



UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
CAMPUS DE ENGENHARIAS E CIÊNCIAS AGRÁRIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL

KEITYANE DE OLIVEIRA E SILVA

**IMPACTOS DAS AÇÕES INTERVENCIONISTAS DE APOIO ANIMAL NA
QUALIDADE DE VIDA DOS CÃES E GATOS NOS BAIRROS ACOMETIDOS PELA
SUBSIDÊNCIA EM MACEIÓ, ALAGOAS**

VIÇOSA-AL

2025

KEITYANE DE OLIVEIRA E SILVA

Impactos das ações intervencionistas de apoio animal na qualidade de vida dos cães e gatos nos bairros acometidos pela subsidência em Maceió, Alagoas

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciência Animal da Universidade Federal de Alagoas, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Ciência Animal

Orientador: Prof. Dr. Pierre Barnabé Escodro

Viçosa-AL

2025

Catálogo na fonte
Universidade Federal de Alagoas
Biblioteca Polo Viçosa

Bibliotecário Responsável: Stefano João dos santos

S586i Silva, Keityane de Oliveira e

Impactos das ações intervencionistas de apoio animal na qualidade de vida dos cães e gatos nos bairros acometidos pela subsidência em Maceió, Alagoas / Keityane de Oliveira e Silva - 2025.

44f. ; il.

Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) - Universidade Federal de Alagoas, *Campus* Ceca, Polo Viçosa, 2024.

Orientação: Prof.^a Dr. Pierre Barnabé Escodro

Inclui bibliografia.

1. Felinos. 2. Maceio. I.

CDU: 619

Folha de Aprovação

AUTOR: KEITYANE DE OLIVEIRA E SILVA

(Impactos das ações intervencionistas de apoio animal na qualidade de vida dos cães e gatos nos bairros acometidos pela subsidência em Maceió, Alagoas / dissertação de mestrado em Ciência animal, da Universidade Federal de Alagoas, na forma normalizada e de uso obrigatório)

Dissertação submetida ao corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal da Universidade Federal de Alagoas e aprovada em 28/02/2025



Documento assinado digitalmente

PIERRE BARNABÉ ESCODRO

Data: 29/03/2025 06:28:17 -0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Pierre Barnabé Escodro, Docente da UFAL – Orientador

BANCA EXAMINADORA



Documento assinado digitalmente

TOBYAS MAIA DE ALBUQUERQUE MARIZ

Data: 21/03/2025 19:03:39 -0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Tobyas Maia de Albuquerque Mariz, Docente UFAL, (Examinador Interno)



Documento assinado digitalmente

RITA DE CASSIA MARIA GARCIA

Data: 28/03/2025 04:02:40 -0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profa. Dra, Rita de Cassia Maria Garcia, Universidade Federal do Paraná (Examinador Externo)

DEDICATÓRIA

Ao meu irmão, Jefferson Keitho de Oliveira (in memoriam), e a minha avó, Quitéria Pereira de Oliveira (in memoriam). A imensidão do universo jamais se comparará ao meu amor por vocês.

AGRADECIMENTOS

À Pessoa mais importante da minha vida, Deus, o Dono do meu existir, do meu respirar e do meu falar. Comecei esse mestrado com a permissão dEle e estou finalizando-o da mesma forma. Sem o Senhor nada disso seria possível. Obrigada Paizinho por preparar lindos sonhos para mim!

À pessoa mais forte, guerreira e corajosa que eu conheço, a dona Maria Evalda, vulgo, a minha mãe. Obrigada Mãezinha por ter sido abrigo, rocha, proteção, luz e amparo nos dias mais difíceis, sem o seu apoio e amor incondicionais eu jamais teria alçado voos tão longos. Tudo, absolutamente tudo que eu fiz e faço sempre será por você. Eu te amo mais do que palavras poderiam expressar.

Ao meu amor, o meu noivo José Marcos, que apesar de todas as tempestades jamais largou a minha mão e permanece fiel ao meu lado, sendo minha âncora e minha bússola nos momentos que me encontro sem direção. Obrigada por cuidar tão bem de mim e de nós.

À Carolina Ferreira, minha amiga da graduação e que também me acompanhou durante o mestrado, você tornou a jornada mais leve e os dias mais fáceis. Obrigada por permanecer apesar do tempo e da distância.

A todos os meus amigos que direta e indiretamente me deram força, me arrancaram sorrisos quando o que eu mais queria era desabar, ou mesmo que contribuíram com seu conhecimento ou sua força braçal (rs) para que esse trabalho pudesse acontecer. Agradeço imensamente a Deus pela vida de cada um de vocês.

Agradeço de forma muito especial a Laura Beatriz e Maysa Medeiros, sem vocês esse trabalho aqui não seria possível de ser realizado (pelo menos não em um período tão curto). Obrigada por toparem minhas loucuras e principalmente por serem tão incríveis. Vocês são únicas!

Ao professor Pierre Barnabé Escodro, por tamanha confiança em mim e por sempre nos incentivar a sermos profissionais melhores. O senhor é sinônimo de resiliência, força e sabedoria. Obrigada por tudo!

Ao meu Kiko, o meu fiel escudeiro e o meu amor de 4 patas. Você trouxe mais alegria e cor a minha vida. Obrigada por me entender apenas com um olhar!

A toda minha grande e amorosa família Venceslau. Vocês preenchem meus dias de luz, amor e cuidado. Gratidão a Deus por ter o sangue de vocês correndo em minhas veias!

EPÍGRAFE

"A grandeza de uma nação e seu progresso moral podem ser julgados pela forma como seus animais são tratados."

— Mahatma Gandhi

RESUMO

Os desastres naturais e antrópicos, incluindo a subsidência do solo decorrente da mineração, causam impactos significativos tanto para comunidades humanas quanto para a fauna. Este estudo revisa a literatura nacional e internacional sobre os efeitos desses fenômenos, com ênfase na relação entre desastres ambientais e o abandono de cães e gatos. Discute-se a influência dos felinos e caninos errantes na biodiversidade, considerando sua participação na predação de espécies nativas, na competição por recursos e na disseminação de patógenos. Em seguida, analisam-se os impactos físicos e psicológicos dos desastres sobre os animais, abrangendo lesões, desnutrição, exposição a agentes parasitários e desenvolvimento de distúrbios comportamentais, como ansiedade e estresse pós-traumático. A revisão também explora a relação entre a realocação compulsória de populações humanas e o consequente abandono de animais domésticos, destacando suas implicações para a saúde pública e o bem-estar animal. Por fim, enfatiza-se a necessidade da inclusão dos animais em planos de emergência e estratégias de resgate, recomendando-se medidas preventivas e mitigatórias, tais como campanhas educativas, infraestrutura adequada e políticas públicas voltadas à proteção animal. Conclui-se que a adoção de estratégias eficazes para o manejo de animais em contextos de desastres pode minimizar os impactos ambientais e sociais, promovendo maior bem-estar animal e fortalecendo a resiliência das comunidades afetadas.

Palavras-chave: desastres ambientais, consequências na fauna, abandono animal, saúde pública, bem-estar animal.

ABSTRACT

Natural and anthropogenic disasters, including land subsidence caused by mining activities, have significant impacts on both human communities and wildlife. This study reviews national and international literature on the effects of these phenomena, with an emphasis on the relationship between environmental disasters and the abandonment of dogs and cats. The influence of stray felines and canines on biodiversity is discussed, considering their role in the predation of native species, competition for resources, and pathogen transmission. The study further analyzes the physical and psychological impacts of disasters on animals, including injuries, malnutrition, exposure to parasitic agents, and the development of behavioral disorders such as anxiety and post-traumatic stress disorder. Additionally, the review explores the link between the forced relocation of human populations and the subsequent abandonment of domestic animals, highlighting its implications for public health and animal welfare. Finally, the need to incorporate animals into emergency plans and rescue strategies is emphasized, recommending preventive and mitigating measures such as educational campaigns, adequate infrastructure, and public policies aimed at animal protection. It is concluded that the adoption of effective strategies for managing animals in disaster contexts can minimize environmental and social impacts, promote greater animal welfare, and strengthen the resilience of affected communities.

Keywords: environmental disasters, impact on fauna, animal abandonment, public health, animal welfare.

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1: CONSEQUÊNCIAS DA SUBSIDÊNCIA DE MINERAÇÃO NO ABANDONO E MAUS TRATOS DE CÃES E GATOS: REVISÃO DE LITERATURA ..	10
<u>1.</u> INTRODUÇÃO	10
<u>2.</u> DANOS AMBIENTAIS E SUBSIDÊNCIA DE MINERAÇÃO.....	13
<u>3.</u> CONSIDERAÇÕES FINAIS	30
CAPÍTULO 2: INFLUÊNCIA DO MONITORAMENTO E EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA DIMINUIÇÃO DA TAXA DE ABANDONO ANIMAL EM REALOCAÇÕES DE DOMICÍLIOS NOS BAIROS ACOMETIDOS PELA SUBSIDÊNCIA EM MACEIÓ-ALAGOAS, BRASIL	31
CAPÍTULO 3: PREVALÊNCIA DE AFECÇÕES EM CÃES E GATOS RESGATADOS NOS BAIROS ACOMETIDOS PELA SUBSIDÊNCIA NA CIDADE DE MACEIÓ-AL...	45
CAPÍTULO 4: INCIDÊNCIA DE ABANDONO E ESTRATÉGIAS PARA MITIGAÇÃO DE MAUS-TRATOS A ANIMAIS NOS BAIROS ACOMETIDOS PELA SUBSIDÊNCIA EM MACEIÓ- ALAGOAS.....	62
REFERÊNCIAS.....	79
APÊNDICES	88

CAPÍTULO 1: CONSEQUÊNCIAS DA SUBSIDÊNCIA DE MINERAÇÃO NO ABANDONO E MAUS TRATOS DE CÃES E GATOS: REVISÃO DE LITERATURA

1. INTRODUÇÃO

Fenômenos naturais são recorrentes em diferentes regiões do planeta, sendo inerentes a dinâmica do globo terrestre ou mesmo desencadeados pela ação humana. (Costa & Giudice, 2012; Pereira, 2019; Souza, 2019). A exemplo destes fenômenos está a subsidência do solo (Vassileva *et al.*, 2021) suscitada pelo esgotamento intensivo das águas subterrâneas, (Chen *et al.*, 2016; Haghshenas Haghighi & Motagh, 2019), como consequência da combinação de carga e compactação de sedimentos lacustres não consolidados, através da drenagem de construções subterrâneas ou ainda por meio da mineração de evaporitos, rochas formadas por sal (Solano-Rojas, 2020).

Fenômenos como a subsidência causam graves impactos na fauna e flora locais. A formação de crateras, o afundamento do solo e a contaminação de áreas naturais comprometem os ecossistemas, levando à perda de habitats e à desestabilização da biodiversidade (Silva & Andrade, 2017). As alterações no solo e os desmoronamentos forçam o deslocamento de animais terrestres e aquáticos para áreas menos afetadas, intensificando a competição por recursos (Antunes & Silva, 2024).

Todavia, a ameaça destes fenômenos surge quando há uma possibilidade de implicar em detrimientos de difícil superação no corpo social vitimizado, podendo este ser associado a uma catástrofe (Souza, 2019). Apesar de sua imprevisibilidade, desastres naturais ou antrópicos apresentam padrões recorrentes que permitem prever as necessidades emergentes, seja no âmbito humano ou particularmente na assistência veterinária aos animais e na evolução desses cuidados. A identificação dessas tendências possibilita uma resposta mais eficiente e adaptada a cada situação (Souza, 2019), de modo a minimizar os efeitos negativos ocasionados (Pereira, 2019).

Sendo assim, a Medicina de Catástrofe baseia-se em ações intervencionistas para respostas rápidas frente a desastres iminentes (Bandeira, 2008), de modo a preservar vidas e minimizar os danos causados. Porém, seu principal foco é o cuidado humano, o que frequentemente resulta na negligência aos animais domésticos após situações de calamidades e na exclusão de tais indivíduos nos planos de preparação em diversas nações (Pereira, 2019; Nunes, 2022). No

entanto tal negligência pode agravar o nível de catástrofe, visto que a perda de um animal de companhia pode contribuir para agravos na saúde mental dos responsáveis, como aumento dos sintomas de depressão, maior nível de ansiedade e principalmente transtorno de estresse pós-traumático (Heat *et al.*, 2001a & 2001b; Hunt *et al.*, 2008; Austin, 2013; Gomes *et al.*, 2020; Brugnerotto *et al.*, 2024). Além disso, o lado emocional da relação humano x animal pode influenciar a prontidão para evacuar, resultando no fracasso dos planos de ação e consequentemente em um maior número de perdas (Heat *et al.*, 2001a & 2001b; Bandeira, 2008; Brugnerotto *et al.*, 2024). Outro ponto a ser considerado, é o vínculo fraco entre tutores e seus pets, podendo gerar uma das principais consequências dos desastres, que é o abandono, afetando diretamente o bem-estar animal, e contribuindo para a disseminação de zoonoses (Austin, 2013; Pereira, 2019; Gomes *et al.*, 2020; Rojas *et al.*, 2021; Nunes, 2022; Brugnerotto *et al.*, 2024).

O abandono animal trata-se de uma problemática cotidiana em toda América Latina, promovendo danos à saúde pública, ambiental e econômica, além de estar intrínseco ao bem-estar destes indivíduos (Alves *et al.*, 2013; Rojas *et al.*, 2021). Entre as principais causas de abandono estão listados distúrbios comportamentais, dificuldade em alocação destes, condição financeira e mudança no estilo de vida dos tutores, falta de informação sobre a guarda responsável, inexistência ou inadequação de medidas para proteção animal, falta de campanhas de castração e situações de calamidades (Alves *et al.*, 2013; Rojas *et al.*, 2021; Brugnerotto *et al.*, 2024).

Os efeitos do abandono no bem-estar animal são notáveis e, embora haja evidências que sugerem que o bem-estar dos cães errantes possa ser aceitável, é importante ressaltar sua significativa relevância (Castañeda *et al.*, 2002; Rojas *et al.*, 2021). Isso se deve à instabilidade tanto em termos de saúde física quanto mental dos animais, que podem ser agravadas pela sua maior vulnerabilidade ao sofrimento e à exposição a maus-tratos (Stafford, 2007; Rojas *et al.*, 2021; Brugnerotto *et al.*, 2024).

No início de 2018, os bairros Mutange, Bebedouro, Bom Parto, Farol e Pinheiro, em Maceió, Alagoas, enfrentaram uma série de abalos sísmicos, fissuras e formações de crateras decorrentes das atividades de exploração de sal-gema, culminando em uma das crises ambientais mais notáveis do Brasil (Gomes & Brandão, 2019; Vassileva *et al.*, 2021; Teixeira, 2024; Antunes & Silva, 2024). Os riscos inerentes à mineração tornaram-se particularmente evidentes após o terremoto, acarretando a paralisação das operações da mineradora nesses

bairros em 2019. Como consequência, houve o fechamento temporário de vias e edifícios públicos, onde mais de 46 mil edificações foram designadas como estando dentro das zonas de risco, levando ao deslocamento de 60 mil pessoas dos locais atingidos, além do abandono de animais e graves repercussões sociais e ambientais (Hartwig *et al.*, 2023; Teixeira *et al.*, 2024; Mantovani *et al.*, 2024; Antunes & Silva, 2024). Em dezembro de 2023 foi comunicado pela Defesa Civil de Maceió o colapso da mina 18, operada pela Braskem no bairro do Mutange, além disso também foi detectado subsidência significativa em bairros mais afastados como Levada sugerindo que os efeitos das falhas geológicas atrelados a mineração são mais extensos do que se havia documentado (Teixeira, 2024).

De acordo com os dados fornecidos pela mineradora e pela Defesa Civil do Estado de Alagoas em 2020, durante a realocação das famílias no bairro do Mutange, havia aproximadamente 567 animais cadastrados, dos quais apenas 245 foram relocados. Isto indica que 56,8% dos animais foram abandonados ou se perderam no processo de desocupação do bairro (Gomes & Brandão, 2019; CPRM, 2020). Em resposta a essa situação, foi desenvolvido um plano para realocar as famílias afetadas e adotar medidas para mitigar os impactos do desastre (DPU, 2020; Mantovani *et al.*, 2024).

Como parte destas medidas, em outubro de 2020, iniciou-se o Projeto Integra Animal, uma iniciativa do Grupo de Pesquisa e Extensão em Equídeos e Saúde Integrativa da Universidade Federal de Alagoas através de uma parceria com a mineradora. Este projeto objetiva realizar intervenções destinadas ao acolhimento de animais abandonados nos bairros acometidos, promoção sobre a conscientização dos maus-tratos e a guarda responsável, além de implementar metodologias de captura e esterilização de animais errantes nos bairros afetados pelo fenômeno geológico ocorrido em Maceió. As atividades do projeto estão fundamentadas na tríade composta por Educação, Saúde Pública e Bem-Estar Animal.

1.1 Objetivo Geral

Objetiva-se com essa revisão fazer um levantamento de referências internacionais e nacionais, sobre o impacto dos desastres ambientais, impacto dos felinos e caninos na fauna, impactos psicológicos e físicos nos animais pós-subsidência, além dos efeitos da subsidência no abandono e maus tratos de cães e gatos.

2. DANOS AMBIENTAIS E SUBSIDÊNCIA DE MINERAÇÃO

2.1 Contexto Global

Em diversas regiões do planeta, a ocorrência de fenômenos naturais é um evento comum, integrado à dinâmica geológica da Terra, ou, em outros casos, desencadeados por ações antropogênicas (Costa & Giudice, 2012; Pereira, 2019; Souza, 2019). Furacões, Inundações, Tsunâmis, Deslizamentos de terra, Seca e Incêndios florestais são exemplos de fenômenos naturais severos, cujas manifestações são influenciadas por características regionais, como topografia, composição das rochas, tipo de solo, vegetação e condições climáticas (Kobiyama *et al.*, 2006; Pereira, 2019). Quando tais eventos ocorrem sobre um sistema social, resultando em danos como desestabilização econômica, agravos à saúde, mortes, além da capacidade de modificar ecossistemas lesando a fauna e flora estes são classificados como “desastres naturais” (Bandeira, 2008; Guerra; Souza, 2017; Souza, 2019; Lima Filho *et al.*, 2023).

Nas últimas décadas, o número de desastres naturais registrados em diversas regiões do mundo tem aumentado significativamente. Esse crescimento está relacionado a fatores como o aumento populacional, a ocupação desordenada do solo e os processos intensivos de urbanização e industrialização (Kobyama *et al.*, 2006; Monteiro & Pinheiro, 2012). Nas áreas urbanas, a impermeabilização do solo, o adensamento das construções, a intensificação do efeito de ilha de calor e a poluição atmosférica são os principais agravantes. Já nas áreas rurais, a compactação dos solos, o assoreamento dos rios, o desmatamento e as queimadas se destacam como os fatores predominantes (IPCC, 2024; Pereira, 2019). Além disso, esses desastres, que impactam diretamente as atividades humanas, têm se agravado ao longo do tempo devido ao mau gerenciamento das bacias hidrográficas e à falta de planejamento urbano. A situação é ainda mais crítica diante do aquecimento global, que tem intensificado a frequência e a severidade de fenômenos climáticos extremos, como chuvas intensas, ventanias e granizos, contribuindo para o aumento da incidência de desastres naturais. (Kobyama *et al.*, 2006; Vieira, 2016; Pereira, 2019; IPCC, 2024).

Os danos ambientais causados pela ação humana podem desencadear desastres tecnológicos de alcance global, gerando impactos significativos. Exemplos notáveis incluem o acidente nuclear de Chernobyl, ocorrido em 1986, na Ucrânia; o vazamento de petróleo no Golfo do

México, em 2010, nos Estados Unidos; o desastre nuclear de Fukushima, no Japão (Yamashita & Shigemura, 2013); e o rompimento da barragem com rejeitos de mineração em Mariana, Brasil, em 2015 (Vieira, 2016).

A atividade mineradora está profundamente ligada a perturbações ambientais que podem ser temporárias ou permanentes, impactando a fauna, a flora e a paisagem (Lima Filho, 2023). Além de influenciar o clima e contaminar rios e aquíferos, a mineração pode causar danos irreversíveis à biodiversidade, deixando marcas duradouras em áreas afetadas por desastres ambientais, como a subsidência (Lima Filho, 2023). Esse fenômeno está associado ao esgotamento intensivo de águas subterrâneas em cidades como Las Vegas (BELL et al., 2008), Tucson (Cabral-Cano *et al.*, 2008), Pequim (Chen *et al.*, 2016) e Teerã (HAGHSHENAS Haghighi & Motagh, 2019), à compactação de sedimentos lacustres não consolidados, como na Cidade do México (Solano-Rojas, 2020), e da influência de construções subterrâneas (Vassileva et., 2021).

O fenômeno da subsidência também pode estar associado à mineração de evaporitos, rochas formadas por sal. Esse impacto foi registrado em diversos países, como China (ZHANG et al., 2019), Romênia (Mesescu, 2011), França (Contrucci *et al.*, 2011), Reino Unido (Cooper, 2002), Espanha (Lucha *et al.*, 2008), Mar Morto (Al-Halbouni *et al.*, 2021), Estados Unidos (Johnson, 2008; Martinez & Johnson, 1998), Bósnia e Herzegovina (Mancini *et al.*, 2009) e Polônia (Perski *et al.*, 2009).

Segundo o *The International Disaster Database* do *Centre for Research on the Epidemiology of Disasters*, somente em 2018 foram registrados 494 desastres dos quais 334 tiveram origem "natural" e 160 de origem "tecnológica". Esse número é considerado o mais baixo dos últimos 24 anos, entretanto afetou mais de 84 milhões de pessoas, excluindo-se os impactos sobre os animais.

2.1.2 Contexto Brasileiro

No Brasil, tem-se observado um aumento nos registros de desastres naturais, impulsionados pela intensificação de eventos geodinâmicos, hidrometeorológicos e climáticos em determinadas regiões (Nobre & Marengo, 2017; EM-DAT, 2024). Esse crescimento está relacionado, em grande parte, à maior exposição à ocupação de áreas vulneráveis a tais

fenômenos (Nobre & Marengo, 2017). Os eventos mais observados em todo o país incluem inundações, deslizamentos de terra, secas, enxurradas, alagamentos, estiagens, incêndios florestais e processos de erosão, além de desastres tecnológicos associados a mineração (Monteiro & Pinheiro, 2012; Garcia *et al.*, 2017).

Em 2007, cerca de 2,7 milhões de pessoas foram afetadas no Brasil em decorrência dos desastres naturais. Já em 2008, o Vale do Itajaí, em Santa Catarina, sofreu grandes prejuízos econômicos e sociais devido as chuvas intensas, enchentes e deslizamentos, resultando em 135 mortes, milhares de desabrigados e desalojados em 60 municípios, com perdas estimadas em mais de R\$ 5 bilhões (Tominaga *et al.*, 2009; Banco Mundial, 2012a). Entre o final de 2009 e o início de 2010, fortes chuvas causaram destruição em Angra dos Reis e Ilha Grande, deixando 53 mortos e danos superiores a R\$ 440 milhões (Ribeiro, 2010). Em 2010, enchentes violentas atingiram Pernambuco, Alagoas e Rio de Janeiro, provocando centenas de mortes e afetando cerca de 12 milhões de pessoas, sendo metade desse número concentrada no Rio de Janeiro (Nobre & Marengo, 2017).

Entre 2015 e 2016, o estado de Roraima, na Amazônia, sofreu uma severa seca causada pelo fenômeno El Niño Southern Oscillation (ENSO), que intensificou a ocorrência de incêndios (Fonseca *et al.*, 2017).

Em 25 de janeiro de 2019, o município de Brumadinho, em Minas Gerais, foi palco de um desastre envolvendo o rompimento de uma barragem de rejeitos de mineração, pertencente à VALE S.A. O evento impactou profundamente a pesca local, com a morte imediata de peixes, restrições ao uso de recursos hídricos e dúvidas sobre a segurança do pescado para consumo. Além disso, os danos ambientais tiveram consequências socioeconômicas significativas, afetando gravemente as comunidades ribeirinhas e os pescadores da região (Guimarães *et al.*, 2024).

