu para óbito. Descobriu-se em relato pelo avô que no dia da agressão, havia um cachorro-do-mato presente na cena do acidente, e o teste de PCR realizado na criança revelou a variante do canídeo silvestre (*Cerdocyon thous*) (BRASIL, 2021).

3.1.3 Toxoplasmose

A toxoplasmose é um protozoário parasita intracelular obrigatório, que infecta uma ampla gama de espécies endotérmicas, incluindo o homem. Está presente na maioria das regiões do mundo, e ambientes com clima quente, úmido e baixa altitude são favoráveis para sua sobrevivência. Os membros da família Felidae são os únicos hospedeiros definitivos conhecidos, sendo a toxoplasmose uma enfermidade transmitida por felinos domésticos e silvestres que atinge o ser humano (DENK et al., 2022).

O ciclo da toxoplasmose começa com os oocistos eliminados nas fezes dos gatos, que demoram de um a cinco dias para se tornarem infectantes, sendo necessária a higienização da caixa de areia periodicamente como forma de prevenção; os hospedeiros intermediários na natureza como pássaros, roedores e pequenos ruminantes se contaminam ingerindo os oocistos da vegetação, água ou alimento contaminado, e infectam os felinos sem a doença, por ingestão destes animais. Nos hospedeiros intermediários, os oocistos adentram o corpo e se proliferam na corrente sanguínea, difundindo-se pelos órgãos em sua forma infectante, taquizóitos; parte desses oocistos se transformam em cistos teciduais, forma inativa de desenvolvimento, os bradizoitos. O gato e os animais selvagens, se contaminam pela ingestão dos tecidos infectados, ou diretamente na vegetação. O consumo pelo ser humano de carne mal passada, água ou alimentos contaminados tem grandes riscos de transmitir toxoplasmose. Nas mulheres gestantes, após a concepção, o risco é maior, podendo levar o patógeno ao feto pela via transplacentária. Os sinais clínicos da toxoplasmose geralmente são abortos ou defeitos congênitos no feto, encefalite ou linfadenopatia temporária em adultos e crianças (BRASIL, 2022).

Conforme afirma Shakespeare (2002), as mulheres grávidas tem o diagnóstico através de testes de anticorpos específicos para o patógeno em amostras de sangue, testes de reação em cadeia da polimerase, biópsia e exames de imagem no sistema nervoso central. Como forma de tratamento nas gestantes e imunossuprimidos, há o uso de espiramicina, sulfadiazina e pirimetamina como medicações importantes para esse grupo de risco. Como forma de prevenção, recomenda-se ter bons hábitos de higiene ao ingerir alimentos, como lavagem de frutas e verduras, aquecimento adequado de carnes e manuseio das caixas de areia periodicamente com luvas de proteção.

Emergências de novos antígenos por conta das mutações dos patógenos são importantes para a saúde pública; em um estudo realizado com camundongos foi inoculado o antígeno de *Toxoplasma gondii*. Submeteram ao bioensaio, cento e quinze amostras de animais silvestres,

no qual em dez amostras foram efetivados o isolamento de *T. gondii*. Usaram também amostras de trinta e cinco cães, obtendo-se nove isolados do protozoário. Em quatro amostras de gatos, foi possível o isolamento de uma amostra do agente; e em oito amostras de mulheres, obteve-se o isolamento de duas amostras do patógeno. Em continuidade as referentes amostras isoladas de *T. gondii*, foram submetidas a genotipagem, em que de vinte e uma amostras analisadas, ocorreu a presença de onze genótipos distintos (WITTER, 2021). Os resultados obtidos do trabalho de Witter, decorreram que os genótipos de *T. gondii* #14 e #166 foram identificados em cães domésticos (#14 e #166); em animais selvagens Tamanduá-Mirim (*T. tetradactyla*, #166) e Capivara (*H. hydrochaeris*, misto #14 e #16), e em humanos (#166 e #14).

O estudo mostra que há uma sobreposição dos isolados #14 e #166 em humanos, cães domésticos e animais silvestres (WITTER, 2021). Pode-se destacar que o genótipo #14 aparece pela primeira vez infectando humanos. De acordo com Witter (2021), com esses dados observa-se que a interação homem - animais domésticos - animais silvestres, pode facilitar a cadeia de transmissão do *T. gondii*, visto que o mesmo genótipo foi encontrado nestas espécies (#14 e #166).

As mutações importantes, acontecem durante a replicação do DNA por polimerases responsáveis por identificar erros na sequência de nucleotídeos do material genético, no entanto, algumas alterações podem não ser reparadas, modificando assim a sequência dos genes e aparecendo uma mutação genômica. As espécies quando sofrem grande pressão, tendem a realizar reprodução sexuada, recombinação gênica e trocas de trechos de moléculas de DNA, misturando assim as informações genéticas. Com as novas adaptações surge a deriva genética, que modifica as frequências alélicas de uma determinada população, no qual alguns alelos podem aumentar de frequência enquanto outros eliminar ao acaso. Assim, os micro-organismos tendem a se reproduzir quando submetidos a pressão ambiental, produzindo novos alelos que podem originar novas linhagens; a retirada de animais silvestres de seu habitat natural é uma forma de pressão seletiva (AMARAL, 2020).

3.1.4 Leishmanioses

A leishmaniose tem como agente etiológico o protozoário do gênero *Leishmania*, e a transmissão ocorre pela picada das fêmeas dos flebotomíneos, da família *Psychodidae*, subfamília *Phlebotominae* e gênero *Lutzomyia*. Há dois tipos de leishmanioses, a tegumentar e a visceral; a tegumentar, cujas espécies no Brasil são: *Leishmania braziliensis*; *Leishmania amazonensis* e *Leishmania guayanensi*; caracteriza-se por úlceras na pele, mucosas do nariz, da

boca e da garganta (Alcântara, 2023). Segundo Santos (2023), quando o parasito se dissemina por órgãos como medula, baço, e fígado, adquire um aspecto visceralizante, caracterizando a leishmaniose visceral, que tem como espécies no Brasil: *Lutzomyia longipalpis* e *Lutzomyia cruzi*.

O ciclo e a patogenia ocorrem por meio das ações de insetos vetores, que são dípteros da subfamília Phlebotominae, pertencentes aos gêneros *Lutzomyia*. Todas as espécies do gênero *Leishmania* são transmitidas pela picada de fêmeas infectadas. Os flebotomíneos ingerem a forma amastigota do hospedeiro, durante o repasto sanguíneo sendo liberadas no intestino do vetor. As formas amastigotas se diferenciam em promastigotas procíclicas, nos quais se multiplicam e se diferenciam em promastigotas metacíclicas, estas migram para a válvula faríngeana e são inoculadas através da picada do flebotomíneo no hospedeiro. Nos hospedeiros mamíferos, as formas promastigotas metacíclicas podem invadir ativamente ou serem fagocitadas por macrófagos ou neutrófilos. Nestas células, as formas promastigotas se diferenciam em amastigotas e se multiplicam por divisão simples, e vão deixando as células e infectando novos macrófagos, podendo ser novamente ingeridas pela picada do flebotomíneo (CRMV, 2021).

O diagnóstico é feito através de sorologia ELISA e RIFI (reação de imunofluorescência indireta) e também PCR, e o tratamento em cães é a base de milteforan (leishmanicida) e alopurinol (leishmaniostático). A doença pode variar os sintomas em cães, desde emagrecimento discreto, dermatite papular, linfadenopatia periférica, lesões cutâneas, ulcerações e anorexia, até os estágios mais avançados como tromboembolismo pulmonar e doença renal crônica grave (ALVES, 2023).

Em humanos, as crianças menores de cinco anos e da zona urbana são as mais predispostas a desenvolverem a doença, devido a imaturidade imunológica e desnutrição. Os adultos do sexo masculino também são os mais acometidos devido a fatores hormonais, como também a maior exposição do corpo a áreas florestais endêmicas (SANTOS, 2023). Medidas preventivas e de controle da doença para a população humana são: uso de mosquiteiros, telagem de portas e janelas, uso de repelentes e evitar exposição ao mosquito; ao vetor, aplicação de inseticida com manejo ambiental, assim como limpeza de quintais, terrenos e praças públicas; e à população canina, realizar exames sorológicos e uso de telas em canis, e o uso de coleiras com deltametrina a 4% (ALCÂNTARA, 2023).

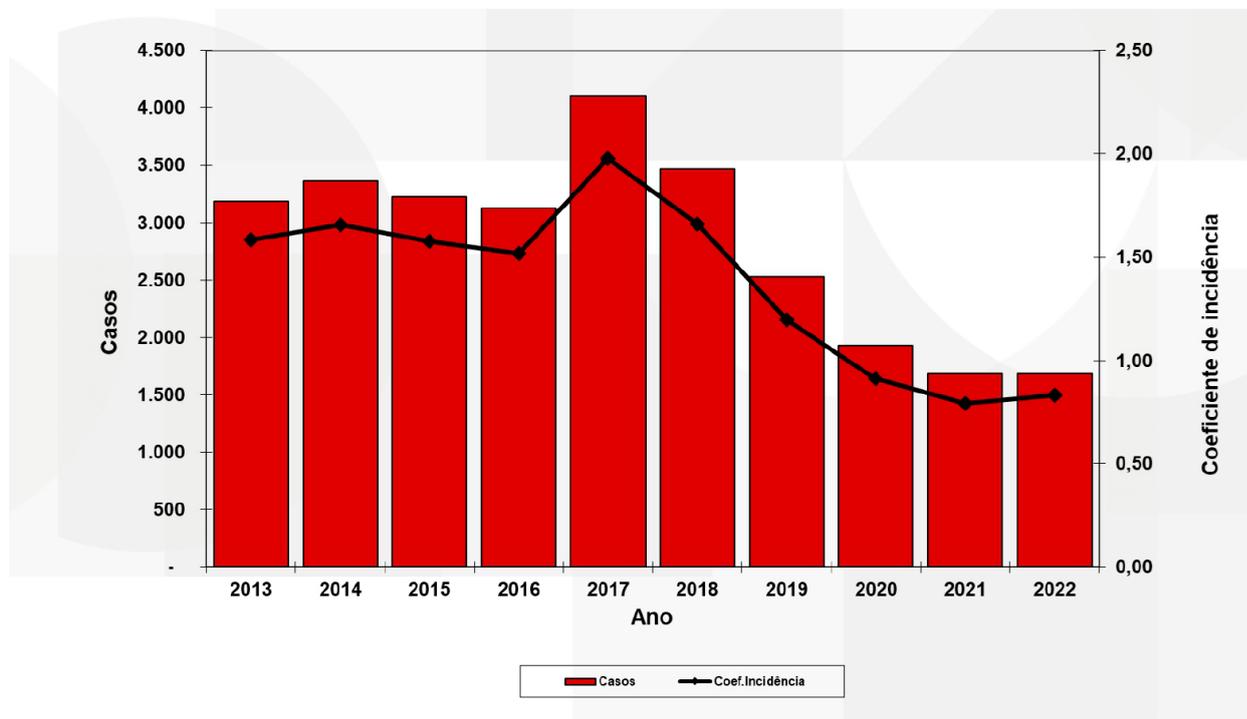
No aspecto ecoepidemiológico é considerada uma zoonose primária do canídeo silvestre *Cerdocyon thous*, enquanto que no ambiente peridoméstico o cão doméstico *Canis familiaris* representa a principal fonte de infecção para o flebotomíneo *Lutzomyia longipalpis*. A