Um episódio semelhante ocorreu em 5 de novembro de 2015, em Mariana, também em Minas Gerais, quando 43 milhões de metros cúbicos de lama tóxica da empresa SAMARCO S.A se espalhou pelo Rio Doce, resultando na morte de 19 pessoas e afetando a biodiversidade em centenas de quilômetros do rio. Esse desastre, é considerado um dos maiores eventos socioambientais e tecnológicos do mundo (Fernandes *et al.*, 2016; Petesse *et al.*, 2023; Garcia *et al.*, 2017).

Segundo *Garcia e colaboradores* (2017), até 2016 o Brasil registrou mais de 80 desastres ambientais associados à atividade mineradora. Além disso, após um levantamento das áreas de mineração da América do Sul no último século, foi observado uma taxa geral de falhas de 19%, o que pode justificar a quantidade de desastres associados a tais práticas.

O evento mais recente provocado pela mineração e considerado como o maior desastre em andamento no Brasil e na América Latina (Lima Filho, 2023; Teixeira *et al.*, 2024) resultou na subsidência do solo em alguns bairros na cidade de Maceió, devido a extração do sal-gema. O sal-gema é formado pela precipitação de sais da evaporação de água salina, consistindo principalmente de halita (NaCl), que é processada em vários produtos como soda cáustica e cloreto de polivinila utilizado na indústria química (Teixeira *et al.*, 2024).

Devido à grande profundidade e às propriedades químicas dos depósitos de halita, a extração é frequentemente realizada por meio de mineração por solução. Esse método utiliza líquidos para dissolver o mineral, permitindo sua extração na forma líquida, que é posteriormente recuperada (Hartwig *et al.*, 2023; Teixeira *et al.*, 2024). O colapso do solo, causado pela dissolução de cavernas em minas de sal, é um problema comum na indústria química. Esse fenômeno apresenta riscos geológicos significativos, como a formação de buracos, deslizamentos de terra e danos à infraestrutura, resultando em prejuízos extensos e frequentemente imprevisíveis a longo prazo (Vassileva *et al.*, 2021; Lima Filho, 2023; Teixeira *et al.*, 2024).

As áreas litorâneas, enfrentam maior vulnerabilidade, pois a subsidência pode contribuir para o aumento do nível do mar, elevando o risco de inundações e intensificando a degradação ambiental (Mantovani, 2024; Lima Filho, 2023; Lima Filho, 2024).

Na cidade costeira de Maceió, localizada no estado de Alagoas, no Nordeste do Brasil, posicionada entre a Lagoa Mundaú a leste e o Oceano Atlântico a oeste, encontram-se sequências evaporíticas estratificadas, compostas por rochas formadas pela precipitação química de sais devido à evaporação da água salgada, com profundidades superiores a 900 m, na Bacia Sedimentar de Sergipe-Alagoas (Hartwig *et al.*, 2023; Teixeira *et al.*, 2024).

Desde a década de 1970, nesta cidade, a região da Lagoa Mundaú tem sido um importante polo de extração de sal-gema, com 35 poços localizados nos bairros de Mutange, Pinheiro e Bebedouro. Contudo, essa intensa atividade de mineração trouxe riscos geológicos consideráveis para a população local (Teixeira *et al.*, 2024).

No início de 2018, moradores dos bairros Pinheiro, Bom Parto, Mutange, Bebedouro e Farol relataram o aparecimento de rachaduras em imóveis e a formação de depressões no solo. O alarme se intensificou após um terremoto de magnitude 2,4 em 3 de março de 2018, em que várias construções públicas, incluindo um hospital psiquiátrico e um cemitério, foram evacuados no mesmo ano. Mais de 46.000 edificações foram designadas como estando dentro de zonas de risco, levando à realocação de cerca de 60.000 moradores para áreas mais seguras. Os riscos dessas atividades de mineração tornaram-se particularmente evidentes após o terremoto de 2018, que levou à cessação das operações da empresa química BRASKEM nos bairros afetados em 2019. (Vassileva *et al.*, 2021; Hartwig *et al.*, 2023; Teixeira, 2024; Mantovani *et al.*, 2024).

Após investigações, constatou-se que as minas de sal operadas pela Braskem S.A. provocaram a desestabilização das cavidades subterrâneas devido à extração do sal-gema. Esse processo resultou no movimento do sal subterrâneo, conhecido como halocinese, o que causou o recalque do terreno, além de fissuras no solo e em edificações na região (Lima Filho, 2023).

O mais recente incidente aconteceu em 10 de dezembro de 2023, com o colapso da Mina 18, uma das 35 minas da região. Situada na orla da Lagoa Mundaú, a mina causou o afundamento de várias áreas dos cinco bairros vizinhos, conforme relatado pela mídia local (Teixeira *et al.*, 2024). Segundo Teixeira e Colaboradores (2024) esse colapso, aliado à topografia da área, torna a região vulnerável a inundações, podendo agravar ainda mais a instabilidade do solo. Além disso, após estudos os autores detectaram subsidência significativa em bairros distantes como Levada e Bom Parto, sugerindo que os efeitos de falhas geológicas e atividades de mineração são mais extensos do que se havia documentado.

2.1.3 Os animais no contexto da subsidência

Os animais desempenham um papel importante e significativo na vida humana, seja como fonte de alimentação, segurança, renda, companhia ou para o equilíbrio dos ecossistemas (Sakoh, 2009). A Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO), dedicado ao combate à fome, destaca a estreita relação entre o bem-estar humano e animal (Sakoh, 2009). Segundo Fraser e colaboradores (2009) a relação de um indivíduo com um animal de companhia tem um impacto positivo no desenvolvimento social e na qualidade de vida, indicando benefícios psicológicos e físicos para a saúde humana.

Em contrapartida, estudos também relatam que a perda de um animal contribui para agravos na saúde mental dos responsáveis, como aumento dos sintomas de depressão, maior nível de ansiedade e principalmente transtorno de estresse pós-traumático em situações de calamidade (Heat *et al.*, 2001a & 2001b; Hunt *et al.*, 2008; Austin, 2013; Gomes *et al.*, 2020)

Embora exista esse estreito vínculo entre humanos e animais, em muitos países (Nunes, 2022; Heat *et al.*, 2001b), esses indivíduos ainda são frequentemente negligenciados nos planos de preparação para desastres, incluindo o Brasil (Pereira, 2019; Gomes *et al.*, 2020). Embora no Brasil haja leis e programas focados na proteção de pessoas em casos de desastres naturais, como a Lei nº 12.340/2010, que cria o Fundo Nacional para Calamidades Públicas (Funcap), e a Lei nº 12.608/2012, que institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil, nada menciona sobre resgate de animais, embora a Constituição Federal atribua ao Poder Público a responsabilidade de proteger a fauna e garantir que os animais sejam resgatados de práticas cruéis (Art. nº 225, §1º, VII) (Gomes *et al.*, 2020).

Segundo Gomes e colaboradores (2020), os desastres causam diversas consequências e impactos na população animal, especialmente quando o vínculo entre tutores e seus pets é fraco - o que ocorre quando esse vínculo não se desenvolve ou é rompido, podendo gerar uma das principais consequências dos desastres: o abandono (Austin, 2013; Pereira, 2019; Gomes *et al.*, 2020; Nunes, 2022; Brugnerotto *et al.*, 2024).

Na saúde pública, indivíduos deixados para trás possuem grande potencial de adoecer e contribuírem na disseminação de zoonoses (Austin, 2013; Pereira, 2019). O caos gerado pode influenciar diretamente em seu comportamento, tornando agressivos animais que outrora eram dóceis. Além disso, há uma probabilidade de tutores retornarem às áreas afetadas para resgatar seus animais, atrasarem sua saída ou se recusarem a deixar suas residências, elevando a exposição de riscos (Heat *et al.*, 2001a; 2001b; Hunt *et al.*, 2008; Sakoh, 2009).

As mudanças climáticas também intensificam a gravidade das doenças e reduzem a resistência dos hospedeiros, em grande parte devido à maior suscetibilidade a infecções causada por alterações no comportamento dos animais. Por exemplo, o aumento das secas e a consequente escassez de água levam a uma maior concentração de indivíduos ao redor dos poucos recursos hídricos disponíveis. Isso intensifica as interações entre animais da mesma espécie e de espécies diferentes, elevando o risco de transmissão e disseminação de infecções (Sakoh, 2009)

Dessa forma, esses indivíduos ficam suscetíveis a reprodução desenfreada, afogamentos, queimaduras, hipotermia, fome, ferimentos e doenças (Sakoh, 2009; Austin, 2013; Gomes *et al.*, 2020; Rasool *et al.*, 2021). Mesmo animais saudáveis, ao serem resgatados, enfrentam riscos em abrigos superlotados e sem planejamento sanitário preventivo, devido à ausência de condições adequadas para recebê-los (Sakoh, 2009; Gomes *et al.*, 2020; Rasool *et al.*, 2021).

Diferente dos humanos, os animais não têm alternativas para fugir dos impactos causados pelos desastres. Aqueles que conseguem migrar para novas áreas podem entrar em conflito ou competição com outros animais, buscando sua sobrevivência, podendo provocar danos irreversíveis a fauna local, como a extinção direta ou indireta de algumas espécies (Nava *et al.*, 2008; Sakoh, 2009; Assis *et al.*, 2023). Em muitos casos, complicações adicionais surgem devido à complexidade das interações entre espécies e às diferentes sensibilidades de cada uma às mudanças ambientais. Animais que permanecem no mesmo local podem precisar se adaptar, seja por meio de respostas comportamentais, como a mudança no período de reprodução, ou por respostas genéticas, como o aumento da proporção de indivíduos mais tolerantes ao calor. No entanto, para as espécies que não conseguem se adaptar, a morte torna-se uma consequência provável (Sakoh, 2009).

2.2 IMPACTOS DOS CANINOS E FELINOS NA FAUNA

As invasões biológicas figuram entre as maiores ameaças à biodiversidade mundial. Espécies domésticas, apesar de muitas vezes não serem vistas dessa forma, podem ser consideradas invasoras quando estabelecem populações na natureza ou têm acesso irrestrito a ambientes naturais, interagindo com a fauna silvestre (Assis *et al.*, 2023).

Os felinos domésticos podem causar diversos impactos negativos à fauna, especialmente quando são errantes, comunitários ou criados em regime *outdoor*, isto é, de forma semi-domiciliada (Assis *et al.*, 2023). Esses impactos decorrem principalmente de seu comportamento predatório natural, da ausência de predadores naturais e de sua alta densidade populacional em comparação aos carnívoros nativos (Blancher, 2013; Doherty *et al.*, 2017; Assis *et al.*, 2023).

Estima-se que as colônias felinas tenham contribuído diretamente para a extinção de pelo menos 63 espécies em todo o mundo, incluindo répteis, aves e mamíferos (Doherty *et al.*, 2016).

Nos Estados Unidos, os felinos errantes são responsáveis pela morte anual de aproximadamente 1,4 a 3,7 Bilhões de aves e 6,9 a 20,7 bilhões de mamíferos (Loss *et al.*, 2013). Na Austrália, há registros de predação por gatos domésticos em pelo menos 50 espécies de mamíferos terrestres ameaçados de extinção (Denny & Dickman, 2010; Woolley *et al.*, 2019). Já no Brasil, cerca de 48 espécies de vida selvagem são predadas por gatos domésticos, com a maioria delas localizada na Mata Atlântica (incluindo três anfíbios, oito répteis, 14 aves e 23 mamíferos) (Assis *et al.*, 2023). Embora ainda não haja registros de gatos domésticos predando espécies ameaçadas de extinção, essa situação pode estar ocorrendo, especialmente em áreas onde os gatos vivem próximos a regiões que abrigam táxons ameaçados (Assis *et al.*, 2023).

Felinos semi-domiciliados ou errantes podem representar uma ameaça para predadores nativos, como o Demônio da Tasmânia, devido à competição por recursos (Denny & Dickman, 2010; Doherty *et al.*, 2020). Isso pode resultar em baixa disponibilidade de alimento, impactando diretamente a sobrevivência de animais silvestres com hábitos de caça, ou até mesmo levando a confrontos diretos que podem resultar em mortes (Denny & Dickman, 2010; Doherty *et al.*, 2017; Loss *et al.*, 2022).

Há evidências de que os gatos representam uma ameaça potencial para as espécies nativas devido à transmissão de doenças, como a esporotricose, de origem fúngica, e a toxoplasmose, de origem parasitária. A esporotricose, causada pelo fungo *Sporothrix spp.*, é uma micose adquirida pela inoculação do fungo presente no solo, em plantas ou por arranhaduras de animais, manifestando-se por lesões ulcerativas na pele. Os felinos têm um papel significativo na disseminação dessa zoonose, pois eliminam grande quantidade do fungo através de suas lesões. Já o protozoário *Toxoplasma gondii* (*T. gondii*), causador da toxoplasmose, tem os gatos como únicos hospedeiros definitivos, sendo essa registrada em diversas espécies nativas (Denny & Dickman, 2010; Doherty *et al.*, 2017).

Além disso, felinos domésticos podem acasalar com gatos selvagens nativos (Beutel *et al.*, 2017; Trouwborst *et al.*, 2020), gerando preocupação, especialmente quando essas espécies são raras (Magle, 2023). Dessa forma a hibridação pode levar a extinção de espécies nativas, seja de forma direta ou indireta, resultando em perda do potencial reprodutivo, introdução de alelos mal adaptados em populações selvagens, risco para transferência de doenças, além da perda da integridade genética fazendo com que ocorra a “inundação genética”, dificultando a identificação dos felinos selvagens nativos que necessitam de proteção, afetando diretamente o estado de conservação do indivíduo ou da população (Leonard, 2013; Magle, 2023)

Assim como os gatos os caninos estão entre os predadores invasores mais comuns do mundo, podendo afetar negativamente a vida selvagem de muitas maneiras (Guedes *et al.*, 2021). Estudos mostram que a população mundial de cães varia entre 700 milhões e 1 bilhão de indivíduos (Hughes & Macdonald, 2013; Gompper, 2014). Aqueles que fogem ou são abandonados tornam-se animais de vida livre ou errantes, podendo depender de comunidades humanas para alimentação e abrigo, ou se tornarem cães selvagens, vivendo na natureza sem contato com humanos (Guedes, *et al.*, 2021).

Cães selvagens, errantes ou semi-domiciliados representam uma ameaça significativa, com impactos negativos tanto à vida selvagem quanto à saúde humana (Guedes *et al.*, 2021). Globalmente, os cães domésticos já contribuíram para a extinção de pelo menos 11 espécies de vertebrados, enquanto os de vida livre afetaram mais de 188. No Brasil, ao menos 35 espécimes foram identificados como presas de caninos domésticos (Guedes *et al.*, 2021). Esses animais frequentemente perseguem e capturam outras espécies, seja por instinto ou diversão, causando ferimentos e até mortes, embora nem sempre consumam suas presas (Gompper, 2013).

Caninos podem representar uma ameaça a espécies predadoras nativas, como a onça-pintada, uma vez que matilhas são capazes de emboscar os grandes felinos e contribuírem para a transmissão de patógenos (Young *et al.*, 2011; Lessa *et al.*, 2016). Como exemplo tem-se a situação que ocorreu no Parque Estadual do Ivinhema (São Paulo), onde o vírus da cinomose canina (VDC) foi identificado em nove onças-pintadas (*Panthera onca*), correspondendo a 60% da população local. Acredita-se que o vírus tenha se originado de cães que viviam nos arredores do parque, já que 100% desses indivíduos testaram positivo para a doença (Nava *et al.*, 2008).

Portanto, assim como os gatos, os cães domésticos exercem impactos diretos sobre a fauna, seja por meio da transmissão de zoonoses, da predação, da competição por recursos e abrigo, da hibridização com outros canídeos ou dos custos associados a perdas de gado e tratamentos médicos resultantes de mordidas (Guedes *et al.*, 2021).

2.2.1 Formação de colônias e matilhas

Nas últimas décadas os biólogos têm reconhecido o felino doméstico como uma espécie social. Ainda que alguns indivíduos disponham de vidas solitárias, essa condição geralmente é desencadeada por fatores ambientais adversos, que incluem a escassez de alimentos (Jaroš,

2016). Dessa forma, felinos domésticos formam colônias, grupos sociais variados com mais de três indivíduos sexualmente maduros, cuja estrutura depende diretamente da disponibilidade de alimento e abrigo, sendo a alimentação o fator determinante para definir o tamanho do grupo. (Price, 2005; Flinker & Terkel, 2010; Rodan, 2010; Grieco *et al.*, 2021). A área que estuda o comportamento felino distingue dois tipos de colônias: Colônias de gatos livres e colônias de gatos confinados (Jaroš, 2016). Em ambos os grupos, as populações consistem em fêmeas e machos que podem ou não serem advindos de outro grupo (Prince, 2005).

As colônias livres formam-se de forma natural, por meio do deslocamento ou nascimento de indivíduos, onde sua alimentação pode ser fornecida por meio de protetores independentes, mas que não possuem influência direta na estruturação do grupo (Jaroš, 2016; Natoli *et al.*, 2022). Já as colônias confinadas, são aquelas formadas pela escolha humana, sendo os animais encontrados em laboratório, abrigos ou residências, onde estes não possuem necessariamente qualquer relação genética (Jaroš, 2016).

A organização social das colônias é baseada na cooperação entre fêmeas, que amamentam e criam os filhotes em conjunto (Macdonald, *et al.*, 1987; Rodan, 2010). Por outro lado, os machos são afastados pelas mães ao atingirem a maturidade sexual, como forma de prevenir a consanguinidade (Gassmann, 2022). Após serem afastados, os machos podem integrar-se a um único grupo de fêmeas, associar-se a múltiplos grupos ou adotar um comportamento nômade, sem vínculo fixo com uma colônia específica. Entretanto, o principal fator que determina sua permanência em uma colônia é o acesso às fêmeas (Bradshaw, 2016).

Os gatos reconhecem com facilidade os membros de seu grupo, e geralmente, tendem a ser agressivos com indivíduos desconhecidos. Para que esses possam fazer parte da colônia é necessário persistência e interações graduais (Rodan, 2010). Nesse contexto, os gatos escolherão seus indivíduos preferidos, sendo aqueles em que o felino se encontra mais próximo, quando comparados aos outros da colônia. Eles mostram afeto e cuidado com os demais, espalhando o cheiro da colônia por meio do contato físico (Crowell-Davis *et al.*, 2007). Dessa forma, é comum observar entre esses felinos toques de narizes, lambidas na cabeça e pescoço, além do contato lateral e de caudas (Crowell-Davis *et al.*, 2007; Rodan, 2010).

Já a organização social de cães domésticos (*Canis lupus familiaris*) é influenciada por fatores como ambiente, disponibilidade de recursos e interações sociais. Diferente dos lobos (*Canis lupus*), seus ancestrais, os caninos apresentam maior flexibilidade social devido a

domesticação e convivência com humanos (Mech & Boitani, 2003; Bradshaw *et al.*, 2009). Nesse contexto, os cães podem formar grupos denominados de matilhas, onde variam em diferentes contextos, sendo as matilhas familiares, matilhas em lares humanos e matilhas de vida livre ou ferais (Bradshaw, 2012).

As matilhas familiares são formadas por cães aparentados, geralmente mãe e descendentes, que podem permanecer juntos por algum tempo. (Bonanni & Cafazzo, 2014). As matilhas em lares humanos são compostas por cães de tutor, onde sua organização social é moldada por meio da interação com seus responsáveis e pelo temperamento dos indivíduos, uma vez que os cães veem os humanos como membros do seu grupo (Mech & Boitani, 2003; Marshall-Pescini *et al.*, 2017). As matilhas de cães de vida livre são formadas por indivíduos errantes que se agrupam principalmente para facilitar o acesso a alimento e proteção. No entanto, esses grupos tendem a ser instáveis, pois os cães entram e saem conforme suas necessidades. Essa instabilidade está diretamente relacionada à disponibilidade de recursos humanos, como lixo e restos de comida, que reduzem a dependência de estratégias cooperativas para caça e sobrevivência (Bonanni & Cafazzo, 2014).

Historicamente, acreditava-se que os cães errantes seguiam uma hierarquia linear de dominância, semelhante à dos lobos, em que um indivíduo “alfa” lidera o grupo (Silva, 2020). No entanto, estudos indicam que essa visão é simplista e não reflete com precisão a complexidade das interações sociais caninas (Bradshaw *et al.*, 2009; Bonanni & Cafazzo, 2014; Marshall-Pescini *et al.*, 2017; Silva *et al.*, 2020). As pesquisas mostram que, embora exista um modelo linear de dominância entre os cães, ele é menos rígido do que o dos lobos. A posição hierárquica dentro da matilha é influenciada por diversos fatores:

- Idade e experiência: Cães mais velhos tendem a ser dominantes sobre os mais jovens e a iniciar os deslocamentos do grupo (Bradshaw *et al.*, 2009).
- Sexo: Machos geralmente ocupam posições superiores às das fêmeas da mesma idade (Marshall *et al.*, 2017).
- Submissão afiliativa: Cães que recebem gestos de submissão de outros indivíduos e que mantêm laços sociais mais fortes com os demais membros, possuem maior status dentro da matilha, e são mais propensos a serem seguidos durante os movimentos coletivos (Marshall-Pescini, 2014).

A organização social dos cães de vida livre, caracterizada por sua dinâmica flexível e baseada tanto em interações competitivas quanto em vínculos sociais, influencia diretamente o papel de cada indivíduo dentro da matilha (Bradshaw *et al.*, 2009; Bonanni & Cafazzo, 2014). Indivíduos de posição hierárquica inferior, por não possuírem status elevado dentro do grupo, assumem papéis mais passivos e podem, eventualmente, optar pela dispersão ou pela formação de novos grupos (Bradshaw *et al.*, 2011). Essa mobilidade social, distinta da estrutura mais rígida dos lobos, permite que os cães ajustem suas interações de acordo com fatores ambientais, disponibilidade de recursos e relações sociais, garantindo maior adaptabilidade ao meio em que vivem (Mech & Boitani, 2003; Bradshaw *et al.*, 2009).

2.2.2 Realocação de colônias e matilhas em desastres ambientais

A realocação de colônias e matilhas durante desastres naturais é um fenômeno que, apesar da escassez de estudos específicos, pode ser analisado a partir de pesquisas sobre o impacto dessas situações em cães e gatos. De acordo com Perrota (2022), eventos catastróficos frequentemente levam animais a se deslocarem em busca de abrigo e recursos, estabelecendo moradias temporárias em vielas, terrenos baldios e prédios abandonados (Crowell-Davis *et al.*, 2004; ICNF, 2023).

Desastres como o Furacão Katrina e o tsunami no Japão, em 2011, demonstram que muitos animais migram para áreas menos afetadas, enquanto outros permanecem presos nas zonas de impacto (Urabe *et al.*, 2013; Antonio, 2016; Animal Ethics, 2016). Nesse contexto, os felinos, por serem territorialistas, tendem a evitar deslocamentos longos e preferem se esconder em locais elevados ou sob escombros, principalmente em situações de impacto repentino (Turner & Bateson, 2000; Bradshaw, 2016). Já os cães, com maior capacidade de percorrer grandes distâncias, costumam se movimentar em busca de novos recursos, sendo a direção de deslocamento influenciada pela hierarquia da matilha (Mech & Boitani, 2003; Lord, 2013).

Além da movimentação que ocorre após os desastres, há evidências de que os animais podem detectar alterações ambientais antes que esses eventos aconteçam. Sensíveis a mudanças como variações na pressão atmosférica e vibrações sísmicas, alguns indivíduos demonstram inquietação, nervosismo ou outros comportamentos atípicos, sugerindo uma percepção antecipada do perigo e, em alguns casos, levando-os a um deslocamento prévio (Travers *et al.*, 2017; Nakagomi *et al.*, 2021; Sharma, 2023).

Além da migração espontânea observada nesses eventos, a realocação de animais também pode ocorrer por meio da intervenção humana (Gomes *et al.*, 2020; UNDRR, 2021). Países que incluem animais em seus planos de contingência adotam protocolos específicos para garantir o bem-estar e a segurança desses indivíduos (Nunes, 2022). Geralmente, essas medidas envolvem:

- Avaliação inicial da situação, mapeando áreas afetadas e estimando o número de animais atingidos e suas condições de saúde;
- Estabelecimento de protocolos humanitários para captura, transporte e realocação, minimizando o estresse e os riscos de lesões;
- Escolha de locais adequados para a adaptação dos animais, oferecendo condições ambientais semelhantes às originais e acesso a recursos necessários.