enfermidade migra do canídeo silvestre para o cão doméstico no ambiente urbano, e o cão se torna fonte de infecção, por onde o vetor adquire o protozoário. O cachorro do mato, reservatório silvestre primário da leishmaniose na natureza, não apresenta nenhum sinal clínico que evidencie sofrimento pela infecção, enquanto que o cão doméstico, hospedeiro secundário acidental apresenta vários sinais clínicos que costumam debilitar o animal (Silveira, 2016). A situação da leishmaniose não mudou muito nas décadas de 1940 a 1970, período em que a doença era considerada estritamente rural, típica de ambiente silvestre. A partir da década de 1980 registra-se um paulatino processo de urbanização da doença, em que a primeira grande epidemia registrada no país ocorreu em Teresina-PI e posteriormente em Natal-RN e São Luís-MA (WERNECK, 2010).

Para Silveira (2016), alguns fatores parecem desempenhar papel essencial para a mudança epidemiológica da doença, tais como: o desequilíbrio ambiental provocado pelo intenso desflorestamento, resultando na invasão ao ambiente urbano do vetor; a urbanização desordenada na periferia das cidades com precárias condições sanitárias; a presença de grandes populações do cão doméstico, altamente susceptível a infecção pelo parasito, disseminando a infecção para o homem; e ao processo socioeconômico provindos da intensa imigração de indivíduos vindos de outras regiões. É importante destacar que a dispersão dessa patologia para regiões consideradas indenes pode ser atribuída a introdução de cães infectados em determinadas áreas, oferecendo a infecção de sua região original para insetos transmissores de novas áreas desmatadas e periurbanas.

Figura 05. Os casos de leishmaniose visceral no Brasil de 2013 a 2022 decresceram significativamente, passando de 3 mil casos para 2 mil casos em 2022, enquanto que a taxa de letalidade obteve um aumento significativo, de 7,6% para 10,5% em 2022. A região do Ceará predominou em concentração de casos, sendo o índice mais denso do país de 101 a 249 casos (BRASIL, 2022).

Figura 4. Casos de incidência de Leishmaniose Visceral em humanos no Brasil, 2022.



Fonte: Brasil (2022).

Em relação a região do Cariri, os casos de leishmaniose visceral com evolução ignorada ou em branco, estiveram em segundo lugar das proporções mais elevadas, com taxa de 15,8%, refletindo fragilidades no preenchimento das notificações. Por outro lado, a proporção dos casos que evoluíram para a cura clínica na região teve um aumento significativo. A incidência de casos da doença na Região do Cariri, houve decréscimo no ano de 2022, passando de 21 em 2014 para 5,1 em 2022, no entanto as notificações dessa região são muito escassas nas entidades responsáveis pelo monitoramento e estudo de casos desta patologia (BRASIL, 2022).

3.2 OS IMPACTOS AMBIENTAIS E SUAS CONSEQUÊNCIAS NA SAÚDE PÚBLICA

De acordo com Ipcc (2023), a temperatura da superfície global subiu em torno de 1,1°C de 2011 a 2020, com mais elevação sobre a terra do que nos oceanos. Esse aquecimento causado pelo ser humano é resultado da produção dos gases de efeitos estufa, dióxido de carbono (CO₂) e metano (CH₄). As emissões globais desses gases seguem em constante aumento devido a

fatores como as mudanças no uso da terra, os estilos de vida e padrões de consumo entre regiões predatórias e, uso insustentável de energia. Isto leva a impactos generalizados na segurança alimentar e hídrica, na saúde humana, nas perdas e danos à natureza, e às pessoas como um todo.

As mudanças climáticas resultantes do desmatamento, do aumento de emissão de gás carbônico, das queimadas, das construções habitacionais em regiões de florestais, contribuem cada vez mais, para o aumento das zoonoses e demais enfermidades que atingem a saúde pública. Segundo o IPCC (2023), em todas as regiões o aumento do calor extremo resulta em morbidade e mortalidade humana mais significativa, a incidência de doenças transmitidas por vetores aumenta cada vez mais, devido a expansão do alcance e/ou aumento da reprodução. Com isso doenças animais e humanas, incluindo zoonoses, estão surgindo em novas áreas do globo terrestre.