Dessa forma, a realocação de cães e gatos em desastres naturais ocorre tanto de maneira espontânea quanto por meio de estratégias organizadas por humanos (Souza, 2019; Nunes, 2022). Enquanto fatores instintivos e comportamentais influenciam a movimentação natural dos animais, ações planejadas buscam garantir sua sobrevivência e bem-estar nos momentos de crise (Bradshaw, 2016; Gomes *et al.*, 2020)

2.3 IMPACTOS PSICOLÓGICOS E FÍSICOS NOS ANIMAIS PÓS SUBSIDÊNCIA

Os animais são considerados seres sencientes, capazes de sentir raiva, medo, alegria e compaixão (Prada, 2008). Segundo Camps e Manteca (2019), experiências emocionais intensas e estressantes, como as que vividas durante calamidades podem ativar mecanismos neurobiológicos complexos, que podem gerar consequências deletérias tanto físicas quanto emocionais.

O transtorno de estresse pós-traumático (TEPT) é uma patologia mental caracterizada pela instalação de sintomas após a exposição de um indivíduo a uma ou mais situações traumáticas, como a guerra, violência e desastres naturais (Nichiporuk *et al.*, 2023). Aproximadamente 7% da população da população civil e 12% dos militares Estadunienses sofrem deste transtorno mental debilitante (Zhang *et al.*, 2019). Apesar de ser mais retratada em humanos, esta condição também pode ocorrer em animais de companhia (Nichiporuk *et al.*, 2023).

Em um estudo feito por Kardiner (1941), felinos que eram expostos a situações traumáticas que eram incontrolláveis e imprevisíveis apresentaram medo intenso, reações defensivas, agitação, fobias, passividade, frequência cardíaca irregular e rápida. O autor observou que os efeitos persistiam mesmo após um mês, sem que houvesse a presença de gatilhos, confirmando assim os efeitos de longo prazo causados pelo TEPT.

Yamamoto (2003) relatou que após um terremoto no Japão em 2001, 82 cães de 155 apresentavam comportamento anormal, e destes, 15 desenvolveram TEPT com tremores recorrentes, anorexia, uivos intermitentes, excitação ou diarreia, tais sinais persistiram por um 1 ano em um cão, 3-4 semanas em 9 cães e menos de 10 dias em cinco cães.

A espécie canina pode desenvolver sinais de ansiedade, mesmo na ausência de ameaças reais. Eles tendem a buscar contato constante com o responsável sofrendo intensamente com qualquer separação (Mendl *et al.*, 2010). Além disso, é comum o desenvolvimento de comportamentos compulsivos, como lambeduras excessivas, andar em círculos e automutilação, sendo este último sinal que acomete principalmente gatos. Tais sintomas desencadeiam inapetência e distúrbios do sono, além de reduzir interações, podendo em casos mais graves, levar à depressão (Nichiporuk *et al.*, 2023).

Os desastres naturais e outras calamidades não apenas impactam o bem-estar psicológico dos animais, mas também acarretam sérias consequências físicas. Segundo estudos sobre o impacto dos desastres em animais (Sakoh, 2009; Austin, 2013), esses eventos os tornam vulneráveis à desidratação e desnutrição devido à escassez ou má qualidade dos recursos disponíveis (Leonard *et al.*, 2013). Além disso, os animais podem sofrer ferimentos e traumas causados por destroços, produtos químicos e superfícies aquecidas, bem como mordidas e arranhões de outros animais, que se tornam mais agressivos devido à competição por alimento (Macdonald *et al.*, 1987; Sakoh, 2009; Hwang *et al.*, 2018; Loss *et al.*, 2022).

Nesse cenário, há também um aumento da suscetibilidade a doenças parasitárias e infecciosas, uma vez que o contato com ambientes contaminados eleva o risco de infecções bacterianas, virais e fúngicas, além de infestações por ectoparasitas e endoparasitas, favorecendo a disseminação de microrganismos (Macdonald *et al.*, 1987; Sakoh, 2009; Protopopova *et al.*, 2021; Grieco *et al.*, 2021).

Os riscos respiratórios também são acentuados pela exposição prolongada a poeira, fumaça e produtos químicos, podendo desencadear doenças como bronquite, pneumonia e síndrome da

angústia respiratória (Lima Filho *et al.*, 2024). As condições climáticas extremas ainda expõem os animais à hipotermia ou hipertermia (Sakoh, 2009; Austin, 2013; Loss *et al.*, 2022). Além disso, problemas dermatológicos podem surgir devido ao contato com lama, água contaminada e substâncias químicas, resultando em irritações cutâneas, dermatites e infecções (Sakoh, 2009, Austin, 2013; Garcia *et al.*, 2017; Rasool *et al.*, 2021).

Por fim, problemas oculares e auditivos também são frequentes, visto que detritos e substâncias irritantes podem causar conjuntivite e úlcera de córnea, enquanto sons intensos, como explosões ou tempestades, podem provocar danos auditivos temporários ou permanentes (Sakoh, 2009; Rasool *et al.*, 2021; Nichiporuk *et al.*, 2023).

2.4 MAUS TRATOS E ABANDONO ANIMAL

Os maus-tratos contra animais podem ser definidos como qualquer ato ou omissão que cause sofrimento físico, emocional ou psicológico aos animais (CFMV, 2018). O abandono é uma forma específica de maus-tratos, caracterizada pela negligência do responsável em prover assistência e cuidados essenciais, como alimentação, abrigo, saúde e segurança (CFMV, 2018). No entanto, nem todos os casos de maus-tratos envolvem o abandono, evidenciando a complexidade dessa questão.

No Brasil, a legislação vigente criminaliza os maus-tratos contra animais. De acordo com a Lei nº 9.605/1998, essa prática pode resultar em sanções penais e administrativas, incluindo penas de três meses a um ano de detenção, além de multa (BRASIL, 1998). Para casos específicos envolvendo cães e gatos, a Lei nº 14.064/2020 prevê punições mais severas, com reclusão de dois a cinco anos (BRASIL, 2020).

2.4.1 Efeitos e Fatores da subsidência no abandono e maus tratos de cães e gatos

O abandono animal, além de configurar um ato ilegal, representa um problema global e recorrente, impactando não apenas o bem-estar dos animais, mas também a sociedade como um todo. A ausência de cuidados básicos contribui para o crescimento descontrolado da população de animais em situação de rua, expondo-os a riscos como fome, doenças, acidentes e novas formas de maus-tratos (Sousa & Soares, 2019; Garzón-Rosero & Chávez-Intriago, 2021; Gomes *et al.*, 2021; Estévez-Pérez, 2024).

O abandono de animais é uma questão complexa e multifatorial, influenciada por diversos aspectos relacionados tanto ao comportamento dos próprios animais quanto às condições e decisões dos tutores. Entre as principais razões para o abandono, destacam-se os distúrbios comportamentais dos animais, como agressividade, latidos excessivos e destruição de objetos, que podem gerar frustração nos tutores e levá-los a desistir da guarda responsável. (Castañeda *et al.*, 2002; Vucinic *et al.*, 2009; Alves *et al.*, 2013).

Outro aspecto fundamental é a falta de conscientização sobre a responsabilidade envolvida na adoção de um animal (Garzón-Rosero & Chávez-Intriago, 2021). Muitas pessoas decidem adotar por impulso, sem considerar o compromisso a longo prazo, os custos envolvidos e a necessidade de adaptação do estilo de vida. Mudanças na rotina, como mudança de cidade, casamento, nascimento de filhos ou até mesmo a falta de tempo para dedicar ao animal, acabam levando ao abandono (Gourkow, 2001; Delabary, 2012; Alves *et al.*, 2013).

Além disso, questões financeiras exercem um impacto significativo na decisão de manter ou abandonar um animal. O custo da alimentação, vacinas, consultas veterinárias e outros cuidados essenciais pode se tornar um peso para tutores que enfrentam dificuldades econômicas, levando-os a abrir mão da posse responsável. Esse problema se agrava em situações de crise financeira ou calamidades públicas, quando os recursos são ainda mais escassos e a manutenção dos animais se torna um desafio (Alves *et al.*, 2013; Faria *et al.*, 2013; Pereira, 2019).

Autores revelam que, em situações de desastres, a falha na evacuação de animais de estimação está associada ao vínculo fraco entre tutor e animal, ou a baixos índices de apego e compromisso dos responsáveis com seus tutelados (Heath *et al.*, 2001a; Heath *et al.*, 2001b). Além disso, animais que não necessitavam de cuidados especiais, como medicação ou ração específica, que não foram levados ao veterinário no ano anterior à calamidade e que não possuíam identificação, eram mais propensos a serem deixados para trás. Sendo assim, fenômenos como a subsidência podem acelerar o processo de abandono (Heath *et al.*, 2001b; Pereira, 2019).

Em um estudo conduzido por Heat (2001b) em Yuba, Califórnia, durante enchentes, revelou que 25,4% dos entrevistados foram aconselhados a deixarem seus animais pelas autoridades de emergência. Nesse contexto, é possível observar que além dos fatores comportamentais, financeiros e de conscientização sobre guarda responsável, o despreparo da equipe que está à

frente da gestão de riscos corrobora diretamente para a intensificação do abandono (Pereira, 2019).

2.4.2 Medidas de contenção

A redução do abandono de animais em situações de desastres exige uma abordagem ampla e integrada, que combine planejamento prévio, políticas públicas eficazes e conscientização da população. Nesse contexto, a inclusão dos animais nos planos de emergência se torna essencial, pois, conforme apontam Antonio e Valencio (2016), em desastres hidrometeorológicos no Brasil, os animais costumam ser socialmente invisibilizados, recebendo pouca ou nenhuma atenção por parte das autoridades. Essa realidade reforça a necessidade de integrar a proteção animal aos protocolos de defesa civil, garantindo recursos e estratégias específicas para o resgate e o cuidado desses seres vulneráveis (Sakoh, 2009).

Além das ações governamentais, o papel da sociedade civil e das organizações não governamentais (ONGs) é crucial para garantir suporte logístico, abrigos temporários e assistência veterinária. Exemplos notáveis desse protagonismo incluem a mobilização da sociedade civil organizada na proteção de animais afetados pelo desastre em Teresópolis/RJ, em 2011, e as operações de resgate realizadas em Nova Orleans após o furacão Katrina. Nessa ocasião, equipes voluntárias percorreram bairros destruídos, utilizando barcos e caminhões para resgatar animais que estavam à beira da fome e da desnutrição (Sakoh, 2009; Antonio & Valencio, 2016).

Outro aspecto fundamental é o investimento em infraestrutura adequada para o resgate e abrigo de animais durante desastres. Planos municipais de emergência devem contemplar recursos específicos para os animais de companhia, garantindo que recebam os cuidados necessários tanto durante quanto após eventos catastróficos (Vieira, 2016; Gomes *et al.*, 2020; Nunes, 2022). Isso inclui a criação de abrigos emergenciais adaptados para diferentes espécies, com espaços adequados para acomodação segura, alimentação e atendimento veterinário.

No entanto, um dos principais desafios para a efetivação dessas medidas é a falta de percepção social de que os animais também são vítimas em desastres naturais. De acordo com Perrota (2022), essa visão faz com que decisões emergenciais priorizem bens materiais em detrimento da vida animal. Para reverter essa situação, é fundamental investir em campanhas educativas em escolas e para a sociedade em geral (Estévez-Pérez *et al.*, 2024), além de fortalecer parcerias comunitárias, com o treinamento de voluntários para o resgate e

acolhimento de animais afetados (Gomes *et al.*, 2020). O uso estratégico da mídia, como a divulgação de guias práticos para a evacuação de animais, também desempenha um papel fundamental (Sousa & Soares, 2019). Com essas iniciativas, os tutores estarão mais preparados para agir de maneira responsável e humanitária, garantindo a proteção e o bem-estar animal em situações de desastre.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A subsidência causada pela mineração impacta não apenas comunidades humanas, mas também os animais, que frequentemente são negligenciados em planos emergenciais. O abandono e os maus-tratos nesses cenários evidenciam a necessidade de integrar o bem-estar animal às estratégias de resposta a desastres, minimizando impactos à saúde pública e ao meio ambiente.

O vínculo entre tutores e animais desempenha um papel determinante na decisão de abandono, tornando fundamental a promoção da posse responsável e da conscientização sobre a importância do resgate animal em situações de calamidade.

A implementação de medidas preventivas e de contenção, como campanhas educativas, infraestrutura adequada para acolhimento de animais e protocolos emergenciais bem estruturados, se tornam essenciais para reduzir os impactos da subsidência. O envolvimento de autoridades, organizações de proteção animal e da sociedade civil pode assegurar respostas mais eficientes e humanizadas, ampliando a capacidade de resgate e realocação responsável.

Garantir a segurança e o bem-estar dos animais não apenas reduz os impactos negativos sobre a fauna e a sociedade, mas também fortalece a resiliência das comunidades diante de eventos futuros.

CAPÍTULO 2: INFLUÊNCIA DO MONITORAMENTO E EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA DIMINUIÇÃO DA TAXA DE ABANDONO ANIMAL EM REALOCAÇÕES DE DOMICÍLIOS NOS BAIRROS ACOMETIDOS PELA SUBSIDÊNCIA EM MACEIÓ-ALAGOAS, BRASIL

Keityane De Oliveira e Silva, Helena Emília Oliveira Teodosio, Juliana de Oliveira Bernardo, Sharacely de Souza Farias, Pierre Barnabé Escodro

RESUMO:

Em março de 2018, ocorreram abalos sísmicos em Maceió, no nordeste do Brasil, causados pela mineração de sal-gema, que geraram à necessidade imediata de realocação de todas as famílias, com consequência aditiva vinculada ao abandono animal. Entre março de 2018 e setembro de 2020, a Defesa Civil havia registrado 567 animais nos endereços afetados e em fase de realocação, sendo que apenas 245 (43,2%) acompanharam as famílias. Em resposta, o Projeto Integra Animal foi criado, implantando ações de educação ambiental; monitoramento das realocações; manejo sanitário e controle populacional. Até dezembro de 2024, o projeto monitorou 2.559 mudanças e 6.673 animais. Comparado aos dados iniciais, ocorreu significativa redução em relação ao abandono animal, indo de 56,8% para 5,45% em 2024. Esses resultados ressaltam o impacto positivo do monitoramento das realocações para proteção animal, conservação ambiental e saúde pública frente à emergência geológica.

PALAVRAS-CHAVE: Mineração, Desamparo animal, Guarda-responsável, Mudança.

INTRODUÇÃO:

No início de 2018, moradores de cinco bairros da cidade de Maceió, capital de Alagoas, notaram o surgimento de rachaduras em prédios e depressões no solo. A preocupação aumentou com a ocorrência de um terremoto de magnitude 2,4 em 3 de março do mesmo ano (Teixeira, 2024). Como resultado, mais de 14 mil edifícios foram classificados como localizadas em áreas de risco, levando à realocação de aproximadamente 55 mil pessoas para regiões mais seguras. Investigações

apontaram que a extração de sal-gema, realizada por mais de quatro décadas, provocou a instabilidade das cavidades subterrâneas, o que levou à suspensão das atividades da empresa mineradora nas áreas afetadas em 2019 (Hartwig et al., 2023). Esse fenômeno desencadeou o deslocamento do sal no subsolo, resultando no afundamento do terreno e na formação de fissuras em edificações (Lima Filho, 2023; Mantovani et al., 2024).

No aspecto ambiental, a subsidência acarreta impactos severos à fauna e à flora, uma vez que a formação de crateras, o colapso do solo e a contaminação de áreas naturais comprometem ecossistemas inteiros, provocando a destruição de habitats e afetando a biodiversidade local (Sakoh, 2009; Garcia et al., 2017; Fonseca et al., 2017). Além disso, a remoção das famílias desses locais agrava o abandono de animais domésticos, que passam a competir por alimento com predadores silvestres e recorrem a fauna nativa como fonte de nutrição. Esse desequilíbrio ecológico pode contribuir para a extinção de espécies locais e a disseminação de zoonoses, tornando-se um problema ambiental e de saúde pública (Freitas, 2021; Loss et al., 2022; Ribeiro, 2024).

Nesse cenário, medidas como educação ambiental focada na guarda responsável, controle populacional de animais e ações de medicina veterinária preventiva se mostram fundamentais para reduzir os impactos do abandono, uma questão recorrente na América Latina, com sérias implicações para a saúde pública e a economia (Oliveira et al., 2018; Amaral et al., 2024). Animais errantes, embora consigam sobreviver em certas condições, estão frequentemente expostos a situações adversas, impactando negativamente seu bem-estar físico e mental (Castañeda et al., 2002; Stafford, 2007).

Dados divulgados pela mineradora responsável e pela Defesa Civil de Alagoas em 2020 indicam que, no bairro do Mutange — o primeiro a ser interditado e demolido —, foram cadastrados 567 animais antes da desocupação, mas apenas 245 foram realocados. Isso sugere que 56,8% desses animais foram abandonados ou fugiram durante o processo de evacuação da área (CPRM, 2020).

Em resposta a essa problemática, o Ministério Público Estadual de Alagoas (MPE-AL) iniciou, em outubro de 2020, uma série de reuniões com a mineradora e outros agentes envolvidos para desenvolver estratégias voltadas ao enfrentamento do

abandono e ao controle populacional de animais nos bairros afetados pela subsidência em Maceió. A partir dessas discussões, foi criado o Projeto Integra Animal, resultado de uma parceria entre a mineradora e a Universidade Federal de Alagoas (UFAL), sob supervisão do MPE-AL. A iniciativa tem como principais objetivos o acolhimento de animais, a promoção de educação ambiental sobre guarda responsável e abandono, além da esterilização de cães e gatos nos bairros atingidos. Suas ações estão fundamentadas em três pilares: Educação, Saúde Pública e Bem-Estar Animal.

Este artigo tem como objetivo avaliar os impactos do mapeamento e das ações de educação ambiental do Projeto Integra Animal no acolhimento e realocação de animais, visando reduzir os casos de abandono nos bairros de Maceió, Alagoas.

MATERIAL E MÉTODOS

Esta pesquisa-ação foi aprovada pela Comissão de Ética no Uso de Animais da Universidade Federal de Alagoas (CEUA/UFAL) nº 33/2020 e registrado na Pró-Reitoria de Extensão da Universidade Federal de Alagoas sob identificação PJ 174-2020.

Os dados analisados foram coletados por meio das atividades desenvolvidas pelo projeto de extensão Integra Animal, realizadas entre outubro de 2020 e dezembro de 2024, nos bairros Bebedouro, Farol, Bom Parto, Mutange e Pinheiro, em Maceió. O projeto acompanhou as famílias tutoras de animais ao longo do processo de realocação das áreas atingidas pela subsidência, garantindo suporte até a conclusão do ressarcimento financeiro e a realocação definitiva. Em diversas situações, as famílias precisaram ser realocadas até três vezes, incluindo mudanças para bairros e municípios vizinhos.

As informações registradas incluíam o número de residências monitoradas durante a realocação, além de dados como nome do tutor, endereço, quantidade e espécie dos animais sob sua responsabilidade, tipo de transporte utilizado na mudança, condições das caixas de transporte disponibilizadas pelas empresas contratadas, ocorrências de fugas e número de animais resgatados. O monitoramento era contínuo e abrangia todas as etapas da transferência dos tutores com seus

animais. Para isso, visitas prévias eram realizadas 48 horas antes da mudança, garantindo a imunização antirrábica, a administração de antiparasitários internos e externos e a orientação sobre os cuidados necessários no dia da transferência.

Para otimizar o processo, foram promovidos treinamentos a cada quatro meses para os profissionais envolvidos na realocação, incluindo funcionários das transportadoras, operários das empresas de demolição, assistentes sociais, agentes da Defesa Civil e equipes de segurança.

Além disso, a iniciativa fortaleceu a educação ambiental, promovendo a conscientização dos tutores sobre as necessidades físicas e emocionais dos animais, práticas adequadas de alimentação, abrigo e cuidados veterinários, bem como a importância do controle populacional para minimizar o abandono. Também foram abordados os impactos ambientais causados por animais domésticos semi-domiciliados ou de vida livre, seus efeitos sobre a fauna e a flora e os riscos da transmissão de zoonoses, incentivando a vacinação e o controle de parasitas.

A ação ainda enfatizou a importância da participação comunitária na redução de conflitos relacionados a animais soltos, barulho e higiene, ao mesmo tempo em que esclareceu os direitos e deveres dos tutores quanto à posse responsável. Durante o processo de realocação, foi realizada uma supervisão direta para garantir a segurança dos animais, seguida de uma visita pós-mudança, assegurando sua adaptação ao novo ambiente. Nessa etapa, também foram concluídos os protocolos sanitários e, quando autorizado pelo tutor, realizada a esterilização dos animais.

Os dados foram extraídos do banco de dados do Projeto Integra Animal, tabulados e filtrados antes de serem organizados para análise estatística. A abordagem descritiva foi utilizada, e a correlação de Pearson foi aplicada para avaliar a relevância das associações encontradas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram acompanhadas e reassentadas 2.559 famílias ao longo do período analisado, com monitoramento de 534 residências em 2020, 1.320 em 2021, 435 em 2022, 236 em 2023 e 34 em 2024. A variação no número de residências reflete a diferença no tempo de acompanhamento, que foi de três meses em 2020 e de 12

meses nos anos seguintes. Em 2024, a taxa de realocação apresentou uma redução significativa em relação aos anos anteriores, evidenciando o avanço das estratégias voltadas à desocupação das áreas de risco. Em relação a distribuição geográfica, observou-se que o bairro com o maior número de mudanças foi Bebedouro (971/38%), seguido por Pinheiro (576/22,5%), Farol (574/22,4%), Bom Parto (383/15%) e Mutange (55/2,1%).

Ao longo do tempo, 6.673 animais foram atendidos e transferidos para novas localidades, resultando em uma média de 2,6 animais por residência. A distribuição percentual ao longo dos anos foi de 20% (1.340) entre outubro e dezembro de 2020, 48% (3.243) entre janeiro e dezembro de 2021, 16% (1.071) em 2022, 14% (909) em 2023 e 2% (110) em 2024 (Figura 2). A análise estatística revelou uma correlação negativa de $-0,75$ entre os anos, indicando uma tendência de queda no número de animais atendidos e realocados ao longo do tempo, diretamente associada à eficácia do processo de desocupação.

De acordo com informações da Defesa Civil, antes da implantação do projeto, dos 567 animais cadastrados somente 245 foram realocados (43,2%), representando o período de março de 2018 a setembro de 2020. No entanto, após a adoção das iniciativas e a realização do diagnóstico da região, entre outubro de 2020 e dezembro de 2024, houve um crescimento significativo de 91,5% no número total de animais cadastrados, assim como um aumento de 90,4% nas realocações monitoradas.

Dentro do escopo do programa Integra Animal, foram registrados 2.531 gatos, 2.254 cães e 1.188 animais de outras espécies, incluindo equinos, suínos, aves, quelônios, peixes, roedores e coelhos. Observa-se uma forte correlação positiva (1) entre os registros de cães e gatos, sugerindo que o número de atendimentos a essas espécies tende a oscilar de maneira conjunta ao longo do tempo. Em contrapartida, as correlações entre gatos e demais espécies, assim como entre cães e outros animais, apesar de também serem positivas, demonstram uma intensidade menor. Esse fenômeno pode estar associado ao fato de cães e gatos serem animais de companhia, e, por isso, possuírem uma presença mais ativa no cotidiano humano.

Ao examinar os dados separadamente por espécie, observou-se que os gatos obtiveram a maior quantidade de registros na maioria dos períodos analisados: 37% em 2020, 39,6% em 2021, 37,3% em 2022 e 47,3% em 2024 (Figura 1). Um fator que

pode explicar esse comportamento é a crença amplamente difundida entre os responsáveis de que os felinos são indivíduos autossuficientes e demandando menos cuidados do que os cães. Essa percepção, baseada no senso comum, pode ter influenciado os resultados, assim como a maior propensão dos gatos a fugirem durante o processo de realocação (Pereira, 2019).

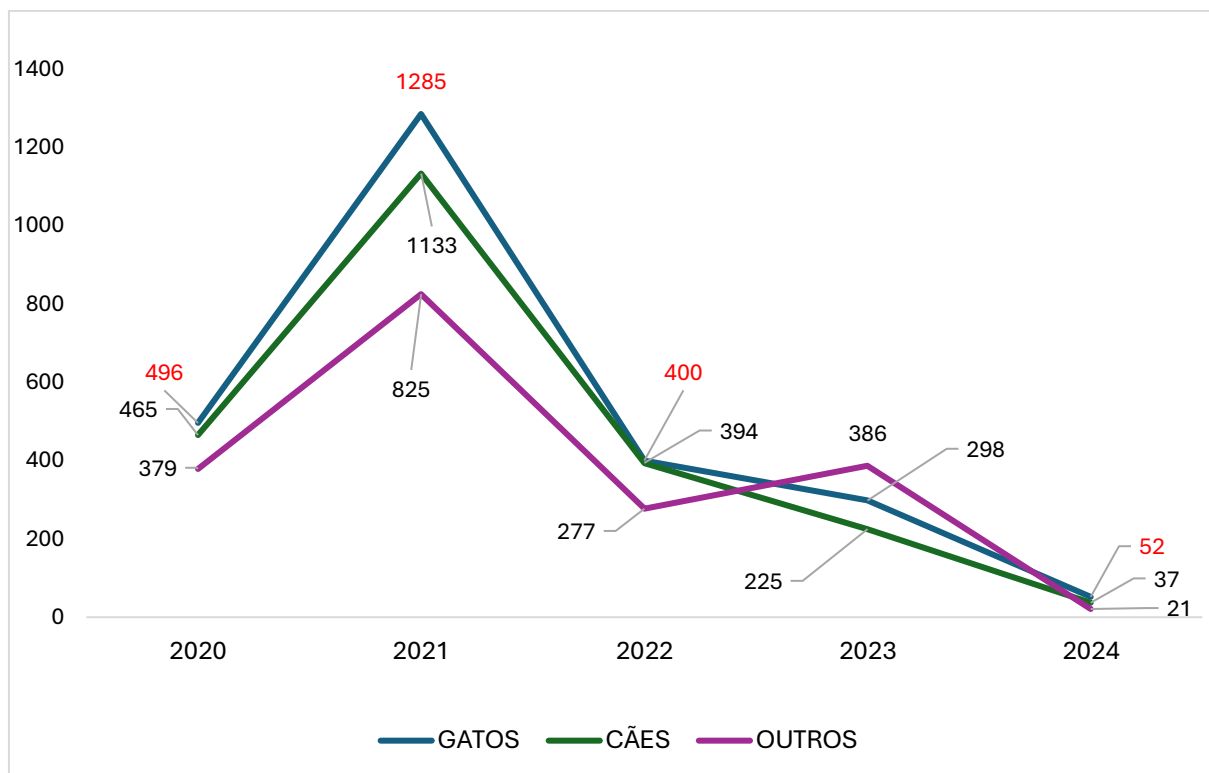


Figura 1 – Número de animais atendidos por espécie durante as realocações nos bairros acometidos pela subsidência em Maceió, no período de outubro de 2020 a dezembro de 2024 na cidade de Maceió, Alagoas. Projeto Integra Animal (2024).

Para viabilizar a realocação dos animais atendidos, foram analisadas as opções de transporte disponíveis. A maior parte das transferências, um total de 4.192 (78,7%), foi realizada através de transportadoras fornecidas pela mineradora responsável, enquanto 1.136 (21,3%) ocorreu de maneira particular, ficando a cargo dos próprios tutores.

Nas mudanças conduzidas pela transportadora, avaliou-se a qualidade e a adequação das caixas utilizadas. Entre as 244 caixas de transporte inspecionadas, 89 (36,5%) apresentavam algum tipo de dano estrutural. Além disso, em 151 das 4.192

(3,6%) mudanças feitas pela transportadora, as caixas não chegaram a tempo. Quanto aos casos de fuga, foram registrados dois cães (1%) e 204 gatos (99%), sugerindo uma relação entre caixas ausentes ou avariadas e a evasão dos animais, problema já abordado por Pereira (2019).

Os felinos se destacaram nas ocorrências de fuga, possivelmente devido à sua alta sensibilidade a mudanças ambientais. O estresse gerado pelo deslocamento os leva a buscar locais mais seguros e confortáveis, conforme apontado por Nascimento et al. (2022). Para minimizar esses episódios, o projeto adotou diversas estratégias preventivas e corretivas, incluindo treinamentos para a equipe envolvida, visitas domiciliares pós-mudança com equipamentos de captura e um canal de comunicação contínuo para acompanhamento dos casos junto aos tutores. Além disso, foi implementado um sistema de monitoramento que incluiu a alimentação de colônias de animais errantes nas áreas próximas, por meio da Ronda Noturna auxiliando na identificação e recuperação de desaparecidos.

A análise das taxas de fuga revelou uma queda expressiva ao longo dos anos, especialmente entre 2020 (87/1340 - 6,5%) e 2021 (61/3243 - 1,9%), bem como entre 2022 (44/1071 - 4,12%) e 2023 (8/909 - 0,9%). Entretanto, em 2024, houve um leve aumento (6/110 - 5,45%), atribuído à ausência de confinamento prévio por parte de alguns tutores, o que facilitou as fugas. Apesar disso, a correlação de $-0,98$ indica uma forte tendência de redução desses incidentes ao longo do tempo.

Após a ocorrência de fugas, a equipe realizava intervenções nos locais para resgatar os animais e reintegrá-los aos seus tutores. A taxa de recuperação variou conforme a espécie, atingindo 100% para cães, enquanto, entre os felinos, o percentual foi de 20,6% (42 de 204). Ao avaliar os índices por período, observou-se que em 2020 a taxa de recuperação foi de 32,6% (28/86), seguida por 8,2% (5/61) em 2021, 11,6% (5/43) em 2022, 12,5% (1/8) em 2023 e 16,67% (1/6) em 2024 (Figura 2). Além disso, a correlação positiva de 0,85 indica que a quantidade de recuperações tende a acompanhar as variações no número de fugas.

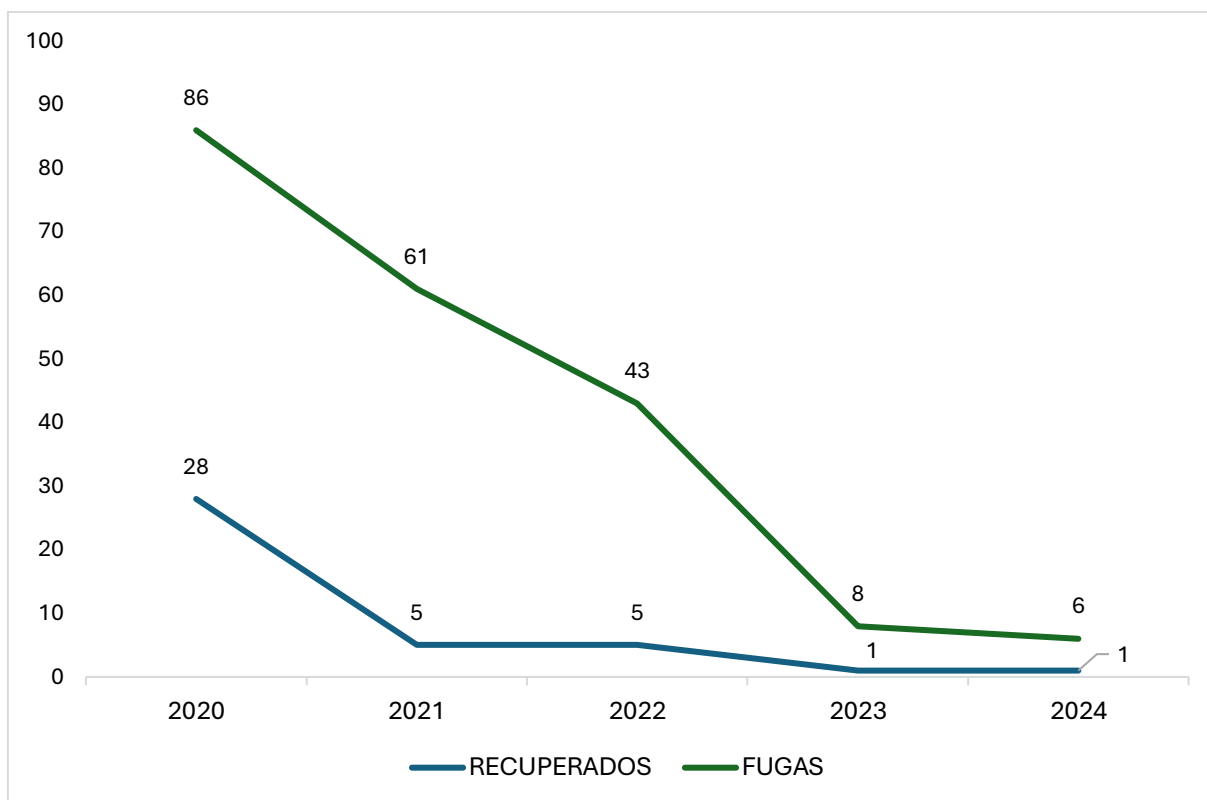


Figura 2 – Comparação da porcentagem de fugas e animais recuperados durante as realocações nos bairros acometidos pela subsidência em Maceió- AL no período de outubro de 2020 a dezembro de 2024. Projeto Integra Animal (2024).

Os treinamentos quadrimestrais voltados para os colaboradores foram realizados uma vez em 2020 e três vezes por ano entre 2021 e 2024. O objetivo dessas capacitações era conscientizar as equipes envolvidas no processo de realocação sobre a importância do monitoramento para reduzir ocorrências de fuga. Além disso, os trabalhadores da área de segurança e dos canteiros de obra receberam orientações para identificar e lidar com possíveis casos de abandono. No total, 583 pessoas participaram das formações ao longo do período, distribuídas da seguinte forma: 42 em 2020, 157 em 2021, 145 em 2022, 121 em 2023 e 118 em 2024, resultando em uma média aproximada de 45 participantes por ciclo.

Quanto ao controle sanitário dos animais, 4.716 (67%) receberam vacina antirrábica e foram submetidos à vermifugação. No entanto, apenas 2.302 (33%) possuíam carteira de vacinação e seguiam um protocolo de imunização atualizado, evidenciando a baixa adesão a medidas preventivas. Esses números estão alinhados com os dados da Organização Mundial da Saúde Animal (OIE, 2009), que aponta

desafios econômicos como um dos principais obstáculos ao acesso a serviços veterinários em diversos países em desenvolvimento. Além disso, estudos indicam que continentes como África e Ásia ainda enfrentam dificuldades na implementação de políticas públicas eficazes para medicina preventiva (Alleweldt et al., 2012; Elelu et al., 2019). Essa falta de estrutura reflete diretamente no baixo nível de cuidado com os animais, especialmente entre populações mais vulneráveis, situação que também foi observada nesta pesquisa (OIE, 2009).

A ausência de medidas preventivas eficientes impacta não apenas a saúde dos animais, mas também a saúde pública, contribuindo para a disseminação de zoonoses como a raiva. A doença é responsável por um número estimado entre 24 mil e 60 mil mortes por ano em nível global (Alleweldt et al., 2012; Regea, 2017). Somente na Ásia, ocorrem cerca de 31 mil óbitos anuais, dos quais aproximadamente 20 mil são registrados apenas na Índia. Além das consequências para a saúde, os impactos econômicos da doença são expressivos, com prejuízos que chegam a 5,5 bilhões de dólares (US\$) por ano em todo o mundo (Regea, 2017; Franc et al., 2018).

Segundo Regea (2017), na América Latina, aproximadamente 60% dos cães são vacinados. No entanto, os índices de cobertura vacinal são bem menores em regiões como Ásia e África, onde apenas 16% e 14% da população canina, respectivamente, recebe imunização. Os resultados desta pesquisa divergem dos dados latino-americanos, já que apenas 33% dos animais analisados apresentavam um protocolo vacinal atualizado.

Ao longo do período, também foram promovidas ações voltadas ao controle populacional dos animais. No total, 873 cães (282 fêmeas e 591 machos) e 1.711 gatos (828 fêmeas e 883 machos) foram esterilizados, representando 38,7% e 67% das populações canina e felina, respectivamente. A castração é uma estratégia fundamental para diminuir a quantidade de animais errantes, atenuando impactos ambientais, prevenindo a disseminação de zoonoses, promovendo o bem-estar animal e combatendo o abandono (Howe, 2006; Garcia et al., 2018). Entretanto, a pesquisa apontou uma resistência considerável por parte dos tutores, com taxas de recusa de 61,3% (1381/2254) para cães e 33% (820/2531) para gatos.

Para acompanhar possíveis casos de abandono nas áreas desocupadas, foram realizadas rondas noturnas e diurnas. No ano de 2022, observou-se um aumento no

número de registros, seguido por uma redução expressiva nos anos posteriores (Figura 3). A análise dos dados revelou uma correlação negativa (-0,34), indicando uma tendência gradual de queda ao longo do tempo. Esses resultados demonstram que as estratégias implementadas pelo projeto, aliadas a ações de conscientização, mostraram-se eficazes na redução do abandono e na promoção da posse responsável.

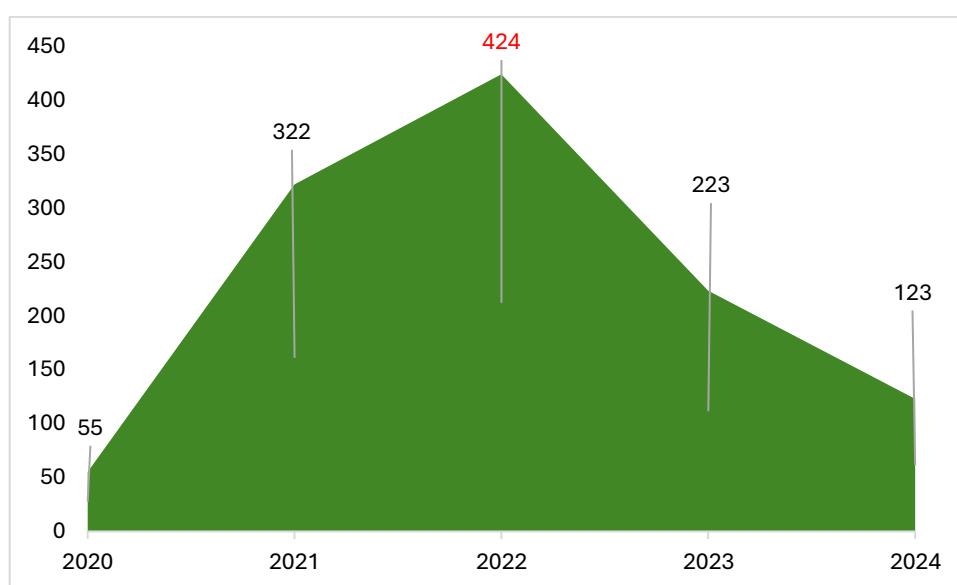


Figura 3 – Número de abandono animal registrado pelo Integra Animal no período de outubro de 2020 a dezembro de 2024. Projeto Integra Animal (2024).

Apesar dos resultados satisfatórios demonstrados pelo presente trabalho é importante ressaltar alguns vieses que o mesmo trás. É possível que o número de abandonos registrados no período avaliado seja ainda maior do que o contabilizado, visto que pessoas que transitavam pelos bairros acometidos poderiam recolher aqueles animais e levá-los para casa. Além disso, é factível que animais deixados nas áreas afetadas tenham migrado para outras localidades, tentando retornar a seus locais de origem.

Fatores externos como a condição econômica e/ou social de tutores residentes nos bairros ou mesmo de áreas circunvizinhas podem ter influenciado no abandono, uma vez que os responsáveis com menor poder aquisitivo não tinham como fornecer os cuidados básicos que os indivíduos necessitavam. Além disso, era de

conhecimento público que animais alocados naquelas mediações não ficavam desamparados, pois recebiam hospedagem, alimentação e atendimento veterinário.

É válido destacar que devido aos vieses do estudo atual, este não é passível de replicação, pois retrata uma situação pontual vivenciada no município de Maceió. Porém, as ações desenvolvidas podem servir como modelo de Reintegração para outras localidades que vivem cenários semelhantes.

CONCLUSÃO:

O acompanhamento e a assistência prévia e posterior às mudanças contribuíram significativamente para a redução das fugas e abandonos de animais durante o período de execução, destacando a importância de intensificar o monitoramento de felinos e a supervisão das transportadoras envolvidas no processo. Esse impacto positivo é reforçado pelo elevado número de animais realocados sob rigoroso monitoramento e pela baixa taxa de fugas, demonstrando que ações como a educação ambiental, a implementação de protocolos sanitários e a castração de animais têm papel essencial na promoção do bem-estar animal e na saúde pública. A continuidade dessas iniciativas, aliada ao monitoramento contínuo das áreas em Maceió-AL, permitirá a expansão do projeto e a prevenção de novos casos de abandono nas regiões afetadas, consolidando os avanços alcançados.

REFERÊNCIAS

Alleweltdt, F., Upton, M., Kara, S., & Beteille, R. (2012). Cost of national prevention systems for animal diseases and zoonoses in developing and transition countries. *Rev Sci Tech*, 31, 619-30.

Amaral, L. R., da Silva Peixoto, M., Monteiro, P., dos Santos, G. C. S., & Mesquita, M. O. (2024). Ações de educação ambiental, saúde animal e controle populacional de cães e gatos em comunidades urbanas reassentadas em Porto Alegre. *Revista da Extensão*, 23-31.

Castañeda, H., Castellanos, A., & Calderón, N. (2002). Evaluación del comportamiento social de un grupo de individuos de la población canina callejera en la Gaitana

localidad de Suba (Trabalho de conclusão de curso). Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Facultad de Ciencias y Educación.

CPRM- Serviço Geológico do Brasil. (2020). Informativo Técnico 01/2002: Monitoramento da instabilidade do terreno nos bairros pinheiro, Mutange, Bebedouro e Bom Parto (Maceió-AL). Disponível em: http://dspace.cprm.gov.br/bitstream/doc/21734/1/informe_01_instabilidade_maceio.pdf.

Defensoria Pública da União (DPU) e Ministério Público Federal (MPF) divulgam nota conjunta sobre o caso Braskem, 2020. Disponível em: <https://direitoshumanos.dpu.def.br/dpu-e-mpf-divulgam-nota-conjunta-sobre-o-caso-braskem/>.

Elelu, N., Aiyedun, J. O., Mohammed, I. G., Oludairo, O. O., Odetokun, I. A., Mohammed, K. M., ... & Nuru, S. (2019). Neglected zoonotic diseases in Nigeria: Role of the public health veterinarian. *Pan African Medical Journal*, 32(1).

Fonseca, M. G., Anderson, L. O., Arai, E., Shimabukuro, Y. E., Xaud, H. A., Xaud, M. R., ... & Aragão, L. E. (2017). Climatic and anthropogenic drivers of northern Amazon fires during the 2015–2016 El Niño event. *Ecological applications*, 27(8), 2514-2527.

Franc, K. A., Krecek, R. C., Häsler, B. N., & Arenas-Gamboa, A. M. (2018). Brucellosis remains a neglected disease in the developing world: a call for interdisciplinary action. *BMC public health*, 18, 1-9.

Freitas, L. I. (2021). Impactos Sobre A Biodiversidade Da Fauna Devido À Predação Por Felinos Domésticos. *Revista Multidisciplinar de Educação e Meio Ambiente*, 2(2), 62-62.

Garcia, L. C., Ribeiro, D. B., de Oliveira Roque, F., Ochoa-Quintero, J. M., & Laurance, W. F. (2017). Brazil's worst mining disaster: corporations must be compelled to pay the actual environmental costs. *Ecological applications*, 27(1), 5-9.

Garcia, R. C., Amaku, M., Biondo, A. W., & Ferreira, F. (2018). Dog and cat population dynamics in an urban area: evaluation of a birth control strategy. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, 38(03), 511-518.

- Hartwig, M. E., Gama, F. F., da Silva, J. L., Jofré, G. C., & Mura, J. C. (2023). The significance of geological structures on the subsidence phenomenon at the Maceió salt dissolution field (Brazil). *Acta Geotechnica*, 18(10), 5551-5573.
- Howe, L. M. (2006). Surgical methods of contraception and sterilization. *Theriogenology*, 66(3), 500-509.
- Lima Filho, W. A., Levino, N. A., & Guanieri, P. (2023). Mining-Business: Analysis of the Socio-Environmental Impacts of an Environmental Disaster in the City of Maceió, Brazil.
- Loss, S. R., Boughton, B., Cady, S. M., Londe, D. W., McKinney, C., O'Connell, T. J., ... & Robertson, E. P. (2022). Review and synthesis of the global literature on domestic cat impacts on wildlife. *Journal of Animal Ecology*, 91(7), 1361-1372.
- Mantovani, J. R., Alcântara, E., Lima, T. A. S., & Simões, S. (2024). An assessment of ground subsidence from rock salt mining in Maceió (Northeast Brazil) from 2019 to 2023 using remotely sensed data. *Environmental Challenges*, 16, 100983.
- Nascimento, A. T. D. B., Pedrosa, P. L., Nascimento, D. A., Vale, I. S., Ventura, B. P., de Paulo Moreira, L., ... & Aptekmann, K. P. (2022). Estresse em gatos: Revisão. *Pubvet*, 16, 133.
- Oliveira Jerônimo, R. E., da Silva, J. G., da Silva Filho, L. A. P., de Medeiros, L. K. S., de Brito, L. A., & de Azevedo, C. F. (2018). Ações de educação ambiental para o bem-estar animal com crianças do ensino infantil no município de Campina Grande-PB. *Revista Latino-Americana de Direitos da Natureza e dos Animais*, 1(1), 126-141.
- Pereira, Z. C. M. (2019). Atuação médico veterinária em situação de catástrofes naturais ou induzidas pelo homem.
- Regea, G. (2017). Review on economic importance's of rabies in developing countries and its controls. *Archives of preventive medicine*, 2(1), 015-021.
- Ribeiro, C., Oshio, L. T., & Dias, A. M. (2024). Os cães ferais e seus impactos no meio ambiente: Revisão. *Pubvet*, 18(09), e1652-e1652.
- Sakoh, M. (2009). Unnatural disasters. The impacts of climate-related emergencies on wildlife, livestock, and companion animals.

Stafford, K. (2007). The welfare of dogs. The Netherlands: Springer.

Teixeira, A. C., Bakon, M., Perissin, D., & Sousa, J. J. (2024). InSAR Analysis of Partially Coherent Targets in a Subsidence Deformation: A Case Study of Maceió. *Remote Sensing*, 16(20), 3806.

World Organisation for Animal Health (OIE). (2009). Meeting of the OIE Terrestrial Animal Health Standards Commission: Paris, 7–18 September 2009. Retrieved from <https://citeseerx.ist.psu.edu/document?repid=rep1&type=pdf&doi=7de05455987d53766e05a4a768658ab3d348177>

CAPÍTULO 3: PREVALÊNCIA DE AFECÇÕES EM CÃES E GATOS RESGATADOS NOS BAIRROS ACOMETIDOS PELA SUBSIDÊNCIA NA CIDADE DE MACEIÓ-AL

Keityane De Oliveira e Silva, Jussyane Maria Bezerra, Sharacely de Souza Farias,
Pierre Barnabé Escodro

RESUMO

A subsidência ocorrida em Maceió-AL, decorrente da exploração de sal-gema, resultou no abandono de muitos animais, aumentando sua vulnerabilidade a doenças e impactando o bem-estar animal. Este estudo analisou a prevalência de afecções em cães e gatos acolhidos pelo Projeto Integra Animal entre março de 2021 e dezembro de 2024, analisando a origem da doença, o sistema acometido e o tipo de afecção. Foram registradas 6.134 complexidades, das quais 5.468 (89,1%) envolveram animais não domiciliados. As doenças infecciosas foram predominantes em ambas as espécies, correspondendo a 43,9% dos casos nos gatos e 34,3% nos cães, com destaque para o Vírus da Imunodeficiência Felina (FIV) e o Complexo Respiratório Felino em felinos e para a erliquiose em cães. A análise etária revelou que os adultos errantes de ambas espécies e felinos adultos de tutor foram os mais acometidos por doenças, enquanto cães idosos tutelados apresentaram maior prevalência de neoplasias (29,3%) e inflamações (24,1%). Além disso, as afecções dermatológicas, principalmente infestações por ectoparasitas e infecções cutâneas, foram comuns em caninos e felinos. Os resultados evidenciam a necessidade de estratégias de controle sanitário, vacinação e programas de guarda responsável, além da inclusão de protocolos específicos para o manejo de animais em situações de desastres ambientais, a fim de minimizar os impactos sobre a saúde animal e pública.

PALAVRAS-CHAVE: saúde animal, doenças infecciosas, abandono, epidemiologia, desastre ambiental.