Diante do cenário de impactos ambientais e das zoonoses, alguns fatores devem ser listados para a compreensão das dimensões da degradação gerada atualmente. Dentre eles, tem-se o aquecimento global que interfere na dinâmica das doenças, pois os microrganismos e vírus que são afetados, buscam formas de se adaptar às mudanças, e essas novas adaptações podem chegar ao ser humano. Também por conta das alterações climáticas, determinados patógenos típicos de climas tropicais, como dengue e zika vírus, estão se propagando para climas temperados, assim como o influenza vírus de ocorrência apenas no inverno, está ocorrendo durante todo o ano. O derretimento das geleiras albergam doenças totalmente desconhecidas. A perda de habitat's naturais e conseqüentemente da biodiversidade, acaba gerando perda da diversidade de espécies e barreiras naturais para as diferentes enfermidades. A monocultura e a agropecuária resultam na seleção de espécies cada vez mais homogêneas e com isso há maior facilidade das enfermidades se propagarem e atingir o ser humano. Além desses fatores, também é incluso o modo de vida das pessoas, pois o consumo de *fast food*, industrializados, a rotina intensa de trabalho, são aspectos que diminuem a resistência imunológica a suscetibilidade a novas enfermidades (MARTINELLI, 2021).

Alguns processos citados acima podem ser aplicados a realidade brasileira, pois a destruição da floresta amazônica é um fator que predispõe ao surgimento de doenças zoonóticas. De acordo com Wegermann e Kettermann (2020), a transformação do meio ambiente pode ser considerado fator determinante na transmissão de zoonoses, pois esta mudança leva ao desaparecimento de espécies endêmicas e à homogeneização biótica, propiciando a expansão de espécies que podem ser consideradas pragas ou vetores de doenças. Segundo Ellwanger et al. (2020), o aumento do desmatamento e a perda de habitat,

acompanhado de estresse, de desnutrição e do maior contato com poluentes, podem afetar o sistema imunológico, causando imunossupressão e tornando os humanos e as outras espécies mais susceptíveis aos patógenos.

Ao relacionar com o processo de degradação da Amazônia, as mudanças climáticas podem favorecer o surgimento de doenças por meio dos seguintes fatores: distúrbios ecológicos derivados do clima que interferem na manutenção de patógenos em seu ambiente natural, pois favorece a proliferação de vetores de doenças das áreas florestais para as áreas urbanas; e pelas mudanças de temperatura e precipitação que favorecem a sobrevivência e reprodução de patógenos aumentando a sua capacidade de infectar o hospedeiro humano (ELLWANGER et al., 2020).

Também se observa o transbordamento de patógenos, no qual, a vida silvestre em consequência da fragmentação de habitat, migra para os ambientes urbanizados, da mesma forma o ser humano também tem atividade que o faz migrar para as áreas florestais, estreitando a convivência de ambos, dessa forma permite que o patógeno ultrapasse barreiras físicas, moleculares e ecológicas durante o salto entre diferentes hospedeiros e atinja a população humana. A perda de habitat e a migração de animais silvestres às áreas urbanas, levam a um maior contato com os animais domésticos, como os cães e os gatos, e podem servir como ponte para a circulação de patógenos entre animais silvestres e humanos. E o desaparecimento de predadores favorecem o aumento das populações de espécies que atuam como reservatório de patógenos (ELLWANGER et al., 2020).

3.3 MEDICINA VETERINÁRIA NA SAÚDE PÚBLICA E NOS DESASTRES AMBIENTAIS

O papel do médico veterinário vai além do diagnóstico e tratamento das doenças animais, sendo inserido também na saúde pública, como exemplo, o profissional que está inserido no Núcleo de Apoio à Saúde da Família (NASF), cujas ações incluem visitas domiciliares, para diagnosticar riscos que envolvam animais e ambiente; prevenção de zoonoses; educação em saúde, com campanhas em escolas, instruindo sobre higiene pessoal e educação da comunidade a respeito de riscos ambientais; alertas sobre o uso indiscriminado de medicamentos veterinários; estudos e pesquisas em saúde pública; prevenção e controle de doenças transmissíveis por alimentos e informações sobre eventos de potencial risco sanitário nacional (FREITAS, 2019).

Segundo Freitas (2019), os profissionais atuantes no NASF estão distribuídos em 19 estados brasileiros, com maior concentração na região Nordeste e menor no Norte. A necessidade do médico veterinário na saúde pública se justifica pelo fato de que muitas doenças humanas apresentam sua origem em organismos animais, por meio de mutação ou adaptação do agente infeccioso. Em função disso, além de englobar a sanidade animal, a saúde única, contempla o meio ambiente como condição modificadora de microambientes e portanto, facilitadora do surgimento de doenças emergentes e reemergentes (AMARAL, 2021).

O médico veterinário também exerce um papel fundamental quanto a vigilância epidemiológica, ambiental e sanitária. Abordando primeiramente a vigilância epidemiológica: o termo vigilância epidemiológica é definido como um conjunto de ações que proporcionam o conhecimento, a detecção ou a prevenção, de qualquer mudança nos fatores de saúde individual ou coletiva, com finalidade de adotar as medidas de prevenção e controle das doenças ou agravos. É a função do médico veterinário analisar as informações presentes nas notificações das doenças, para planejamento de ações que possam resultar no controle e erradicação dessas doenças, ações essas como; investigação dos casos para entender a doença, campanhas de vacinação e conscientização da população a cerca de doenças contagiosas. É função também do médico veterinário realizar o planejamento do controle e erradicação de doenças em animais (ALVES, 2022).

Quanto a vigilância ambiental, é definida como uma coleção de estudos e ações que visa a identificação de mudanças na dinâmica ambiental, capazes de afetar a saúde humana, aumentando os riscos de surgimento de novas doenças com potencial zoonótico. E tem como objetivo a criação de medidas e campanhas de prevenção e controle, visando evitar o surgimento de potenciais riscos a saúde. São funções da vigilância ambiental; identificar e conter mudanças que possam afetar a saúde humana, controlar fatores ambientais com potencial zoonótico ou prejudiciais a saúde e fiscalizar fatores potencialmente nocivos ao ambiente e ao ser humano, monitorando e regulando intervenções humanas com o meio ambiente, afim de diminuir riscos de contaminação de água e solo. É função do médico veterinário afim de evitar futuras catástrofes ambientais e tentar recuperar condições de exploração do meio ambiente, atuar na contenção de danos catastróficos que já aconteceram, realizando estudos sobre a influência que a perda de habitat tem nos animais silvestres, e que podem afetar a sociedade; e atuar na promoção de ações de conscientização da população sobre esses assuntos. Cabe ao Médico Veterinário manejar, estudar e entender a relação existente entre as espécies animais e a saúde ambiental da região, afim de corrigir erros e evitar futuras catástrofes (ALVES, 2022).

De acordo com Alves (2022), a vigilância sanitária se caracteriza por realizar o controle

sanitário de todos os produtos e serviços submetidos a vigilância sanitária, garantindo a segurança dos alimentos e produtos de origem animal, evitando assim a disseminação de doenças alimentares e promovendo o bem estar da população. As funções do médico veterinário atuante nessa área são a fiscalização alfandegária de todos os animais e produtos de origem animal que entram e saem do país, com o objetivo de estabelecer barreiras sanitárias e a fiscalização de produtos alimentícios consumidos pela sociedade, para evitar que produtos processados de maneira inadequada sejam comercializados e exponham à população ao risco de doenças, garantindo dessa forma a segurança sanitária desses produtos. Os médicos veterinários são responsáveis pela fiscalização e autuação de estabelecimentos que estejam descumprindo normas sanitárias e coletar e analisar amostras para monitoramento da qualidade de produtos para o consumo humano, podendo apreender alimentos, medicamentos e demais produtos que sejam potenciais fatores de risco para a saúde da população.

Segundo Amaral (2021), a medicina veterinária em suas atribuições frente a saúde pública exerce uma função de extrema importância nas emergências/calamidades, pois desastres ambientais podem comprometer áreas urbanas, rurais ou áreas de mata, vitimando além do homem, os animais domésticos e silvestres. Logo, em situações de desastres cabe ao médico veterinário através da brigada animal, realizar o diagnóstico das condições de saúde dos animais, verificar a vacinação e vermifugação, e em casos extremos com eutanásia (FREITAS, 2019).

A garantia da manutenção do bem estar animal é também uma atribuição do médico veterinário atuante no resgate pós desastre ambiental; o atendimento veterinário, a alimentação segura e o abrigo de animais vitimizados em um incidente são de extrema importância para a redução do estresse e o restabelecimento do bem estar (AMARAL, 2021).

3.4 A MEDICINA DA CONSERVAÇÃO, A SAÚDE PÚBLICA E A EXPERIÊNCIA SOCIAL FRENTE AS ZOONOSES

A medicina da conservação é uma grande área que propõe soluções e estudos dos impactos ambientais causados pelo homem, abrangendo a saúde ambiental, a saúde animal e a saúde do homem de forma interconectada. A medicina da conservação é a ciência para a crise da saúde ambiental e a consequente perda da diversidade biológica, desenvolvida por meio da transdisciplinaridade, na execução de pesquisas, ações de manejo e políticas públicas ambientais voltadas a manutenção da saúde de todas as comunidades biológicas e seus ecossistemas (MANGINI; SILVA, 2014).

A medicina da conservação é o resultado da conversão do campos da saúde humana, da saúde animal e da saúde ambiental, fazendo-se necessária a análise das relações existentes entre diversos fatores como as mudanças nos habitats de animais silvestres e o uso da terra, a emergência e reemergência de agentes infecciosos e a manutenção da biodiversidade que sustentam a saúde das comunidades vegetais, animais e humanas (Silveira; Elia, 2014). Como avaliado por Ellwanger *et al.* (2020), reduzir as desigualdades sociais se torna um ponto essencial para diminuir as enfermidades nos países, e para atingir esse objetivo, investimentos em educação, saneamento básico, saúde e geração de renda são prioridades, especialmente para as populações mais vulneráveis. A prevenção de doenças infecciosas requer um sistema de monitoramento robusto, focado na circulação de patógenos entre os animais e os humanos, sendo necessário investir em métodos de diagnósticos de baixo custo e de fácil aplicação em locais remotos. As redes de respostas aos surtos precisam ser fortalecidas e expandidas por meio de um sistema de vigilância regionais, com o desenvolvimento de vacinas e o controle de vetores. O reflorestamento e a restauração de ambientes florestais ajudam a mitigar as mudanças climáticas por meio do sequestro de carbono, e os benefícios sociais, os ecológicos e os econômicos são obtidos por meio da recuperação de áreas florestais degradadas. Investir em tecnologias de monitoramento remoto de impactos ambientais e de atendimento à saúde ajudam a superar os desafios da vigilância epidemiológica no Brasil. A sociedade civil precisa estar mais engajada com as questões ambientais, cabendo aos cientistas e aos educadores estimularem o envolvimento da população em ações para preservar a biodiversidade. As políticas e as ações de fiscalização voltadas para o controle de desmatamento devem ser fortalecidas e ampliadas, limitando o garimpo, a mineralização e a agropecuária. Os incêndios florestais devem ser mais controlados ativamente e as áreas protegidas e as terras indígenas devem ser respeitadas (ELLWANGER *et al.*, 2020).