INTRODUÇÃO

Em 2018, os bairros Mutange, Bebedouro, Bom Parto, Farol e Pinheiro, em Maceió (AL), foram impactados por abalos sísmicos, fissuras e crateras decorrentes da exploração de sal-gema, desencadeando uma das maiores crises ambientais do

Brasil (Gomes & Brandão, 2019; Vassileva *et al.*, 2021). O terremoto evidenciou os riscos da mineração, levando à suspensão das operações da mineradora em 2019, ao bloqueio de vias e edifícios públicos, ao deslocamento de 55 mil pessoas e ao abandono de animais (Hartwig *et al.*, 2023; Mantovani *et al.*, 2024; Antunes & Silva, 2024). Durante a realocação das famílias do Mutange, em 2020, constatou-se que 56,8% dos animais cadastrados foram abandonados ou fugiram no processo de realocação (Gomes & Brandão, 2019; CPRM, 2020). Dados do Projeto Integra Animal corroboram essa realidade, indicando que 63% dos animais acolhidos foram abandonados, enquanto 3,1% fugiram durante a mudança.

O abandono impacta significativamente o bem-estar animal. Embora algumas pesquisas sugiram que animais errantes possam manter um nível de bem-estar aceitável, sua vulnerabilidade a problemas de saúde física e mental, além da exposição a maus-tratos, reforça a gravidade da situação (Castañeda *et al.*, 2002; Stafford, 2007).

Situações de calamidade agravam essa vulnerabilidade, tornando os animais mais suscetíveis à desidratação e desnutrição devido à escassez ou baixa qualidade dos recursos disponíveis (Sakoh, 2009; Austin, 2013; Leonard *et al.*, 2013). Além disso, eles podem sofrer ferimentos causados por destroços, produtos químicos e superfícies aquecidas, bem como agressões de outros animais, que se tornam mais hostis diante da competição por alimento (Macdonald *et al.*, 1987; Sakoh, 2009; Hwang *et al.*, 2018; Loss *et al.*, 2022).

Nesse contexto, a exposição a ambientes contaminados também aumenta o risco de infecções bacterianas, virais e fúngicas, além da proliferação de ectoparasitas e endoparasitas, favorecendo a disseminação de microrganismos (Macdonald *et al.*, 1987; Sakoh, 2009; Protopopova *et al.*; Grieco *et al.*, 2021).

Diante desses riscos, países que incluem animais em seus planos de contingência adotam protocolos específicos para garantir sua segurança e bem-estar, destacando a necessidade de resgate e assistência adequada (Nunes, 2022). Medidas como a seleção de locais apropriados para a hospedagem, garantindo condições ambientais semelhantes às originais, e o fornecimento de alimentação e tratamentos específicos para cada tipo de afecção são essenciais para minimizar os impactos dessas crises sobre os animais.

Nesse contexto, para mitigar os impactos da subsidência em Maceió-AL, foi desenvolvida uma agenda de ações resolutivas (DPU, 2020; Mantovani *et al.*, 2024) em colaboração com o Ministério Público Estadual de Alagoas (MPE-AL), a empresa mineradora e outras instituições. Dentro dessa estratégia, foi criado o Projeto Integra Animal, uma iniciativa do Grupo de Pesquisa e Extensão em Equídeos e Saúde Integrativa da Universidade Federal de Alagoas, em parceria com a mineradora. O projeto tem como objetivo resgatar e acolher animais abandonados, promover a conscientização sobre maus-tratos e guarda responsável, além de implementar métodos de captura e esterilização de animais errantes, com foco na educação, saúde pública e bem-estar animal.

Este estudo tem como objetivo analisar a prevalência das afecções em cães e gatos acolhidos após a subsidência, identificar as principais doenças, sua origem e os sistemas afetados por ela.

MATERIAL E MÉTODOS

Esta pesquisa ação foi aprovada pela Comissão de Ética no Uso de Animais da Universidade Federal de Alagoas (CEUA/UFAL) nº 33/2020 e registrado na Pró-Reitoria de Extensão da Universidade Federal de Alagoas sob identificação PJ 174-2020.

A pesquisa utilizou dados provenientes das complexidades de cães e gatos errantes e de tutor hospedados pelo Projeto Integra Animal, entre o período de março de 2021 a dezembro de 2024. Esses dados foram coletados por meio de fichas clínicas, chamadas "complexidades", que eram periodicamente enviadas à empresa mineradora para relatar a situação geral dos animais. Cada complexidade incluía informações sobre o estado clínico do animal no momento de sua entrada no projeto e qualquer comorbidade que necessitasse de tratamento

As complexidades continham dados como nome, espécie, sexo, idade, endereço, código de registro do animal, nome do responsável, queixa clínica principal, tipo e origem da doença, sistema orgânico afetado, tratamento realizado, e a data (mês e ano) do atendimento.

Dependendo do tempo em que o animal permanecia no projeto, este podia ter mais de uma complexidade, caso desenvolvesse uma nova doença ou apresentasse uma enfermidade crônica que requeresse acompanhamento periódico. Além disso, uma complexidade era obrigatoriamente aberta no momento da entrada do animal no projeto, ou quando era necessária uma atualização no protocolo sanitário.

Os dados coletados foram organizados, tabulados e analisados estatisticamente de forma descritiva. O teste Qui-quadrado de aderência foi utilizado para verificar a existência de diferenças significativas nos resultados obtidos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Entre março de 2021 e dezembro de 2024, foram registradas 6.134 complexidades, das quais 5.468 (89,1%) envolveram animais não domiciliados e/ou errantes e 666 (10,9%) animais com tutor (Figura 1). Do total, 1.676 (27,3%) eram cães e 4.458 (72,7%) gatos (Figura 1), sendo a média mensal de 133 atendimentos. A maior prevalência de consultas a animais errantes pode estar associada ao elevado número de hospedagens dessa classe no período avaliado (91,3% – 1.667/1.826). Além disso, os felinos foram examinados com maior frequência do que os cães, o que pode estar envolvido com a maior predominância dessa espécie entre os animais acolhidos (80,6% – 1.472/1.826).

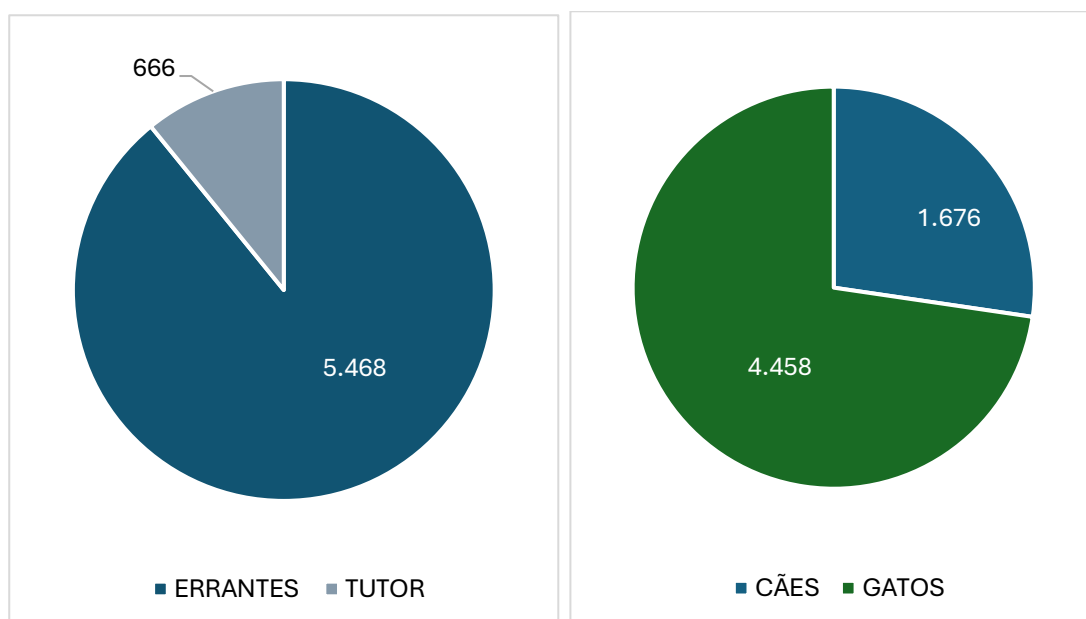


Figura 1 – Origem e espécie dos animais atendidos pelo Integra Animal no período de março de 2021 a dezembro de 2024. Projeto Integra Animal (2024).

Dos 6.134 animais atendidos, 4.539 (74%) foram considerados saudáveis, sendo 3.187 gatos (70,2%) e 1.352 cães (29,8%). Entre esses, as fêmeas representaram 53,7% (2.439/4.539), enquanto os machos corresponderam a 46,3% (2.100/4.539), indicando maior prevalência de fêmeas saudáveis ($p < 0,05$).

Quanto à faixa etária, 2.209 (48,7%) dos animais saudáveis tinham até um ano de idade (1.754 gatos e 455 cães), 1.990 (43,8%) estavam entre um e seis anos (1.312 gatos e 678 cães) e 340 (7,5%) tinham mais de seis anos (121 gatos e 219 cães). De maneira geral, os filhotes apresentaram melhores condições de saúde, enquanto entre os cães, os indivíduos de um a seis anos foram os mais prevalentes nesse grupo.

Os animais não domiciliados apresentaram maior probabilidade de adoecer em comparação aos tutelados (26,8% vs. 19,7%). Essa vulnerabilidade pode ser atribuída à exposição frequente a patógenos devido ao contato com ambientes insalubres, deficiência nutricional, estresse crônico, ausência de vacinação e maior incidência de traumas, como brigas e atropelamentos (Sakoh, 2009; Pesavento & Murphy, 2014; Day *et al.*, 2016).

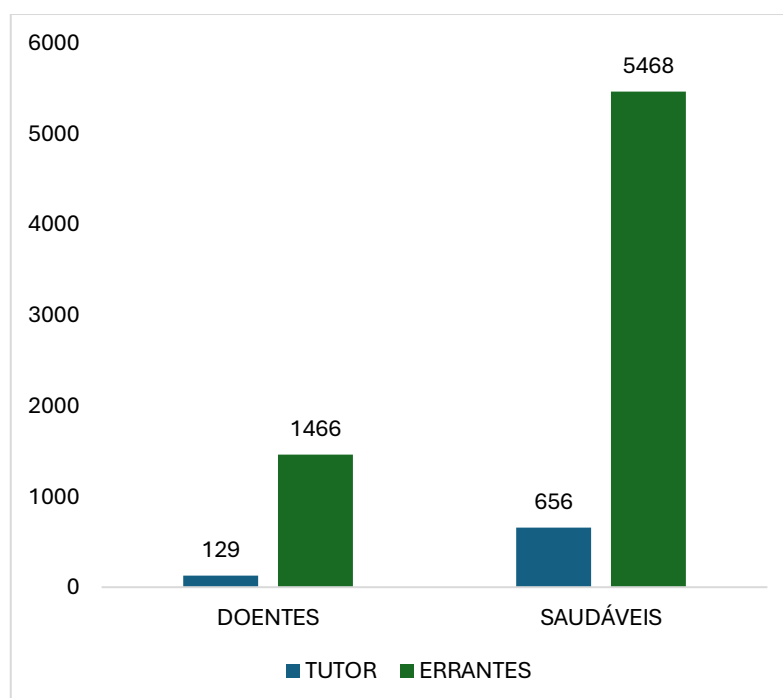


Figura 2 – Comparação entre animais saudáveis e doentes, sendo de tutor e errantes, atendidos pelo Integra Animal no período de março de 2021 a dezembro de 2024. Projeto Integra Animal (2024).

Entre a classe dos não domiciliados, felinos adultos foram os mais acometidos por doenças (63,5% – 807/1271), seguidos pelos filhotes (26,5% – 337/1271) e idosos (10% – 127/1271). Entre os cães, os adultos também apresentaram maior predisposição a doenças (45,5% – 121/266), seguidos pelos filhotes (34,6% – 92/266) e idosos (19,9% – 53/266). Já entre os cães com tutor, os idosos foram os mais afetados (55,2% – 32/58).

A maioria das doenças diagnosticadas em felinos apresentou origem infecciosa, correspondendo a 43,9% dos casos (562/1271). Em seguida, destacaram-se as doenças parasitárias, com 23,7% (298/1271), as inflamatórias, com 11,8% (150/1271), e as traumáticas, representando 11,6% (147/1271). As doenças Adquiridas corresponderam a 7,3% (93/1271), enquanto as congênitas e neoplásicas foram menos frequentes, com 0,9% (11/1271) e 0,8% (10/1271), respectivamente.

Entre as comorbidades mais prevalentes, aquelas com incidência superior a 10% do total de casos incluíram o Vírus da Imunodeficiência Felina (FIV), com 16,3% (207/1271), o Complexo Respiratório Felino, representando 16,1% (205/1271), e as doenças parasitárias, tanto por ectoparasitas, com 12,6% (160/1271), quanto por endoparasitas, com 12,1% (154/1271).

A infecção pelo FIV foi significativamente mais comum em gatos errantes adultos (82,6%), especialmente em machos (75,8%), um achado que corrobora os dados de Burling *et al.* (2017), em um estudo realizado nos Estados Unidos e no Canadá com 62.301 felinos. Esse padrão pode ser atribuído ao comportamento territorial e agressivo dos machos, que facilita a transmissão do vírus por meio de mordidas durante disputas.

No caso do Complexo Respiratório Felino, observou-se uma maior incidência em fêmeas (55,6% – 114/205). Os dados do presente estudo divergem com o de outros autores (Rodrigues, 2012; Matos, 2021), onde relatam que machos foram os mais acometidos. Já para Burns e colaboradores (2011), não houve diferença significativa entre fêmeas e machos. A partir desses resultados é possível observar

que gênero não interfere na suscetibilidade a doença, convergindo com Gaskell et al. (2007) que afirma não haver predisposição sexual.

Quanto as faixas etárias houve predomínio em adultos (50,2% – 103/205) e filhotes (43,4% – 89/205), contrapondo outros estudos (Becker *et al.*, 2020; Matos, 2021), que revelam um maior índice de felinos até um ano como mais acometidos. Além disso, verificou-se que gatos com tutor apresentaram uma taxa mais elevada da doença (19,7% – 14/71) em comparação aos errantes (15,9%), possivelmente associado ao maior contato com animais errantes já expostos aos patógenos envolvidos, bem como ao estresse na vida em abrigos.

Nos casos de ectoparasitoses, como infestações por ácaros, pulgas, piolhos e carrapatos, não houve diferença significativa entre os sexos, estando de acordo com os resultados encontrados por Mendes-de-Almeida *et al.* (2011), onde estudaram a ocorrência de ectoparasitas em 292 gatos urbanos na cidade do Rio de Janeiro. No entanto, os gatos adultos foram os mais afetados (58,8% – 94/160), o que pode estar relacionado a fatores ambientais e deficiências no sistema imunológico.

Já entre os gatos acometidos por endoparasitas, como nematoides e cestóides, houve uma predominância de machos (56,5% – 87/154) e adultos (69,5% – 107/154), divergindo dos estudos de Ramos *et al.* (2020), que demonstram não haver predominância de sexo nos endoparasitas encontrados em felinos de abrigo no Rio de Janeiro. Porém, se reforça a importância da realização de exames regulares bem como a atualização dos protocolos de vermifugação, especialmente em populações errantes e em abrigos, onde a reinfecção é frequente.

Entre as comorbidades de frequência moderada, representando entre 5% e 10% dos casos, destacam-se a otite (7,7% – 98/1271), as feridas (6,9% – 88/1271) e o Complexo Gingivite Estomatite Felina (CGEF) (5,7% – 72/1271). Embora essas condições sejam menos prevalentes do que as doenças infecciosas e parasitárias, elas ainda representam desafios relevantes para a saúde dos felinos em abrigos, exigindo atenção e manejo adequado.

A otite foi mais frequentemente diagnosticada em gatos machos (64,3% – 63/98) e adultos (73,5% – 72/98), convergindo com Batista et al. (2023), onde encontraram resultados semelhantes em um ensaio realizado em Fortaleza com 60

felinos, sendo a aglomeração colocada como um importante fator para a infestação (Souza *et al.*, 2023).

As feridas, comumente resultantes de brigas territoriais ou traumas acidentais, apresentaram maior prevalência em machos (65,9% – 58/88) e em animais adultos (65,9% – 58/88). Esse padrão pode estar associado ao comportamento territorial e competitivo dos machos, tornando-os mais suscetíveis a confrontos físicos. Embora muitas dessas feridas possam estar relacionadas a brigas e traumas, é fundamental considerar a possibilidade de lesões resultantes de agressões intencionais, como violência física e traumas causados por armas de fogo ou armas brancas (Marlet & Maiorka, 2010). Estudos indicam que aproximadamente 9% dos felinos acometidos por esses ferimentos são vítimas de maus-tratos (Marlet & Maiorka, 2010; Hammerschmid & Molento, 2012; Tanrisever *et al.*, 2017; Brandão, 2020).

O Complexo Gengivite Estomatite Felina (CGEF), uma inflamação crônica e dolorosa da cavidade oral, seguiu o mesmo padrão de distribuição das demais doenças, sendo mais prevalente em machos (69,4% – 50/72) e adultos (62,5% – 45/72). Essa condição está fortemente associada a infecções virais, como o calicivírus felino (FCV), além de disfunções imunológicas que podem comprometer a resposta inflamatória e agravar o quadro clínico.

Além disso, outras doenças foram encontradas nos felinos hospedados, porém foram menos prevalentes comparadas as demais, representando < 5% do total de casos atendidos (Quadro 1).

SISTEMA ACOMETIDO	DOENÇAS
DERMATOLÓGICO	Acne Felina, Alopecia, Carcinoma, Complexo Granuloma Eosinofílico, Dermatite bacteriana, Dermatite fúngica, Dermatite herpética, Dermatofitose, Esporotricose, Hiperplasia Mamária, Mastite, Necrose Tecidual e Neoplasia
DIGESTÓRIO - BOCA	Abcesso facial, Fenda palatina e Disfagia orofaríngea
GASTROINTESTINAL	Isosporose, Neoplasia, Constipação e Prolapso Retal

HEMATOPOIÉTICO	Hemoparasitose, Anaplasmosse e Leishmaniose
HEPÁTICO	Ascite, Carcinoma, Colangiohepatite, Falência hepática e Lipidose Hepática
IMUNOLÓGICO	Clamidiose, Vírus da Leucemia Felina (FELV) e Panleucopenia Felina
METABÓLICO	Choque hipovolêmico, Desnutrição, Envenenamento, Peritonite por ruptura uterina, Peritonite Infecciosa Felina (PIF) e Tríade neonatal
MUSCOLOESQUELÉTICO	Escoliose, Fratura, Hérnia, Luxação e Pectus Excavatum
NEUROLÓGICO	Trauma cranioencefálico, Síndrome Vestibular e Meningoencefalite
OFTÁLMICO	Conjuntivite, Blefarite, Úlcera de córnea, Protrusão de globo ocular, Ceratoconjuntivite seca, Protrusão da terceira pálpebra e Epífora
REPRODUTIVO	Criptorquidismo, Piometra e Corrimento Vaginal
RESPIRATÓRIO	Rinotraqueíte, Pneumotórax e Broncopneumonia
URINÁRIO	Cistite, Doença Renal Aguda (DRA), Nefropatia e Obstrução Uretral

Quadro 1 – Relação dos sistemas acometidos e as doenças menos prevalentes em felinos.

Entre os cães doentes avaliados, as enfermidades infecciosas foram as mais prevalentes, representando 34,3% dos casos (111/324), seguidas por doenças parasitárias (21,9%; 71/324), traumáticas (16,4%; 53/324), adquiridas (11,1%; 36/324), neoplásicas (8,9%; 29/324), inflamatórias (6,2%; 20/324) e congênitas (1,2%; 4/324).

Ao analisar especificamente os cães com tutor, observou-se um perfil distinto de prevalência de doenças. Excluindo as enfermidades infecciosas, as mais comuns

foram as neoplásicas (29,3%; 17/58), inflamatórias (24,1%; 14/58), traumáticas (15,5%; 9/58), adquiridas (12,1%; 7/58), parasitárias (10,3%; 6/58) e congênitas (1,7%; 1/58). Esses dados sugerem que, apesar da presença de tutores, há uma incidência significativa de doenças crônicas e degenerativas, como neoplasias e inflamações, além de traumas possivelmente relacionados ao ambiente e ao estilo de vida desses animais.

Entre as doenças com incidência superior a 5%, as enfermidades causadas por ectoparasitas foram as mais frequentes (14,2%; 46/324), seguidas por feridas traumáticas (10,2%; 33/324), otite (9,6%; 31/324), endoparasitoses (6,2%; 20/324) e erliquiose (5,9%; 19/324).

A análise revelou que as afecções causadas por ectoparasitas não apresentaram diferença significativa entre os sexos. No entanto, filhotes de até um ano foram os mais acometidos (80,4%; 37/46), indicando maior vulnerabilidade nessa faixa etária. Já as feridas traumáticas foram mais prevalentes em machos (73%; 24/33) e em adultos (63,6%; 21/33), possivelmente associadas a comportamentos mais ativos ou agressivos. Assim como ocorre em gatos, a alta incidência de feridas traumáticas em cães pode estar relacionada a atos de maus-tratos, considerando que essa espécie é frequentemente mais afetada do que os felinos. De acordo com Brandão (2020), 59,8% dos cães vitimados sofrem com esse tipo de prática.

A otite foi diagnosticada com maior frequência em fêmeas (77,4%; 24/31) e em adultos (71%; 22/31). Trata-se de uma doença multifatorial, associada a fatores genéticos, bem como o estresse, além de condições ambientais, devido a alta densidade populacional, contato entre animais saudáveis e doentes, umidade excessiva nas baias devido à higienização diária e disseminação de patógenos por fômites, como galochas e aventais dos funcionários (Oliveira, 2022).

No caso das endoparasitoses, não houve diferença significativa entre os sexos, porém adultos (50%; 10/20) e filhotes (35%; 7/20) foram os mais afetados, convergindo com os resultados de Mariani e Calaboradores (2014), o que pode ser relacionado a animais adultos vítimas de abandono sofrerem um alto nível de estresse, acarretando imunossupressão, estando mais suscetíveis a infecções. Além disso, a imaturidade imunológica nos mais jovens pode contribuir para um maior índice

de afecções por endoparasitas nessa faixa etária (Katagiri & Oliveira-Sequeira, 2007; Mariani *et al.*, 2014).

A erliquiose apresentou maior prevalência em fêmeas (78,9%; 15/19), sendo os idosos (47,4%; 9/19) e adultos (36,8%; 7/19) os mais acometidos. A predominância da doença nesses grupos etários pode indicar um efeito cumulativo da exposição ao vetor ao longo da vida, além de possíveis diferenças imunológicas que aumentam a susceptibilidade dos animais mais velhos.

As doenças de frequência moderada, representando entre 2% e 5% dos casos totais, incluíram dermatite fúngica (4,9%; 16/324), piodermite (4,6%; 15/324), dermatite atópica e tumor venéreo transmissível (TVT), ambos com 2,2% (9/324), além de doença periodontal, fratura e neoplasia, cada uma correspondendo a 2,19% (7/324).

Dentre essas sete enfermidades, quatro foram de origem dermatológica, incluindo as neoplasias, evidenciando a alta prevalência dessas afecções em cães de abrigo. Esse padrão pode estar associado a condições ambientais adversas, à imunossupressão induzida pelo estresse, bem como a aglomeração de animais, fator que contribui diretamente para a disseminação de patógenos, achado que corrobora com os de Souza e Colaboradores (2023) que realizaram um estudo da prevalência de afecções dermatológicas em animais de abrigo em Belém-PA. A análise do presente estudo indicou que as fêmeas foram mais acometidas por essas enfermidades (63,2%; 31/49), enquanto a distribuição entre diferentes faixas etárias não apresentou diferença estatisticamente significativa ($p > 0,05$).

Por outro lado, o TVT, as doenças periodontais, as fraturas e as neoplasias afetaram machos e fêmeas de maneira equitativa (50%; 15/30). Em relação à idade, adultos foram os mais acometidos (60%; 18/30), seguidos pelos idosos (30%; 9/30), sugerindo um impacto cumulativo da exposição a fatores predisponentes ao longo da vida, como dieta inadequada, higiene precária, maior risco de traumas e predisposição ao desenvolvimento de tumores em idade avançada.

Outras doenças foram identificadas em cães hospedados, porém com menor frequência, representando menos de 2% do total de casos atendidos (Quadro 2).