Segundo um estudo conduzido por De Almeida Brito *et al.* (2021), a população do município de Cajari, Maranhão, com baixo grau de escolaridade, possuía menor conhecimento acerca do que são zoonoses, as formas de transmissão e sua prevenção. Foi observado que o grau de escolaridade influenciava diretamente na adoção de comportamentos saudáveis, refletindo nas condições de saúde da população. A baixa renda informada propiciava a maior ocorrência de doenças nesse grupo. Com isso, a renda salarial associada com o nível escolar influenciava diretamente nos conhecimentos dos tutores sobre as zoonoses e seus métodos profiláticos. Foi identificado na pesquisa que 78,82% dos tutores não sabiam o que eram zoonoses e 17,36% já ouviram falar sobre o termo zoonoses mas não sabiam do significado, o que demonstra uma carência de conhecimentos sobre o assunto.

3.5 A MEDICINA DA CONSERVAÇÃO E PROJETOS PARA A PRESERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE

A medicina veterinária de animais selvagens assume cada vez mais importância socioeconômica, principalmente pela maior consciência da sociedade sobre a relevância da conservação ambiental. Com relação a importância social e econômica aliada a diversidade das espécies, surge uma nova ciência, a medicina veterinária da conservação, que tem por objetivo a saúde do ambiente com uma visão integrada do ecossistema; utiliza assim as ferramentas e os recursos da medicina veterinária, buscando a conservação das espécies (CFMV, 2013).

De acordo com CFMV (2013), a medicina da conservação trata-se de uma ciência que se preocupa com a saúde ambiental envolvendo transdisciplinaridade, tanto na pesquisa, como nas ações de manejo e na proposição de políticas públicas voltadas a manutenção da saúde de todas as comunidades biológicas e seus ecossistemas. Atuar nessa área é trabalhar para manter a diversidade biológica e, conseqüentemente, a qualidade de vida para pessoas, espécies domésticas e silvestres, com o objetivo de manter um ambiente saudável. O principal exemplo é a atuação no monitoramento de animais na natureza, por meio de diversos projetos, em várias instituições do país, citando os trabalhos com antas no Espírito Santo, tamanduás e onças no pantanal do Mato Grosso do Sul, o monitoramento das tartarugas marinhas no litoral brasileiro, o mico-leão-da-cara-preta (*Leontopithecus caissara*) na ilha do Superagui-PR e a conservação de onças pintadas no Parque Nacional do Iguaçu-PR.

A fundação projeto Tamar é uma organização não governamental, de direito privado, sem fins lucrativos, iniciada na década de 80 por um grupo de estudantes da faculdade de oceanografia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Nos últimos 40 anos foram mais de 43 milhões de tartarugas marinhas protegidas, com recuperação de quatro espécies, cerca de 25 mil ninhos protegidos a cada temporada de desova. O projeto desenvolve atividades de envolvimento comunitário, inclusão social, sensibilização e educação ambiental, valorização da cultura local, gerando oportunidades de emprego e renda às comunidades costeiras (SILVA, 2023).

Segundo Silva (2023), a criação do projeto teve como objetivo proteger as tartarugas marinhas da costa brasileira, usando o monitoramento e a educação ambiental, por meio de atividades e programas de sensibilização, informando sobre a importância e colaboração de toda a sociedade para a preservação das tartarugas marinhas e de seus ecossistemas. Uma das formas de se ampliar a conservação e sensibilizar as pessoas é utilizando as espécies bandeiras, podendo

ser usada como símbolos de um determinado local e assim ajudando em sua preservação. As tartarugas marinhas se enquadram nas espécies bandeiras, ou seja, animais carismáticos que atraem a atenção das pessoas.

O projeto Caiman é uma iniciativa pioneira de pesquisa e conservação das populações da espécie *Caiman latirostris*, o Jacaré-de-papo-amarelo, gerando dados técnico científicos de saúde e ecologia da espécie. O jacaré-de-papo-amarelo foi selecionado como símbolo do projeto, devido a sua representatividade como espécie conhecida e carismática, capaz de inspirar os alunos a proteger todo o ecossistema em que habitam.

No projeto são realizadas pesquisas, educação ambiental e ecoturismo, recebendo escolas para fazerem visitas e trabalhode educação ambiental; são responsáveis também pela captura dos animais nos meios urbanos e sua posterior soltura em locais apropriados (Dalla, 2023).

4 CONCLUSÃO

Pode-se concluir que as interferências ambientais causadas pelos impactos antrópicos predispõe cada vez mais a população humana às doenças zoonóticas emergentes. As características de certos patógenos e o seu potencial mutagênico fazem com que essas enfermidades passem dos hospedeiros animais silvestres para o ser humano, a exemplo das zoonoses leptospirose, raiva, toxoplasmose e leishmaniose. Também foi visto que a população de baixo poder aquisitivo está mais predisposta a ter doenças zoonóticas e de disseminá-las. Diante disto, a Medicina da Conservação apresenta papel relevante na saúde ambiental e consequentemente na saúde das populações, sendo aplicada no conceito de saúde única. Diante dos impactos ambientais, é notória a importância e a necessidade do médico veterinário na saúde pública, vigilâncias de saúde, medicina de desastres e nos projetos para conservação do meio ambiente e das espécies. Por fim, resoluções a nível de saúde única são importantes para diminuir as problemáticas das doenças zoonóticas na população humana.

REFERÊNCIAS

ADHIKARI, Sasmita Poudel. Epidemiology, causes, clinical manifestation and diagnosis, prevention and control of coronavirus disease (covid-19) during the early outbreak period: a scoping review. **Infectious diseases of poverty**, v. 9(1), p. 1-12, 2020.

- ALCÂNTARA, Gislene Cotian; do Nascimento Carvalho, Ronaldo. Leishmanioses visceral e tegumentar humana: estratégias para controle e prevenção. **Revista Ilustração**, v. 4, p. 77-87, 2023.
- ALVES, Guilherme Guerra. Leishmaniose visceral canina. **Revista de trabalhos acadêmicos–universo Belo Horizonte**, v. 1, p.1-2, 2023.
- ALVES, Murilo Carneiro Ribeiro. Atuação do médico veterinário em vigilância epidemiológica, ambiental e sanitária. Orientador: Prof. Ass. Dr. Cassiano Victória. 2023. **Trabalho de Conclusão de Curso - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho**, 2023. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/>. Acesso em: 09 Dez. 2023.
- AMARAL, Cislara Pires. Zoonoses x mutações: qual a relação com as questões ambientais. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, v. 15(4), p. 310-326, 2020.
- BENAVIDES, Julio A. Defining new pathways to manage the ongoing emergence of bat rabies in Latin America. **Viroses**, v. 12(9), p. 1002, 2020.
- BRASIL. **Boletim epidemiológico**, v. 51(35), p. 17-23, 2020.
- BRASIL. Leishmaniose visceral. **Boletim epidemiológico**, v.01, p. 13-31, 2022.
- BRASIL. Publicações raiva. **Ministério da Saúde (SVSA/MS)**, v.01, p. 1-23, 2021.
- BRASIL. Situação epidemiológica da leishmaniose visceral. **Ministério da Saúde (SVSA/MS)**, v.01, p. 13- 18, 2022.
- BRASIL. Programa de zoonoses região sul. **Manual de zoonoses**, v. 1(2), p. 91-128, 2010.
- BRASILa. **Guia de vigilância em saúde**, v. 5(5), p. 907-989, 2022.
- BRASILa. Situação epidemiológica da leptospirose. **Ministério da Saúde (SVSA/MS)**, p. 1-10, 2023.
- BRASILb. Raiva. **Ministério da Saúde (SVSA/MS)**, p. 1-2, 2023.
- BRASILb. Diagnóstico e tratamento, raiva. **Ministério da saúde (SVSA/MS)**, p. 1-2, 2022.
- BRASILc. Raiva animal. **Ministério da saúde (SVSA/MS)**, p. 1-2, 2023.
- BRASILd. Raiva humana. **Ministério da saúde (SVSA/MS)**, p. 1-2, 2023.
- BURROUGHS, Tom. The emergence of zoonotic diseases: Understanding the impact on animal and human health: Workshop summary. **National Academy Press**, v. 6(9), p. 1-177, 2002.
- CERQUEIRA, Thainá Aparecida Pereira Moura. Mudança no perfil epidemiológico da raiva no Brasil. **Pubvet**, v. 17, n. 09, p. e1455-e1455, 2023.
- CORRÊA, Sandra Helena Ramiro et al. Epidemiologia da leptospirose em animais silvestres na Fundação Parque Zoológico de São Paulo. **Brazilian Journal of Veterinary Research and**

Animal Science, v. 41, p. 189-193, 2004.

CONCEIÇÃO, Paulo; Abreu, Cândida. Raiva Humana: Otimização da Prevenção e Caminhos Para a Cura. **Acta Médica Portuguesa**, v. 34(11), p. 767-773, 2021.

COSTA, Aline A Z.; Higa, Camila B O. Vigilância em saúde. 1a. ed. Porto Alegre: **Grupo A**, 2019.

CRMV. **Manual de zoonoses**. V. 1, p. 1-23, 2021.

DALLA, Rhaira Rodrigues; Castro, Mirella Guedes Lima de. O espaço não formal de educação

ambiental: explorando oportunidades educacionais no Centro Ecológico Projeto Caiman. **Revista Ifes**, v.1, p. 1-17, 2023.

DENK, D.; De Neck, S.; Khaliq, S.; Stidworthy, Mf. Toxoplasmose em Animais de Zoológico: Uma Revisão Patológica Retrospectiva de 126 Casos. **Animais**, v. 12, p. 619, 2022.

DE ALMEIDA BRITO, Rafaely. Percepção e atitudes sobre zoonoses das famílias assistidas pelas estratégias de saúde da família no município de Cajari, Maranhão. **Holos**, v. 1, p. 1-16, 2021.