SISTEMA ACOMETIDO	DOENÇAS
CARDIOVASCULAR	Cardiopatia, Dirofilariose e ICC
DERMATOLÓGICO	Carcinoma, Dermatofitose, Hiperplasia mamária, Lipoma, Mastocitoma, Necrose tecidual, Neoplasia mamária, Otohematoma, Papilomatose e Reação alérgica
ENDÓCRINO	Diabetes mellitus e Hiperadrenocorticism
GASTROINTESTINAL	Fístula em região perianal, Gastrite e Neoplasia perianal
HEMATOPOIÉTICO	Anaplasmoses, Babesiose e Leishmaniose
HEPÁTICO	Hepatopatia, Ascite e Neoplasia hepática
METABÓLICO	Desnutrição e Obesidade
MUSCULOESQUELÉTICO	Artropatia crônica progressiva, Degeneração articular coxofemoral, Doenças articular crônica, Hematoma, Hérnia e Luxação
NEUROLÓGICO	Cinomose, Estado comatoso, Hérnia de disco, Síndrome da cauda equina e Síndrome Vestibular
OFTÁLMICO	Blefarite, Ceratoconjuntivite seca, Conjuntivite, Protrusão da 3ª pálpebra, Úlcera de córnea e Uveíte
REPRODUTIVO	Piometra, Ovários Policísticos, Maceração fetal, Complicações pós-operatórias, Parto distócico, Neoplasia uterina, Criptorquidismo, Piometra,
RESPIRATÓRIO	Traqueobronquite infecciosa canina
TODOS	Metástase

Quadro 2 – Relação dos sistemas acometidos e as doenças menos prevalentes em caninos.

Os resultados deste estudo evidenciam a alta prevalência de doenças infecciosas e parasitárias entre os animais errantes acolhidos após a subsistência em Maceió-AL, com destaque para o Vírus da Imunodeficiência Felina (FIV) e o Complexo Respiratório Felino em gatos, além de doenças bacterianas e parasitárias em cães. A análise demonstrou que a vulnerabilidade dos errantes está associada à exposição a ambientes adversos, deficiências nutricionais e ausência de cuidados preventivos,

enquanto os cães com tutor apresentaram maior incidência de doenças crônicas, como neoplasias e inflamações.

A predisposição etária também foi relevante, com adultos errantes apresentando maior taxa de infecções e idosos tutelados sendo mais acometidos por enfermidades degenerativas. Além disso, a alta incidência de doenças dermatológicas reforça o impacto das condições ambientais nos abrigos. Esses achados destacam a necessidade de estratégias eficazes de controle sanitário, vacinação e manejo adequado, além da inclusão de políticas públicas voltadas ao bem-estar animal em cenários de calamidade.

CONCLUSÃO

A análise epidemiológica dos cães e gatos acolhidos pelo Projeto Integra Animal revelou um alto impacto das doenças infecciosas e parasitárias, com maior prevalência entre os animais errantes devido à exposição a ambientes nocivos, desnutrição e traumas. Nos gatos, 43,9% das doenças eram infecciosas, com destaque para o Vírus da Imunodeficiência Felina (FIV) e o Complexo Respiratório Felino, ambos com incidência superior a 16%. Já nos cães, as infecções foram as mais frequentes (34,3%), seguidas por doenças parasitárias (21,9%) e traumáticas (16,4%). Cães com tutor apresentaram maior prevalência de doenças crônicas, como neoplasias (29,3%) e inflamações (24,1%), indicando desafios distintos no manejo desses grupos.

A predisposição etária foi evidente nos achados: filhotes apresentaram melhores condições gerais de saúde, mas eram mais suscetíveis a infecções parasitárias devido à imaturidade imunológica. Em ambas as espécies, os adultos errantes foram os mais afetados, enquanto nos cães com tutor, os idosos apresentaram maior incidência de doenças (55,2%), especialmente neoplasias e inflamações, demonstrando o impacto cumulativo da idade. Além disso, a predominância de doenças dermatológicas em cães e gatos, principalmente infestações por ectoparasitas e infecções cutâneas, reforça a influência das condições ambientais nos abrigos.

Esses achados evidenciam a necessidade de medidas preventivas, como vacinação, controle de ectoparasitas e implementação de protocolos sanitários mais

eficazes, especialmente em locais com alta densidade animal. Além disso, destaca-se a importância de estratégias específicas para o resgate e manejo de animais em situações de desastres ambientais, visando reduzir os impactos sobre a saúde animal e pública. Os dados obtidos reforçam a necessidade de políticas públicas voltadas à guarda responsável, controle populacional e assistência veterinária preventiva, garantindo o bem-estar dos animais afetados e minimizando os impactos da subsidência e outras crises ambientais.

REFERÊNCIAS

- ANTUNES, V. N. B.; SILVA, M. S. Danos ambientais e subsidência de mineração: lições extraídas de uma revisão sistemática da literatura. *Confins*, v. 64, n. 64, 2024.
- AUSTIN, Jessica J. Shelter from the storm: Companion animal emergency planning in nine states. *J. Soc. & Soc. Welfare*, v. 40, p. 185, 2013.
- BATISTA, Thais Maria Araújo et al. Estudo da ocorrência de otopatias em felinos domésticos no município de Fortaleza/CE. *Ciência Animal*, v. 33, n. 1, p. 107-116, 2023.
- BECKER, Alice S. et al. High occurrence of felid alphaherpesvirus 1 and feline calicivirus in domestic cats from southern Brazil. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, v. 40, n. 9, p. 685-689, 2020.
- BRANDÃO, Thiago da Silva et al. Maus-tratos em cães e gatos: aspectos clínicos, epidemiológicos e legais. 2020.
- BURLING, Amie N. et al. Seroprevalences of feline leukemia virus and feline immunodeficiency virus infection in cats in the United States and Canada and risk factors for seropositivity. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, v. 251, n. 2, p. 187-194, 2017.
- BURNS, R. E.; WAGNER, D. C.; LEUTENEGGER, C. M.; PESAVENTO, P. A. Histologic and molecular correlation in shelter cats with acute upper respiratory infection. *Journal of Clinical Microbiology*, v.49, p 2454-2460, 2011.
- CASTAÑEDA, H.; CASTELLANOS, A.; CALDERÓN, N. Evaluación del comportamiento social de un grupo de individuos de la población canina callejera en

la Gaitana localidad de Suba. 2002. Trabalho de conclusão de curso (graduação). Universidad Distrital Francisco Jose de Caldas Facultad de Ciencias y Educación.

CPRM- Serviço Geológico do Brasil. Informativo Técnico 01/2002: Monitoramento da instabilidade do terreno nos bairros Pinheiro, Mutange, Bebedouro e Bom Parto (Maceió-AL). 2020. Disponível em: <http://dspace.cprm.gov.br/bitstream/doc/21734/1/informe_01_instabilidade_maceio.pdf>. Acesso em: 12 ago. 2024.

DAY, Michael J. et al. WSAVA Guidelines for the vaccination of dogs and cats. The Journal of small animal practice, v. 57, n. 1, p. E1, 2016.

DEFENSORIA PUBLICA DA UNIÃO. DPU e MPF divulgam nota conjunta sobre o caso Braskem. 2020. Disponível em: <<https://direitoshumanos.dpu.def.br/dpu-e-mpf-divulgam-nota-conjunta-sobre-o-caso-braskem/#:~:text=No%20Pinheiro%2C%20um%20tradicional%20bairro,como%20a%20responsável%20pelos%20danos>>. Acesso em: 3 set. 2024.

GASKELL, R.; DAWSON, S.; RADFORD, A.; THIRY, E. Feline herpesvirus. Veterinary Research, v.38, n. 2, p.337-354, 2007

GOMES, T.; BRANDÃO, T. Laudo aponta que instabilidade no Pinheiro é proveniente da extração de sal-gema. 2019. Disponível em: <https://gazetaweb.globo.com/portal/noticia/2019/05/laudoaponta-que-instabilidade-no-pinheiro-e-proveniente-da-extracao-de-sal-gema_76362.php>. Acesso em: 13 ago. 2020.

GRIECO, Valeria et al. Causes of death in stray cat colonies of Milan: A five-year report. Animals, v. 11, n. 11, p. 3308, 2021.

HAMMERSCHMID, Janaina; MOLENTO, Carla Forte Maiolino. Análise retrospectiva de denúncias de maus-tratos contra animais na região de Curitiba, Estado do Paraná, utilizando critérios de bem-estar animal. Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science, v. 49, n. 6, p. 431-441, 2012.

HARTWIG, Marcos Eduardo et al. The significance of geological structures on the subsidence phenomenon at the Maceió salt dissolution field (Brazil). Acta Geotechnica, v. 18, n. 10, p. 5551-5573, 2023.

- HWANG, J.; GOTTDENKER, N. L.; OH, D. H.; NAM, H. W.; LEE, H.; CHUN, M. S. Disentangling the link between supplemental feeding, population density, and the prevalence of pathogens in urban stray cats. *PeerJ*, v. 2018, n. 6, p. 1–27, 2018.
- KATAGIRI, S.; OLIVEIRA-SEQUEIRA, T. C. G. Zoonoses causadas por parasitas intestinais de cães eo problema do diagnóstico. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 74, n. 2, p. 175-184, 2007.
- LEONARD, Jennifer A. et al. Impact of hybridization with domestic dogs on the conservation of wild canids. *Free-ranging dogs and wildlife conservation*, v. 170, 2013.
- LOSS, S. R.; BOUGHTON, B.; CADY, S. M.; LONDE, D. W.; MCKINNEY, C.; O'CONNELL, T. J.; RIGGS, G. J.; ROBERTSON, E. P. Review and synthesis of the global literature on domestic cat impacts on wildlife. *Journal of Animal Ecology*, v. 91, n. 7, p. 1361–1372, 2022.
- MACDONALD, David W. et al. Social dynamics, nursing coalitions and infanticide among farm cats, *Felis catus*. *Ethology*, 1987
- MANTOVANI, José Roberto et al. Uma avaliação da subsidência do solo pela mineração de sal-gema em Maceió (Nordeste do Brasil) de 2019 a 2023 usando dados de sensoriamento remoto. *Desafios Ambientais* , v. 16, p. 100983, 2024.
- MARIANI, Renata; TOMAZZONI, V. F.; RODRIGUES, Adriana Dalpicolli. Prevalência de parasitas intestinais em cães de um abrigo de animais no sul do Brasil. *Ciência em Movimento*, v. 33, p. 85-92, 2014.
- MARLET, Elza Fernandes; MAIORKA, Paulo César. Análise retrospectiva de casos de maus tratos contra cães e gatos na cidade de São Paulo. *Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science*, v. 47, n. 5, p. 385-394, 2010.
- MATOS, Daniele de Sousa et al. Levantamento clínico e epidemiológico de complexo respiratório felino em gatos atendidos no Hospital Veterinário Universitário “Francisco Edilberto Uchôa Lopes” da Universidade Estadual do Maranhão–UEMA. 2021.
- MENDES-DE-ALMEIDA, Flavya et al. Characterization of ectoparasites in an urban cat (*Felis catus* Linnaeus, 1758) population of Rio de Janeiro, Brazil. *Parasitology research*, v. 108, p. 1431-1435, 2011.

NUNES, Ana Paula. REFERÊNCIAS A PROCEDIMENTOS COM ANIMAIS NOS PLANOS MUNICIPAIS DE EMERGÊNCIA E PROTEÇÃO CIVIL EM SITUAÇÃO DE CATÁSTROFE EM PORTUGAL. 2022

OLIVEIRA, Marina Romano de. Otite canina em animais de abrigo municipal: etiologia e perfil de suscetibilidade a antimicrobianos e a óleos essenciais. 2022.

PESAVENTO, P. A.; MURPHY, B. G. Common and emerging infectious diseases in the animal shelter. *Veterinary pathology*, v. 51, n. 2, p. 478-491, 2014.

PROTOPOPOVA, Alexandra et al. Climate change and companion animals: identifying links and opportunities for mitigation and adaptation strategies. *Integrative and Comparative Biology*, v. 61, n. 1, p. 166-181, 2021.

RAMOS, Nilcéia de Veiga et al. Endoparasites of household and shelter cats in the city of Rio de Janeiro, Brazil. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, v. 29, n. 1, p. e012819, 2020.

RODRIGUES, Cláudia Vanessa de Barros. Prevalência de vírus da imunodeficiência felina, vírus da leucemia felina, calicivírus felino, herpesvírus felino tipo 1 e candida spp. em felinos errantes e possível associação a gengivo-estomatite crônica felina e a doença respiratória felina. 2012. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Universidade Técnica de Lisboa, Faculdade de Medicina Veterinária, Lisboa, 2012.

SAKOH, M. Unnatural disasters. The impacts of climate-related emergencies on wildlife, livestock, and companion animals. 2009.

SOUZA, Caio Cezar Nogueira et al. AVALIAÇÃO DERMATOLÓGICA DE GATOS DOMÉSTICOS RESIDENTES EM UM ABRIGO EM BELÉM-PARÁ. *Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação*, v. 9, n. 4, p. 1601-1609, 2023.

STAFFORD, K. *The Welfare of Dogs*. The Netherlands: Springer, 2007.

TANRISEVER, Murat; KARABULUT, Enis; CANPOLAT, Ibrahim. The clinical and radiological evaluation of firearm injuries in dogs. *Iosr J. Agricul. Vet. Scie*, v. 10, n. 4, p. 58-62, 2017.

VASSILEVA, Magdalena et al. A decade-long silent ground subsidence hazard culminating in a metropolitan disaster in Maceió, Brazil. *Scientific Reports*, v. 11, n. 1, p. 7704, 2021.

CAPÍTULO 4: ABANDONO DE ANIMAIS: ANÁLISE DE OCORRÊNCIAS E ESTRATÉGIAS PARA MITIGAÇÃO DE SEUS EFEITOS NOS BAIRROS ACOMETIDOS PELA SUBSIDÊNCIA EM MACEIÓ- ALAGOAS

Keityane De Oliveira e Silva, Dallyne Ventura Santos, Sharacely de Souza Farias,
Pierre Barnabé Escodro

RESUMO

Em 2018, a subsidência causada pela extração de sal-gema em Maceió-AL forçou a evacuação de milhares de pessoas, resultando no abandono de animais e no aumento da vulnerabilidade de cães e gatos. O presente estudo analisou estas ocorrências nos bairros afetados e avaliou o impacto das intervenções do Projeto Integra Animal, implementado a partir de 2020, para a mitigar esse problema. Foram coletados dados de resgates e adoções entre outubro de 2020 e dezembro de 2024, além de delitos registrados em 2023 pelo Disk Denúncia 181, revelando o impacto das atividades mineradoras nos animais. Ao todo, 1.147 animais foram resgatados, dos quais 78,7% eram gatos e 21,3% cães, com maiores episódios nos bairros do Pinheiro (35,5%) e Bebedouro (28,7%). Quanto às adoções, 864 animais receberam novos lares, com uma prevalência significativa de gatos (71,1%) em relação aos cães (28,9%) ($p < 0,05$). A análise do perfil dos adotados revelou que 71% dos animais tinham até 1 ano de idade, indicando uma preferência por filhotes. As ações do Projeto Integra Animal, como feiras de adoção, campanhas educativas e parcerias com escolas, promoveram uma inversão positiva na relação entre abandono e adoção a partir de 2023, demonstrando o impacto das ações de sensibilização. Os resultados evidenciam a importância da educação ambiental e da mobilização comunitária na promoção da guarda responsável e na redução do abandono animal, servindo de modelo para intervenções em outras regiões com desafios semelhantes.

Palavras-chave: Adoção; Lei sansão; Bem-estar animal; Educação ambiental; Maus-tratos

INTRODUÇÃO

A subsidência iniciada em 2018, decorrente da extração de sal-gema nos bairros Bebedouro, Bom Parto, Farol, Mutange e Pinheiro, em Maceió-AL, provocou impactos socioambientais significativos, como rachaduras e afundamento do solo. Esses danos resultaram na desocupação de mais de 55 mil pessoas e no abandono de inúmeros animais (Hartwig *et al.*, 2023).

Segundo dados da mineradora responsável e da Defesa Civil de Alagoas, em 2020, durante a realocação das famílias no bairro do Mutange — o primeiro a ser interditado e demolido — foram cadastrados cerca de 567 animais. Contudo, apenas 245 foram realocados, evidenciando que 56,8% dos animais foram abandonados ou fugiram no processo (CPRM, 2020). Com a evacuação, além dos animais deixados para trás, os bairros passaram a servir como ponto de descarte de animais vindos de regiões vizinhas, agravando ainda mais o cenário de abandono.

O abandono animal é uma forma de maus-tratos, caracterizada pela negligência em oferecer alimentação, abrigo, saúde e segurança ao animal (CFMV, 2018). No Brasil, maus-tratos são crimes previstos na Lei nº 9.605/1998, com penas de três meses a um ano de detenção, além de multa (BRASIL, 1998). Para casos específicos envolvendo cães e gatos, a Lei nº 14.064/2020 estabelece penas de reclusão de dois a cinco anos, com aumento de 1/3 a 1/6 em caso de morte do animal (BRASIL, 2020).

Esse fenômeno é uma questão complexa e multifatorial, influenciada por diversos fatores relacionadas ao comportamento do animal, dificuldades na realocação, restrições financeiras, mudanças no estilo de vida dos tutores, desconhecimento sobre a responsabilidade e os custos envolvidos na posse responsável. Situações de calamidade agravam o cenário, especialmente quando o vínculo entre tutor e animal é frágil, acelerando a incidência de abandono diante de desastres iminentes (Alves *et al.*, 2013; Pereira, 2019).

Nesse contexto, surge o Projeto Integra Animal, com o objetivo de promover o bem-estar animal por meio de ações como acolhimento, controle populacional, posse responsável e monitoramento dos bairros afetados para evitar novos casos de abandono. O projeto realiza atividades práticas, como castração, vacinação e vermifugação, além de campanhas educativas sobre a importância de adotar e cuidar adequadamente dos animais.

Diante da relevância desse tema para a saúde pública, o presente estudo tem como objetivo analisar a ocorrência de abandono nos bairros impactados pela mineração em Maceió-AL, avaliar o impacto das ações implementadas pelo Projeto Integra Animal na mitigação desse problema e comparar os dados de abandono com as denúncias registradas pelo Disk Denúncia 181 da Secretaria de Segurança Pública do Estado de Alagoas (SSP-AL).

METODOLOGIA

O projeto Integra Animal foi aprovado pela Comissão de Ética no Uso de Animais da Universidade Federal de Alagoas (CEUA/UFAL) sob o número 33/2020 e registrado na Pró-Reitoria de Extensão da mesma instituição com a identificação PJ 174-2020.

A pesquisa utilizou dados provenientes da hospedagem de animais, bem como as adoções no projeto de extensão Integra Animal e em seu subprojeto Focinho Responsável (responsável pelas adoções do programa). O levantamento abrangeu o período de outubro de 2020 a dezembro de 2024, considerando os bairros Bebedouro, Farol, Bom Parto, Mutange e Pinheiro, em Maceió-AL. Os dados coletados incluíram a origem dos cães e gatos hospedados (tutor, abandonados, errantes monitorados e não monitorados), número de animais que retornaram aos tutores, sexo e idade dos animais abandonados, bairro de ocorrência do abandono, além de informações sobre o perfil dos animais adotados.

O levantamento das denúncias de abandono animal foi realizado com base nos dados fornecidos pelo Disk Denúncias 181, da Secretaria de Segurança Pública do Estado de Alagoas (SSP-AL), referentes ao ano de 2023, uma vez que não havia registros filtrados por bairro em anos anteriores. As informações foram organizadas de acordo com três critérios: data da denúncia, para determinar o momento do relato; localização, para mapear as áreas mais críticas; e descrição do caso, para analisar a natureza dos maus-tratos e as condições dos animais.

Em 2023, a Secretaria de Segurança Pública firmou uma parceria com o Grupo de Pesquisa e Extensão em Equídeos e Saúde Integrativa (GRUPEQUI), responsável pelo Integra Animal, para desenvolver um plano de conscientização e combate aos

maus-tratos. A iniciativa incluiu apoio clínico e cirúrgico aos animais, criação de um fluxo operacional para denúncias e a implementação de um protocolo de atendimento, com fichas de ocorrência, atendimento e relatório de visita técnica. O objetivo foi integrar profissionais da Polícia Civil e da Medicina Veterinária no enfrentamento dos maus-tratos a animais.

Em 2023, identificou-se a necessidade de conscientizar alunos de escolas públicas e particulares sobre a posse responsável de animais de estimação, seus impactos na saúde mental humana e os direitos e deveres dos tutores. Diante disso, a Universidade Federal de Alagoas, em parceria com a Escola Estadual Princesa Isabel — localizada perto das áreas afetadas pela mineração —, criou o projeto de extensão Meu pet, minha responsabilidade. O objetivo era fortalecer a percepção sobre bem-estar animal, posse responsável e saúde única.

Entre setembro e dezembro, foram ministradas sete aulas sobre esses temas, incentivando a adoção responsável. Outras ações incluíram a criação de uma disciplina regular, mutirões de atendimento veterinário gratuito, campanhas educacionais com apoio da rádio escolar "Realeza" e suporte a um canal de adoção de cães e gatos.

Para ampliar o impacto, o GRUPEQUI-UFAL, em conjunto com os alunos da Escola Estadual Princesa Isabel, lançou a campanha Quem Adota Mais, incentivando a adoção responsável.

Os dados coletados foram tabulados e organizados no banco de dados do Projeto Integra Animal, sendo posteriormente analisados estatisticamente de forma descritiva. A correlação de Pearson foi utilizada para avaliar a relevância das informações, bem como o teste Qui-quadrado de aderência para verificar a existência de diferenças significativas nos resultados encontrados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Por meio do monitoramento e da Ronda Noturna do projeto Integra Animal, foi realizado o levantamento dos animais recolhidos e hospedados entre outubro de 2020 e dezembro de 2024. No período, foram acolhidos 1.826 animais, sendo 1.472 gatos (80,6%) e 354 cães (19,4%). Destes, 283 (15,5%) eram errantes monitorados

pertencentes a colônias e matilhas, acompanhados diariamente pela ronda noturna, enquanto 237 (12,9%) eram errantes não monitorados, aparecendo esporadicamente nos bairros afetados. Além disso, 159 (8,6%) possuíam tutores, cujas famílias receberam apoio clínico, cirúrgico e hospedagem temporária até o ressarcimento financeiro e a realocação definitiva. Por fim, 1.147 (63%) foram identificados como abandonados, com uma média de 22 abandonos por mês (Figura 1).

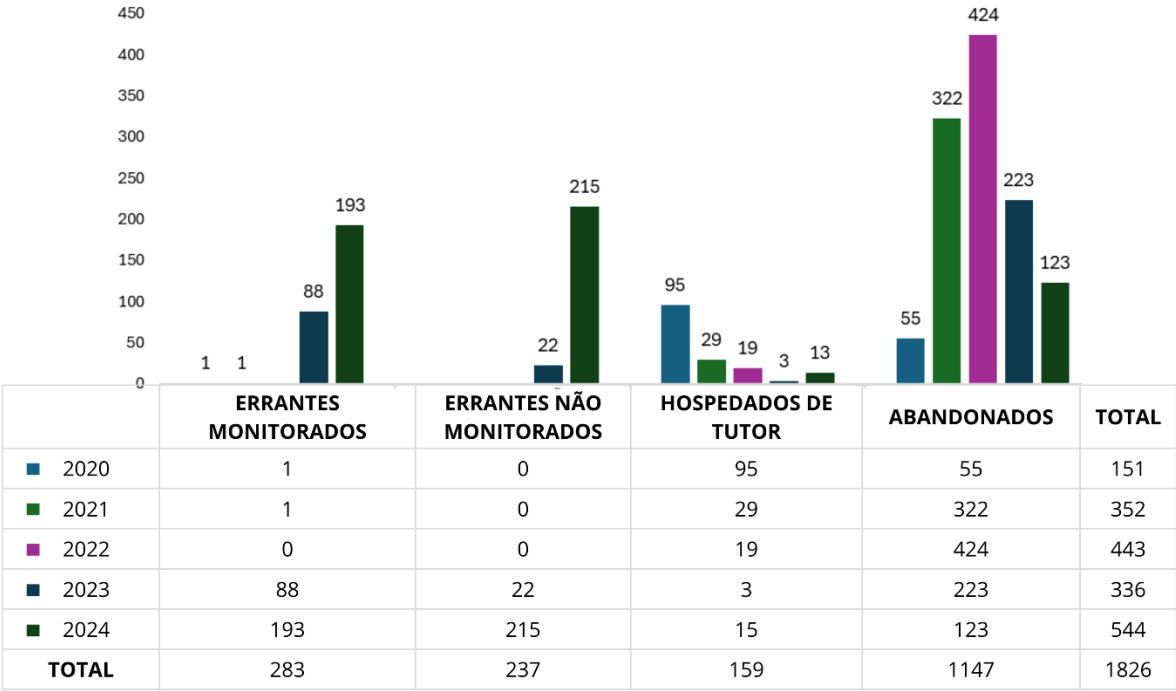


Figura 1 – Número de animais hospedados pelo Integra Animal, no período de outubro de 2020 a dezembro de 2024 na cidade de Maceió, Alagoas. Projeto Integra Animal (2024).

Entre os 159 animais que possuíam tutores, apenas 9 (5,7%) foram recuperados por seus responsáveis (3 cães e 6 gatos). Isso significa que os 150 demais tiveram sua guarda transferida ou permaneceram no abrigo após o abandono. Esses achados estão em consonância com os relatos de Heat *et al.* (2001a) e Pereira (2019), que apontam que a fragilidade do vínculo entre tutores e seus animais aumenta a probabilidade de abandono, especialmente quando esses animais não estão integrados à rotina familiar nem requerem cuidados específicos. Em cenários de crise, como desastres, esse fenômeno pode ser ainda mais acelerado.

Em relação aos 1.147 animais abandonados hospedados, 55 (4,8%) foram deixados em 2020, 322 (28,1%) em 2021, 424 (37%) em 2022, 223 (19,4%) em 2023 e 123 (10,7%) em 2024. A análise da correlação indicou um resultado negativo (-0,34),

sugerindo uma tendência de redução no número de abandonos ao longo do período analisado. No que se refere à distribuição geográfica dos casos de abandono, observou-se que o bairro com maior ocorrência foi o Pinheiro, com 407 registros (35,5%), seguido por Bebedouro (329 - 28,7%), Farol (204 - 17,8%), Bom-Parto (142 - 12,4%), e Mutange (65 - 5,7%).

A análise do perfil dos animais abandonados revelou que, dos 1.147 indivíduos, 246 (21,3%) eram cães, dos quais 119 (48,4%) eram machos e 127 (51,6%) fêmeas. Já os outros 901 animais (78,7%) eram gatos, sendo 428 (47,5%) machos e 473 (52,5%) fêmeas. Os dados não indicam diferenças significativas no abandono entre machos e fêmeas, tanto em cães quanto em gatos ($p \geq 0,05$), podendo tal fato estar ocorrendo de forma aleatória ou mesmo reforçar que o abandono independe do sexo. Esses resultados divergem com os de Fatjó *et al.* (2015), que identificaram os cães machos como a espécie mais admitida em abrigos, e com os de Casey e colaboradores (2009) e Marston e Bennett (2009), que relataram maior incidência de abandono entre gatas.

Ao avaliar a idade, observou-se que 869 (75,8%) dos cães (C) e gatos (F) tinham até 1 ano de idade, sendo 729 com até 6 meses (120 C – 609 F) e 140 entre 6 meses e 1 ano (38 C – 102 F). Além disso, 236 animais (63 C – 173 F, 20,6%) tinham entre 1 e 6 anos, enquanto 42 (25 C – 17 F, 3,6%) tinham mais de 6 anos. Os dados indicam uma maior prevalência de filhotes abandonados em relação a adultos e idosos. No entanto, observou-se uma taxa mais elevada de cães idosos abandonados (60%) em comparação aos gatos. Esses resultados divergem com os da Fundação My Affinity (2022) e de Marston *et al.* (2005), que apontam maior entrada de cães adultos em abrigos (61,5%) e uma taxa de 46% para gatos filhotes, enquanto, neste estudo, os cães e gatos filhotes com até 1 ano de idade, representaram 64,2% (158/246) e 78,9% (711/901) dos casos respectivamente.

No período de janeiro a dezembro de 2023, o Disque Denúncia 181 da Secretaria de Segurança Pública de Alagoas (SSP-AL) registrou 784 ocorrências, das quais 52 (6,6%) estavam relacionadas a maus-tratos e abandono em bairros impactados pela mineração. O número de registros mensais variou entre 1 e 8 casos, com maior incidência nos bairros Bebedouro (19 casos - 36,5%), Farol (17 - 32,7%), Pinheiro (8 - 15,4%) e Bom Parto (8 - 15,4%), enquanto Mutange não apresentou

registros. As infrações envolveram situações de risco, crueldade e omissão de cuidados.

A análise estatística não indicou variação significativa na distribuição temporal e geográfica das ocorrências ($p > 0,05$). No entanto, observou-se uma tendência maior de abandono em Bebedouro e Farol, possivelmente devido à densidade populacional, ao fluxo intenso de pessoas e à presença de espaços ainda ocupados e rotas de fuga acessíveis, fatores que podem favorecer o abandono de animais nessas áreas.

Com base nos relatos de alguns denunciante, constatou-se que 36 homens (83,7%) e 7 mulheres (16,3%) estavam envolvidos em casos de abandono e/ou maus-tratos de animais. Esses dados revelam uma predominância masculina nessas práticas, alinhando-se aos achados de Jacobetty e colaboradores (2019). O estudo citado sugere que, quando os homens eram os principais responsáveis pelos animais, tendiam a enxergá-los como um fardo ou a negligenciar os deveres associados à guarda responsável, o que resultava em uma maior incidência de abandono por parte dos tutores.

Entre as 52 denúncias examinadas, essas envolviam 109 animais, sendo 107 (98,2%) cães e apenas 2 (1,8%) gatos, em contraste com os dados do Integra Animal. Essa discrepância pode estar relacionada às diferenças comportamentais entre as espécies, uma vez que cães abandonados frequentemente são amarrados, o que facilita sua permanência no local e sua vocalização devido a fome ou sede, aumentando a chance de denúncia. Por outro lado, gatos tendem a se dispersar, tornando sua identificação e relato mais difíceis.

As diferenças entre os dados do Disque Denúncia 181 e os registros de monitoramento e ronda noturna do projeto Integra Animal em 2023 (Figura 2) demonstram como o deslocamento da população dos bairros impactados pela mineração influenciou as denúncias de maus-tratos e abandono de animais. No entanto, a análise da distribuição dessas denúncias revelou uma similaridade entre os dados da Polícia e os do Integra Animal ($p > 0,05$). Com a redução do número de moradores e a consequente diminuição da circulação na região, os animais tornaram-se menos visíveis para a comunidade, que tradicionalmente teria um papel fundamental na identificação e denúncia desses casos. A ausência de testemunhas no local reduziu a probabilidade de registros, uma vez que a população já não estava presente no cotidiano desses espaços para observar e relatar os abusos.

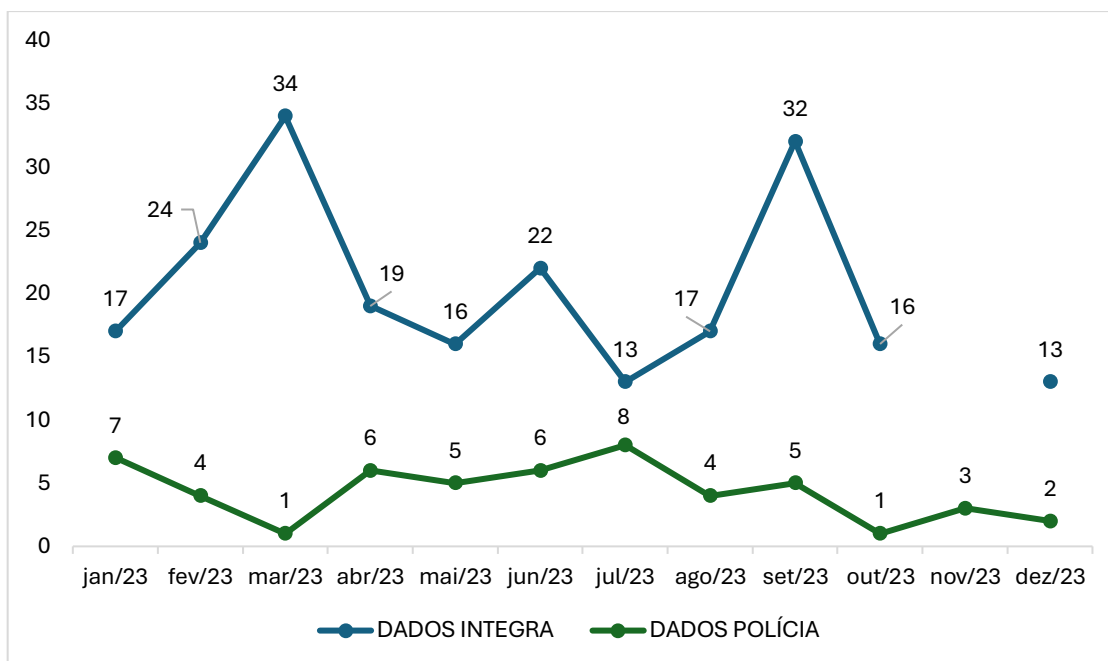


Figura 2 – Comparação entre o número de animais abandonados hospedados pelo Integra Animal com o número de denúncias de abandono feitos pelo Disk Denúncia no período de janeiro de 2023 a dezembro de 2023 na cidade de Maceió, Alagoas. Projeto Integra Animal (2024).

Segundo Tápia (1997), a crueldade contra animais pode representar um indicativo preocupante de comportamento violento, já que 50% dos indivíduos que cometiam esses atos também estavam envolvidos em crimes graves contra pessoas, como homicídios, agressões físicas e roubos (Brandão, 2020). Esse dado reforça a importância da atuação familiar e governamental na identificação e intervenção precoce desses casos. A ausência de medidas pode levar à escalada da violência, afetando tanto animais quanto seres humanos. Iniciativas educativas e campanhas de adoção têm se destacado como alternativas eficazes para reduzir o abandono de animais e promover a conscientização social.

Nesse contexto, entre setembro e dezembro de 2023 durante as aulas na Escola Estadual Princesa Isabel, em parceria com o Grupo de Pesquisa e Extensão em Equídeos e Saúde Integrativa (GRUPEQUI) da UFAL, os alunos desenvolveram uma maior consciência sobre sua responsabilidade em relação aos animais. Eles foram capacitados para reconhecer situações de maus-tratos e demonstraram grande interesse em aprender sobre os cuidados adequados com os animais. Além disso, participaram ativamente das discussões em sala de aula e se comprometeram a compartilhar os conhecimentos adquiridos com familiares, amigos e vizinhos,

ampliando o impacto da conscientização sobre a causa animal. Os temas abordados foram baseados nos capítulos do livro *Proteção Jurídica aos Animais Domésticos*, de Lima (2022).

Aula Ministrada	TEMA
Aula 1	Maus-tratos aos animais domésticos
Aula 2	Proteção Jurídica e legislativa dos animais domésticos
Aula 3	Bem-estar animal
Aula 4	Destino dos animais
Aula 5	Dados ambientais causados pelos animais errantes
Aula 6	Animais sencientes
Aula 7	Aula de fixação e plantão de dúvidas

Quadro 1 - Capítulos abordados nas aulas com os alunos da EEPI. Projeto de extensão “Meu pet é minha responsabilidade” (2023).

A campanha de adoção “Quem adota mais” organizada pelos alunos do projeto foi dividida em 6 equipes, com a responsabilidade de facilitar a adoção de cães e gatos. A campanha foi realizada em dezembro de 2023, utilizando um formato presencial por meio de panfletos (Figura 3) e on-line pela página no Instagram “Focinho Responsável”. Assim como a ONG “Adote um Gatinho” que usa a internet como ferramenta de divulgação, onde resgata, trata, castra e doa gatinhos para lares seguros em São Paulo e no ABC (Santo André, São Bernardo e São Caetano).



Figura 3. Folder explicativo referente a campanha "Quem adota mais?". Escola Estadual Princesa Isabel

A feira ocorreu no Pet Parque, localizado no Parque Shopping Maceió (figura 4) onde foram adotados 3 cães e 9 felinos. No mesmo mês, a escola realizou a culminância da campanha, onde todas as turmas apresentaram palestras sobre os temas discutidos em sala de aula (figura 5), compartilhando os conhecimentos adquiridos durante o projeto com a comunidade escolar e ampliando a conscientização sobre a adoção responsável e o bem-estar animal.



Figura 4 - Feira de adoção no Parque Shopping em Maceió - AL. Projeto Integra Animal

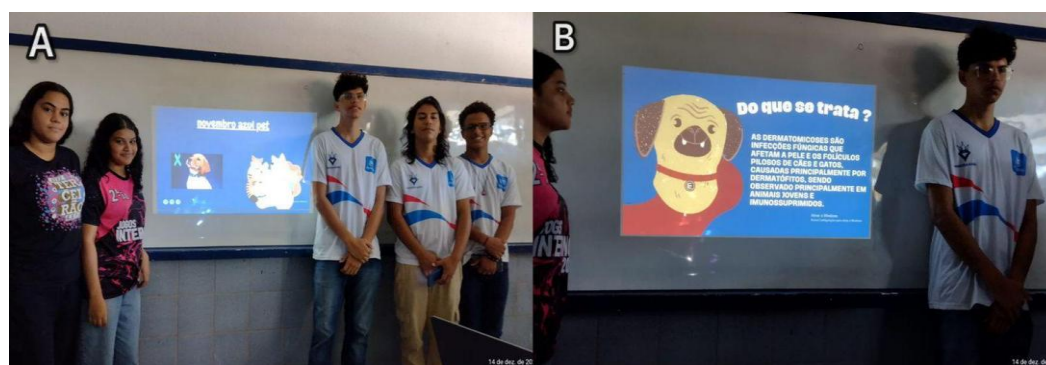


Figura 5 – Culminância da campanha. A) Apresentação sobre o novembro azul (mês de conscientização sobre o câncer de próstata em cães e gatos). B) Apresentação sobre zoonoses. Escola Estadual Princesa Isabel.

Além das iniciativas desenvolvidas na Escola Princesa Isabel, o Projeto Integra Animal criou, no mesmo ano de sua fundação (2020), o subprojeto Focinho Responsável, com o objetivo de promover a guarda responsável como estratégia para reduzir o abandono de cães e gatos. Por meio das redes sociais (Figura 6) e das feiras de adoção, realizadas entre outubro de 2020 e dezembro de 2024, foram viabilizadas 864 adoções, sendo 250 cães (28,9%) — 124 machos e 126 fêmeas — e 614 felinos

(71,1%) — 281 machos e 333 fêmeas, resultando em uma média de 17 adoções por mês.

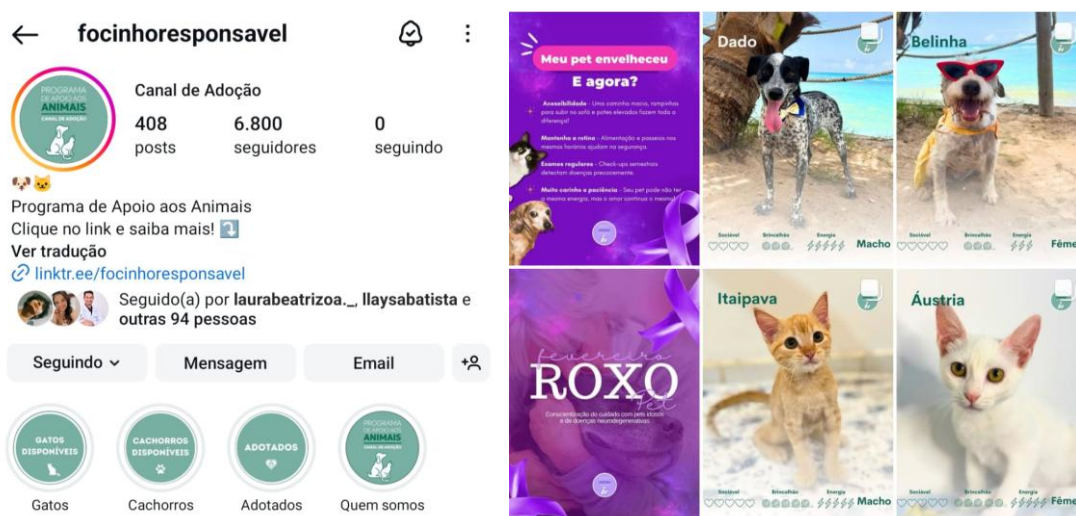


Figura 6 – Redes sociais do Focinho Responsável. Projeto Integra Animal (2025)

A análise estatística indicou uma prevalência significativa na adoção de gatos em relação a cães ($p < 0,05$), enquanto não houve diferença significativa entre o número de machos e fêmeas adotados em ambas as espécies. Esses achados divergem dos resultados de Fatjó et al. (2015), que apontaram os cães como a espécie mais adotada. Além disso, diferem do estudo de Mondelli et al. (2004), no qual foi observada uma maior taxa de adoção de fêmeas.

Ao analisar o perfil dos animais adotados, observou-se que a maioria, 614 cães e gatos (71%), tinha até 1 ano de idade (303 cães e 311 felinos). Outros 239 animais (27,7%) tinham entre 1 e 6 anos (99 cães e 140 felinos), enquanto apenas 11 (1,3%) possuíam mais de 6 anos (3 cães e 8 felinos). Esses dados indicam uma maior prevalência na adoção de filhotes em ambas as espécies, o que está em conformidade com estudos anteriores (Fatjó et al., 2015; Fundação My Affinity, 2022).

Essa preferência pode estar relacionada à percepção social de que animais adultos vindos de abrigos podem apresentar problemas comportamentais (Fatjó et al., 2015). No entanto, essa ideia é contrariada por evidências científicas, pois pesquisas recentes indicam que não há uma correlação significativa entre o comportamento dos filhotes e sua conduta na idade adulta (Riemer et al., 2014).

Além disso, estudos mostram que cães adquiridos em pet shops têm maior propensão a desenvolver agressividade, medo e problemas de higiene quando comparados aos obtidos de criadores não comerciais (McMillan et al., 2013). Vale ressaltar que o comportamento de cães e gatos é fortemente influenciado pelo ambiente físico e social, sendo moldado, em grande parte, pelas atitudes e pelo manejo de seus tutores (Diesel et al., 2005; Weng et al., 2006).

As ações de educação ambiental promovidas pelo Projeto Integra Animal, como as feiras de adoção, iniciativas educativas em escolas e a criação de um canal de adoção, contribuíram significativamente para a redução dos casos de abandono (Figura 7).

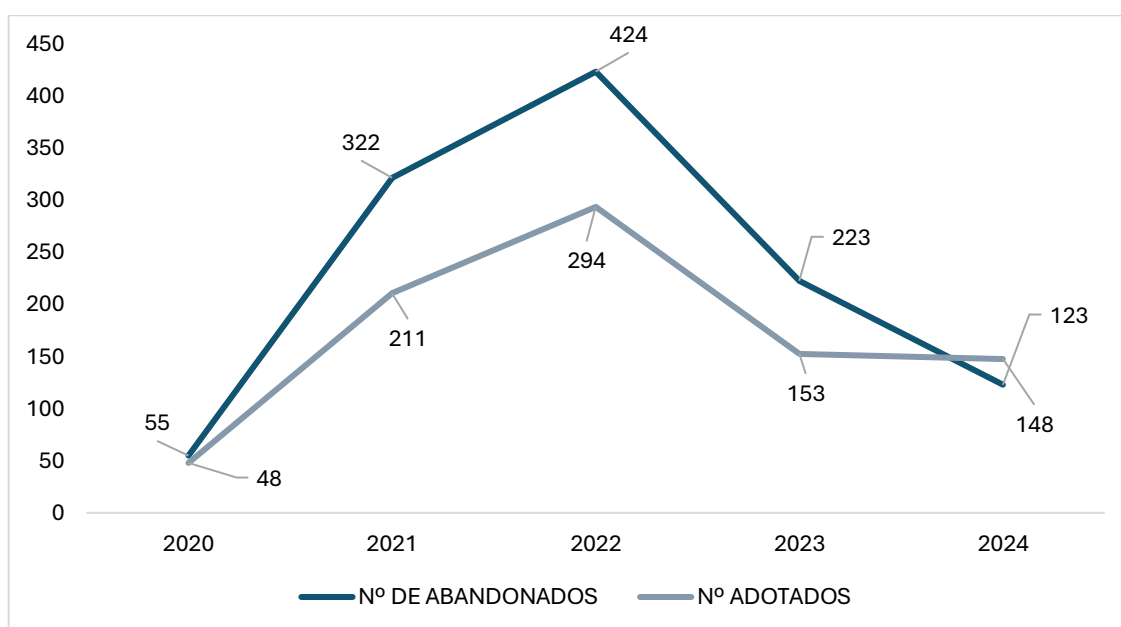


Figura 7 – Comparação entre o número de abandonados x adotados. Projeto Integra Animal (2025).

Além disso, foi identificada uma correlação positiva (0,96) entre as taxas de abandono e adoção ao longo do tempo, especialmente em 2022, antes do início da parceria com a Escola Princesa Isabel. No entanto, entre 2023 e 2024, observa-se uma inversão nessa relação, com um aumento no número de adoções em comparação aos abandonos. Esse resultado sugere que as ações de conscientização tiveram um impacto positivo, reforçando a importância da educação ambiental na promoção da guarda responsável e na redução do abandono de animais.

CONCLUSÃO

Os impactos da subsidência nos bairros de Maceió evidenciaram não apenas um problema estrutural e social, mas também uma grave crise no abandono de animais. A realocação das famílias contribuiu para um aumento significativo no número de cães e gatos deixados para trás, reforçando a necessidade de ações voltadas para a guarda responsável e o bem-estar animal.

Neste contexto, as estratégias implementadas pelo Projeto Integra Animal, como a promoção de feiras de adoção, campanhas educativas e parcerias com escolas, demonstraram ser eficazes na mitigação do abandono e na conscientização da população. A análise dos dados revelou uma correlação entre abandono e adoção, com uma inversão positiva a partir de 2023, sugerindo que as ações educativas tiveram um impacto direto na redução dos casos de abandono.

Além disso, os achados indicaram uma preferência na adoção de filhotes e uma prevalência significativa de gatos adotados em relação a cães. No entanto, não houve diferença estatística entre a adoção de machos e fêmeas, reforçando que o fator idade pode ser mais determinante na decisão de adoção do que o sexo do animal.

Diante desses resultados, conclui-se que a educação ambiental e a mobilização social são ferramentas essenciais para combater o abandono e promover a guarda responsável. Iniciativas como as do Projeto Integra Animal podem servir de modelo para outras regiões que enfrentam desafios semelhantes, mostrando que a combinação entre conscientização, políticas públicas e envolvimento comunitário pode transformar realidades e garantir um futuro mais digno para os animais em situação de vulnerabilidade.

REFERÊNCIAS

ADOTE UM GATINHO. Como faço para adotar um gatinho? 2024. Disponível em: <https://www.adoteumgatinho.org.br>. Acesso em: 15 nov. 2024.

ALVES, A. J. S.; GUILLOUX, A. G. A.; ZENTUN, C. B.; POLO, G.; BRAGA, G. B.; PANACHÃO, L. I.; SANTOS, O.; DIAS, R. A. Abandono de cães na América Latina: revisão de literatura. Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV-SP, v. 11, n. 2, p. 34-41, 2013.

BRANDÃO, Thiago da Silva et al. Maus-tratos em cães e gatos: aspectos clínicos, epidemiológicos e legais. 2020.

BRASIL. Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 13 fev. 1998. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9605.htm. Acesso em: 1 fev. 2025.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Maus-tratos a animais. Brasília, 2025. Disponível em: <https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/biodiversidade-e-biomas/direitos-animais/maus-tratos-a-animais#:~:text=Maltratar%20animais%20%C3%A9%20crime%20no,de%20dois%20a%20cinco%20anos>. Acesso em: 1 fev. 2025.

CASEY, Rachel A. et al. Reasons for relinquishment and return of domestic cats (*Felis silvestris catus*) to rescue shelters in the UK. *Anthrozoös*, v. 22, n. 4, p. 347-358, 2009.

CFMV. Conselho Federal de Medicina Veterinária. Resolução nº 1.236, de 26 de outubro de 2018. Dispõe sobre os procedimentos para apuração de infrações ético-disciplinares no âmbito do Sistema CFMV/CRMV. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 26 out. 2018. Disponível em: <https://manual.cfmv.gov.br/arquivos/resolucao/1236.pdf>. Acesso em: 1 fev. 2025.