DO AMARAL, Juliana Borges Campos. Estudo das ações reparadoras e a relevância da atuação da medicina veterinária no desastre ambiental em Brumadinho-MG, de 2019 a 2020. Orientadora: Maria Isabel de Azevedo. 2021. **Dissertação - Universidade Federal de Minas Gerais, Minas Gerais**, 2021. Disponível em: Estudo das ações reparadoras e a relevância da atuação da Medicina Veterinária no desastre ambiental em Brumadinho - MG, de 2019 a 2020_versao_pdf-a.pdf (ufmg.br). Acesso em: 09 set. 2023

DOS SANTOS, Eberth Fonseca; Gomes, Ellen Santos; Nepomuceno, Denise Barguil. Aspectos epidemiológicos da leishmaniose visceral no nordeste brasileiro - Epidemiological aspects of visceral leishmaniasis in the brazilian northeast. **Doenças infecciosas e parasitárias no contexto brasileiro**, v. 3, p. 173-183, 2023.

ELLWANGER, Henrique Joel. Além da perda de diversidade e das mudanças climáticas: impactos do desmatamento na Amazônia sobre doenças infecciosas e saúde pública. **Academic Brasiliens Science**, v. 92(1), p. 1-10, 2020.

ESTEVAM, Gustavo; Job, Jrpp. Animais exóticos domesticados com potencial zoonótico- Revisão de literatura. **Revista Sociedade Brasileira Clínica Médica**, v. 14, p. 114-20, 2016.

FREITAS, Ingrid Letícia Pereira de. O papel do médico veterinário em saúde pública. Orientadora: Profa. Dra. Mayra Araguaia Pereira Figueiredo. 2019. TCC (Graduação) - Curso de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Rondônia, Rondônia, 2019. Disponível em: **O papel do médico veterinário em saúde pública.pdf** (unir.br). Acesso em: 09 set. 2023.

IPCC, 2023: Mudanças Climáticas 2023: Relatório de Síntese. **Summary for policymakers**, v. 6, p.8-40, 2023.

MANGINI, P.R.; Silva, J.C.R. Medicina da conservação. In: Cubas, Z.S., Silva, J.C.R., Catão-Dias, J.L. **Tratado de animais selvagens**. 1a. ed. São Paulo: Roca, 2006.

- MARTINELLI, Y. Perigos das zoonoses: crise climática, destruição do meio ambiente e saúde humana. **UNB- Petrel**, v.3(5), p. 77-88, 2021.
- NAVA, A.; Cullen, I. Peccaries as sentinel species: conservation, health and training in Atlantic Forest Fragments, Brazil. **Sui form Soundings PPHSG Newsletter**, v. 3, p. 15-16, 2003.
- RABELLO, Ananza Mara; Oliveira, Db de. Impactos ambientais antrópicos e o surgimento de pandemias. **Unifesspa: Painel Reflexão em tempos de crise**, v. 26, p. 1-7, 2020.
- REDIPRA. programa regional das américas para prevenção e controle da raiva transmitida pelo morcego hematófago (*D. Rotundus*) em animais de produção suscetíveis. **Organização Pan Americana de Saúde**, v.1, p. 8-36, 2021.
- SCHLOEGEL, L.M.; Daszak, P. Conservation Medicine: Tackling the Root Causes of Emerging Infectious Diseases and Seeking Practical Solutions. **Human and Society of the United States and the Wildlife and Trust**, v. 8, p. 3-15, 2004.
- SILVA, Thaise dos Santos. **Experiências na conservação de fauna marinha na Fundação projeto Tamar**. Orientador: Prof. Dr. Elias Alberto Gutierrez Carnelossi. 2023. TCC (Graduação) - Curso de Zootecnia da Universidade Federal de Sergipe, Campus do Sertão, Sergipe, 2023. Disponível em: Thaise_Santos_Silva.pdf (ufs.br). Acesso em: 09 set. 2023.
- SILVEIRA, Júlia Angélica Gonçalves da; Delia, Mirella Lauria. Medicina da Conservação: a ciência da saúde do ecossistema. **Caderno Técnico Veterinário Zootécnico**, v. 1, p. 18-29, 2014.
- SILVEIRA, Fernando Tobias et al. Revendo a trajetória da leishmaniose visceral americana na Amazônia, Brasil: de Evandro Chagas aos dias atuais. **Revista Pan-amazônica de Saúde**, v. 7, p. 8-8, 2016.
- SIMÕES, Rachel Siqueira de Q. **Virologia Humana e Veterinária**. 1a. ed. São Paulo: Thieme Brazil, 2019.
- SHAKESPEARE, Martin et al. Zoonoses. **Pharmaceutical Press**, v. 1, p. 304, 2002.
- WEGERMANN, Karina; Kettermann, Beatriz John. O desmatamento da Floresta Amazônica e as consequências da fragmentação de habitats naturais: como a degradação ambiental impulsiona o surgimento de zoonoses. **Salão do Conhecimento**, v. 6(6), p. 5, 2020.
- WERNECK, Guilherme I. Expansão geográfica da leishmaniose visceral no Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 26, p. 644-645, 2010.
- WITTER, Rute. **Isolamento e Genotipagem de Toxoplasma gondii de animais domésticos, animais silvestres e humanos do estado de Mato Grosso, Brasil**. Universidade Federal de Mato Grosso, v.1, p.72, 2021.