CPRM- Serviço Geológico do Brasil. (2020). Informativo Técnico 01/2002: Monitoramento da instabilidade do terreno nos bairros pinheiro, Mutange, Bebedouro e Bom Parto (Maceió-AL). Disponível em: http://dspace.cprm.gov.br/bitstream/doc/21734/1/informe_01_instabilidade_maceio.pdf.

DIESEL, G.; PFEIFFER, D. U.; BRODBELT, D. Factors affecting the success of rehoming dogs in the UK during 2005. *Preventive veterinary medicine*, v. 84, n. 3-4, p. 228-241, 2008.

ESTÉVEZ-PÉREZ, Laura et al. Perception of animal abuse among adolescents: influence of social and demographic factors. *Animals*, v. 14, n. 6, p. 972, 2024.

FATJÓ, Jaume et al. Epidemiology of dog and cat abandonment in Spain (2008–2013). *Animals*, v. 5, n. 2, p. 426-441, 2015.

FUNDAÇÃO AFFINITY. Las cifras del abandono de perros y gatos aún lejos de descender. Fundación Affinity, 14 jun. 2022. Disponível em: <https://www.fundacion->

affinity.org/es/las-cifras-del-abandono-de-perros-y-gatos-aun-lejos-de-descender.

Acesso em: 17 fev. 2025.

GARZÓN-ROSETO, Lourdes Edith; CHÁVEZ-INTRIAGO, Mariela Yesenia. Violation of the rights of animals abandoned in street situation. *Revista Científica y Arbitrada de Ciencias Sociales y Trabajo Social: Tejedora*. ISSN: 2697-3626, v. 4, n. 7, p. 157-167, 2021.

GOMES, Laiza Bonela et al. Diagnosis of animal abuse: A Brazilian study. *Preventive veterinary medicine*, v. 194, p. 105421, 2021.

HARTWIG, Marcos Eduardo et al. The significance of geological structures on the subsidence phenomenon at the Maceió salt dissolution field (Brazil). *Acta Geotechnica*, v. 18, n. 10, p. 5551-5573, 2023.

HEATH, S., BECK, A., KASS, P., & GLICKMAN, L. (2001B). Risk factors for pet evacuation failure. *Journal of American Veterinary Medical Association*, 218: 1905-1910

HEATH, S., KASS, P., BECK, A., & GLICKMAN, L. (2001a). Human and pet-related risk factors for household evacuation failure during a natural disaster. *American Journal of Epidemiology*, 153: 659-665.

JACOBETTY, Rita et al. Psychological correlates of attitudes toward pet relinquishment and of actual pet relinquishment: the role of pragmatism and obligation. *Animals*, v. 10, n. 1, p. 63, 2019.

LIMA, J. L. A. PROTEÇÃO JURÍDICA AOS ANIMAIS DOMÉSTICOS. Iguatu, CE: Quipá, 2022. Disponível em: <https://educapes.capes.gov.br/bitstream/capes/705117/2/LIVRO%20PROTECAO%20JURIDICA%20ANIMAIS%20DOMESTICOS.pdf>. Acesso em: 09 nov. 2024

MARSTON, Linda C.; BENNETT, Pauleen C. Admissions of cats to animal welfare shelters in Melbourne, Australia. *Journal of Applied Animal Welfare Science*, v. 12, n. 3, p. 189-213, 2009.

MARSTON, Linda C.; BENNETT, Pauleen C.; COLEMAN, Grahame J. What happens to shelter dogs? Part 2. Comparing three Melbourne welfare shelters for nonhuman animals. *Journal of Applied Animal Welfare Science*, v. 8, n. 1, p. 25-45, 2005.

MCMILLAN, Franklin D. et al. Differences in behavioral characteristics between dogs obtained as puppies from pet stores and those obtained from noncommercial breeders.

Journal of the American Veterinary Medical Association, v. 242, n. 10, p. 1359-1363, 2013.

MONDELLI, Francesca et al. The bond that never developed: adoption and relinquishment of dogs in a rescue shelter. Journal of Applied Animal Welfare Science, v. 7, n. 4, p. 253-266, 2004.

PEREIRA, Zélia Carina Monteiro. Atuação médico veterinária em situação de catástrofes naturais ou induzidas pelo homem. 2019.

RIEMER, Stefanie et al. The predictive value of early behavioural assessments in pet dogs—a longitudinal study from neonates to adults. PloS one, v. 9, n. 7, p. e101237, 2014.

SOUSA, Bruno; SOARES, Daniela. Combat to abandonment and mistreatment of animals: a case study applied to the Public Security Police (Portugal). Case Studies on Social Marketing: A Global Perspective, p. 245-252, 2019.

TÁPIA, F. Children who are cruel to animals. RANDALL, LOCKOOD e ASCIONE (coord.). Cruelty to animals and interpersonal violence: reading in research and application. Indiana: Purdue University Press, 1997.

WENG, Hsin-Yi et al. Risk factors for unsuccessful dog ownership: An epidemiologic study in Taiwan. Preventive Veterinary Medicine, v. 77, n. 1-2, p. 82-95, 2006.

REFERÊNCIAS

- AL-HALBOUNI, Djamil et al. Dynamics of hydrological and geomorphological processes in evaporite karst at the eastern Dead Sea—a multidisciplinary study. **Hydrology and Earth System Sciences**, v. 25, n. 6, p. 3351-3395, 2021.
- ALVES, A. J. S. et al. Abandono de cães na América Latina: revisão de literatura. **Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV-SP**, v. 11, n. 2, p. 34-41, 2013.
- ANIMAL ETHICS**. Animais em desastres naturais. 2016. Disponível em: <<https://www.animal-ethics.org/animais-desastres-naturais/>>.
- ANTONIO, Layla Stassun; VALENCIO, N. F. L. S. Animais de estimação em contexto de desastres: desafios de (des) proteção. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, v. 38, p. 741-767, 2016.
- ANTUNES, V. N. B.; SILVA, M. S. Danos ambientais e subsidência de mineração: lições extraídas de uma revisão sistemática da literatura. **Confins**, v. 64, n. 64, 2024.
- ASSIS, C. L. et al. Predation of vertebrates by domestic cats in two Brazilian hotspots: incidental records and literature review. **Neotropical Biodiversity**, v. 9, n. 1, p. 10-16, 2023.
- AUSTIN, Jessica J. Shelter from the storm: Companion animal emergency planning in nine states. **Journal of Social & Social Welfare**, v. 40, p. 185, 2013.
- BANCO MUNDIAL. Avaliação de perdas e danos: inundações bruscas em Santa Catarina – novembro de 2008. Brasília: **Banco Mundial**, 2012.
- BANDEIRA, R. **Medicina de Catástrofe**. Porto, Portugal: Editora da Universidade do Porto, 2008.
- BELL, J. W.; AMELUNG, F.; FERRETTI, A.; BIANCHI, M.; NOVALI, F. Permanent scatterer InSAR reveals seasonal and long-term aquifersystem response to groundwater pumping and artificial recharge: Permanent scatterer InSAR. **Water Resour. Res.**, v. 44, 2008.
- BELL, J. W.; AMELUNG, F.; FERRETTI, A.; BIANCHI, M.; NOVALI, F. Permanent scatterer InSAR reveals seasonal and long-term aquifer system response to groundwater pumping and artificial recharge: Permanent scatterer InSAR. **Water Resour. Res.**, v. 44, 2008.
- BEUTEL, Tanja et al. Spatial patterns of co-occurrence of the European wildcat *Felis silvestris silvestris* and domestic cats *Felis silvestris catus* in the Bavarian Forest National Park. **Wildlife Biology**, v. 2017, n. 1, p. 1-8, 2017.
- BLANCHER, P. Estimated Number of Birds Killed by House Cats (*Felis catus*) in Canada. **Avian Conservation and Ecology**, v. 8, n. 2, p. 3, 2013.
- BONANNI, Roberto; CAFAZZO, Simona. The social organisation of a population of free-ranging dogs in a suburban area of Rome: a reassessment of the effects of domestication on dogs' behaviour. In: The social dog. **Academic Press**, 2014. p. 65-104.

BRADSHAW, John WS. Sociality in cats: A comparative review. **Journal of veterinary behavior**, v. 11, p. 113-124, 2016.

BRADSHAW, John WS.; BLACKWELL, Emily J.; CASEY, Rachel A. Dominance in domestic dogs—useful construct or bad habit?. **Journal of Veterinary Behavior**, v. 4, n. 3, p. 135-144, 2009.

BRADSHAW, John. Dog sense: How the new science of dog behavior can make you a better friend to your pet. **Hachette UK**, 2012.

BRASIL. Lei nº 14.064, de 29 de setembro de 2020. Aumenta a pena para o crime de maus-tratos aos animais quando se tratar de cão ou gato. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, 30 set. 2020. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/lei/14064.htm>. Acesso em: 1 fev. 2025.

BRASIL. Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, 13 fev. 1998. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19605.htm>. Acesso em: 1 fev. 2025.

CABRAL-CANO, E. et al. Space geodetic imaging of rapid ground subsidence in Mexico City. **Geol. Soc. Am. Bull.**, v. 120, p. 1556–1566, 2008.

CAMPS, Tomàs; AMAT, Marta; MANTECA, Xavier. A review of medical conditions and behavioral problems in dogs and cats. **Animals**, v. 9, n. 12, p. 1133, 2019.

CASTAÑEDA, H.; CASTELLANOS, A.; CALDERÓN, N. **Evaluación del comportamiento social de un grupo de individuos de la población canina callejera en la Gaitana localidad de Suba**. 2002. Trabalho de conclusão de curso (graduação). Universidad Distrital Francisco Jose de Caldas Facultad de Ciencias y Educación.

CFMV. **Conselho Federal de Medicina Veterinária. Resolução nº 1.236, de 26 de outubro de 2018**. Dispõe sobre os procedimentos para apuração de infrações ético-disciplinares no âmbito do Sistema CFMV/CRMV. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, 26 out. 2018. Disponível em: <https://manual.cfmv.gov.br/arquivos/resolucao/1236.pdf>. Acesso em: 1 fev. 2025.

CHEN, M. et al. Imaging land subsidence induced by groundwater extraction in Beijing (China) using satellite radar interferometry. **Remote Sens.**, v. 8, p. 468, 2016.

CONTRUCCI, I. et al. Multi-parameter monitoring of a solution mining cavern collapse: First insight of precursors. **Comptes Rendus. Geosci.**, v. 343, p. 1–10, 2011.

COOPER, Anthony H. Halite karst geohazards (natural and man-made) in the United Kingdom. **Environmental Geology**, v. 42, p. 505-512, 2002.

COSTA, J. de J.; GIUDICE, D. S. Fenômenos Naturais e Ação Antrópica: Problemática de Salvador - BA. **Revista Geonorte**, v. 3, n. 5, p. 477–486, 2012. Disponível em: <<http://periodicos.ufam.edu.br/index.php/revista-geonorte/article/view/2100>>. Acesso em: 18 fev. 2025.

CPRM- Serviço Geológico do Brasil. Informativo Técnico 01/2002: **Monitoramento da instabilidade do terreno nos bairros Pinheiro, Mutange, Bebedouro e Bom Parto** (Maceió-AL). 2020. Disponível em:

<http://dspace.cprm.gov.br/bitstream/doc/21734/1/informe_01_instabilidade_maceio.pdf>.

Acesso em: 12 ago. 2024.

CROWELL-DAVIS, Sharon L. Cat behaviour: social organization, communication and development. In: The welfare of cats. **Dordrecht: Springer Netherlands**, 2007. p. 1-22.

CROWELL-DAVIS, Sharon L.; CURTIS, Terry M.; KNOWLES, Rebecca J. Social organization in the cat: a modern understanding. **Journal of Feline Medicine and Surgery**, v. 6, n. 1, p. 19-28, 2004.

DEFENSORIA PUBLICA DA UNIÃO. **DPU e MPF divulgam nota conjunta sobre o caso Braskem**. 2020. Disponível em: <<https://direitoshumanos.dpu.def.br/dpu-e-mpf-divulgam-nota-conjunta-sobre-o-caso-braskem/#:~:text=No%20Pinheiro%2C%20um%20tradicional%20bairro,como%20a%20responsável%20pelos%20danos>>. Acesso em: 3 set. 2024.

DELABARY, Barési Freitas. Aspectos que influenciam os maus tratos contra animais no meio urbano. **Revista eletrônica em gestão, educação e tecnologia ambiental**, v. 5, n. 5, p. 835-840, 2012.

DENNY, Elizabeth A.; DICKMAN, C. R. Review of cat ecology and management strategies in Australia. **Invasive Animals Cooperative Research Centre**, Canberra, 2010.

DOHERTY, T. S. et al. Impacts and management of feral cats *Felis catus* in Australia. **Mammal Review**, v. 47, n. 2, p. 83-97, 2017.

EM-DAT, C. R. E. D. Centre for research on the epidemiology of disasters, **EM Dat The international Disaster Database** [em linha]. 2024.

ESTÉVEZ-PÉREZ, Laura et al. Perception of animal abuse among adolescents: influence of social and demographic factors. **Animals**, v. 14, n. 6, p. 972, 2024.

FARIA, J. A.; ALVES, N. D.; FILHO, E. F. N.; SILVA, C. D. Os animais, cães e gatos, no meio urbano e o problema ambiental. In: SEABRA, G. **Qualidade de Vida, Mobilidade e Segurança nas Cidades**. v. 3. Ed. João Pessoa: Editora Universitária da UFPB, 2013, p.130-141.

FERNANDES, Geraldo Wilson et al. Deep into the mud: ecological and socio-economic impacts of the dam breach in Mariana, Brazil. **Natureza & Conservação**, v. 14, n. 2, p. 35-45, 2016.

FINKLER, Hilit; TERKEL, J. Cortisol levels and aggression in neutered and intact free-roaming female cats living in urban social groups. **Physiology & Behavior**, v. 99, n. 3, p. 343-347, 2010.

FONSECA, Marisa G. et al. Climatic and anthropogenic drivers of northern Amazon fires during the 2015–2016 El Niño event. **Ecological Applications**, v. 27, n. 8, p. 2514-2527, 2017.

FRASER, D. et al. Capacity building to implement good animal welfare practices. **Report of the FAO Expert Meeting**, Rome, 30 September-3 October, 2008. 2009.

GARCIA, Leticia Couto et al. Brazil's worst mining disaster: corporations must be compelled to pay the actual environmental costs. **Ecological Applications**, v. 27, n. 1, p. 5-9, 2017.

GARZÓN-ROSETO, Lourdes Edith; CHÁVEZ-INTRIAGO, Mariela Yesenia. Violation of the rights of animals abandoned in street situation. **Revista Científica y Arbitrada de Ciencias Sociales y Trabajo Social: Tejedora**. ISSN: 2697-3626, v. 4, n. 7, p. 157-167, 2021.

GASSMANN, Natascha Iris. **O comportamento felino e sua relação com humanos: revisão integrativa**. 2022. Monografia (Graduação em Medicina Veterinária) – FACULDADE DE ENFERMAGEM NOVA ESPERANÇA, João Pessoa, 2022. Disponível em: https://www.sistemasfacenern.com.br/repositoriopb/admin/uploads/arquivos/7bb16972da003e87724f048d76b7e0e1.pdf?utm_source=chatgpt.com. Acesso em: 21 jan. 2025

GOMES, L. B.; REIS, S. T.; ATAYDE, I. B.; BASTOS, A. L. F.; MIRANDA, C. M. S. de. Plano Nacional de Contingência de Desastres em Massa Envolvendo Animais. **Conselho Federal de Medicina Veterinária**, v. 1a, p. 107, 2020.

GOMES, Laiza Bonela et al. Diagnosis of animal abuse: A Brazilian study. **Preventive veterinary medicine**, v. 194, p. 105421, 2021.

GOMES, T.; BRANDÃO, T. **Laudo aponta que instabilidade no Pinheiro é proveniente da extração de sal-gema**. 2019. Disponível em: https://gazetaweb.globo.com/portal/noticia/2019/05/laudoaponta-que-instabilidade-no-pinheiro-e-proveniente-da-extracao-de-sal-gema_76362.php. Acesso em: 13 ago. 2020.

GOMPPER, Matthew E. The dog–human–wildlife interface: assessing the scope of the problem. **Free-ranging dogs and wildlife conservation**, v. 1, p. 9-54, 2014.

GOURKOW, N. Factors affecting the welfare and adoption rate of cats in animal shelter. 59p. **Master of Animal Science**, University of British Columbia, 2001.

GRIECO, Valeria et al. Causes of death in stray cat colonies of Milan: a five-year report. **Animals**, v. 11, n. 11, p. 3308, 2021.

GUEDES, J. J. M. et al. The impacts of domestic dogs (*Canis familiaris*) on wildlife in two Brazilian hotspots and implications for conservation. **Animal Biodiversity and Conservation**, v. 44, n. 1, p. 45-58, 2021.

GUERRA, S. Natural Disasters and the Emergence of International Disaster Law. **Cadernos de Direito Actual**, p. 331–346, 2017. Disponível em: <http://smhis.kmu.ac.ir/Images/UserUpload/Document/SMHIS/modiriat%2520colg/%25D8%25B3%25>.

GUIMARÃES, V. de O. G. et al. Mining disaster in Brumadinho (Brazil): Social vulnerability from the perspective of the fisherman community. **International Journal of Disaster Risk Reduction**, v. 112, n. June, p. 104814, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2024.104814>.

- HAGHSHENAS HAGHIGHI, M.; MOTAGH, M. Ground surface response to continuous compaction of aquifer system in Tehran, Iran: Results from a long-term multi-sensor InSAR analysis. **Remote Sens. Environ.**, v. 221, p. 534–550, 2019.
- HEATH, S.; BECK, A.; KASS, P.; GLICKMAN, L. Risk factors for pet evacuation failure. **Journal of American Veterinary Medical Association**, v. 218, p. 1905-1910, 2001b.
- HEATH, S.; KASS, P.; BECK, A.; GLICKMAN, L. Human and pet-related risk factors for household evacuation failure during a natural disaster. **American Journal of Epidemiology**, v. 153, p. 659-665, 2001a.
- HUGHES, Joelene; MACDONALD, David W. A review of the interactions between free-roaming domestic dogs and wildlife. **Biological Conservation**, v. 157, p. 341-351, 2013.
- HUNT, M. et al. Psychological Sequelae of Pet Loss Following Hurricane Katrina. **Anthrozoös**, v. 21, n. 2, p. 109-121, 2008.
- HWANG, J. et al. Disentangling the link between supplemental feeding, population density, and the prevalence of pathogens in urban stray cats. **PeerJ**, v. 2018, n. 6, p. 1–27, 2018.
- INSTITUTO DA CONSERVAÇÃO DA NATUREZA E DAS FLORESTAS (ICNF). **Estratégia Nacional para os Animais Errantes**. 2023. Disponível em: <<https://www.icnf.pt/api/file/doc/41f8f44ace23be1a>>. Acesso em: 29 jan. 2025.
- IPCC - **Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas. Mudança do Clima 2023**. Disponível em: <https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/sirene/publicacoes/relatorios-do-ipcc/arquivos/pdf/IPCC_mudanca2.pdf>. Acesso em: 1 abr. 2024.
- JAROŠ, Filip. Cats and human societies: A world of interspecific interaction and interpretation. **Biosemitics**, v. 9, n. 2, p. 287-306, 2016.
- JOHNSON, Kenneth S. Evaporite-karst problems and studies in the USA. **Environmental Geology**, v. 53, p. 937-943, 2008.
- KARDINER, A. The traumatic neuroses of war. **National Research Council**, 1941.
- KOBIYAMA, M. et al. **PREVENÇÃO DE DESASTRES NATURAIS - Conceitos Básicos**. 2006. p. 109.
- LEONARD, Jennifer A. et al. Impact of hybridization with domestic dogs on the conservation of wild canids. **Free-ranging dogs and wildlife conservation**, v. 170, 2013.
- LESSA, Isadora et al. Domestic dogs in protected areas: a threat to Brazilian mammals?. **Natureza & Conservação**, v. 14, n. 2, p. 46-56, 2016.
- LIMA FILHO, Walter Araujo; DE ALMEIDA LEVINO, Natallya; GUARNIERI, Patrícia. Analysis of the socio-environmental impacts of an environmental disaster caused by a mining company in the city of Maceió, Brazil. **Discover Environment**, v. 2, n. 1, p. 80, 2024.

LIMA FILHO, Walter Araujo; LEVINO, Natallya Almeida; GUANIERI, Patrícia. **Mining-Business: Analysis of the Socio-Environmental Impacts of an Environmental Disaster in the City of Maceió, Brazil. 2023.**

LORD, Kathryn. A comparison of the sensory development of wolves (*Canis lupus lupus*) and dogs (*Canis lupus familiaris*). **Ethology**, v. 119, n. 2, p. 110-120, 2013.

LOSS, S. R. et al. Review and synthesis of the global literature on domestic cat impacts on wildlife. *Journal of Animal Ecology*, v. 91, n. 7, p. 1361–1372, 2022.

LUCHA, Pedro et al. Natural and human-induced dissolution and subsidence processes in the salt outcrop of the Cardona Diapir (NE Spain). **Environmental Geology**, v. 53, n. 5, p. 1023-1035, 2008.

MACDONALD, David W. et al. Social dynamics, nursing coalitions and infanticide among farm cats, *Felis catus*. **Ethology**, 1987.

MAGLE, Seth B.; CROWTHER, Mathew S. Ecological impacts of domestic cat activity on wildlife. **Frontiers in Ecology and Evolution**, v. 11, p. 1282679, 2023.

MANCINI, Francesco et al. Monitoring ground subsidence induced by salt mining in the city of Tuzla (Bosnia and Herzegovina). **Environmental Geology**, v. 58, p. 381-389, 2009.

MANTOVANI, José Roberto et al. Uma avaliação da subsidência do solo pela mineração de sal-gema em Maceió (Nordeste do Brasil) de 2019 a 2023 usando dados de sensoriamento remoto. **Desafios Ambientais**, v. 16, p. 100983, 2024.

MARSHALL-PESCINI, Sarah et al. Integrating social ecology in explanations of wolf–dog behavioral differences. **Current Opinion in Behavioral Sciences**, v. 16, p. 80-86, 2017.

MARTINEZ, Joseph D.; JOHNSON, Kenneth S.; NEAL, James T. Sinkholes in evaporite rocks: surface subsidence can develop within a matter of days when highly soluble rocks dissolve because of either natural or human causes. **American Scientist**, v. 86, n. 1, p. 38-51, 1998.

MECH, L. D.; BOITANI, L. (Eds.). **Wolves: Behavior, Ecology, and Conservation**. University of Chicago Press, 2003.

MENDL, Michael et al. Dogs showing separation-related behaviour exhibit a ‘pessimistic’ cognitive bias. **Current Biology**, v. 20, n. 19, p. R839-R840, 2010.

MESESCU, Adrian Andrei. The Ocnele Mari salt mine collapsing sinkhole—a NATECH breakdown in the Romanian sub-carpathians. **Carpathian Journal of Earth and Environmental Sciences**, v. 6, n. 1, p. 215-220, 2011.

MONTEIRO, J. B.; PINHEIRO, D. R. de C. O Desastre Natural Como Fenômeno Induzido Pela Sociedade: Abordagens Teóricas E Metodologias Operacionais Para Identificação / Mitigação De. **Revista de Geografia**, v. 1, p. 1–9, 2012. Disponível em: <<https://geografia.ufjf.emnuvens.com.br/geografia/article/view/33/33>>.

NAKAGOMI, Caroline Shigema et al. Alteração comportamental de animais antes de terremotos e tsunamis. **Brazilian Journal of Animal and Environmental Research**, v. 4, n. 3, p. 2902-2906, 2021.

NATOLI, Eugenia; LITCHFIELD, Carla; PONTIER, Dominique. Coexistence between humans and ‘misunderstood’ domestic cats in the anthropocene: Exploring behavioural plasticity as a gatekeeper of evolution. **Animals**, v. 12, n. 13, p. 1717, 2022.

NAVA, Alessandra Ferreira Dales et al. First evidence of canine distemper in Brazilian free-ranging felids. **Ecohealth**, v. 5, p. 513-518, 2008.

NICHIPORUK, S. et al. Post-traumatic stress disorder in dogs under the conditions of martial state. **Scientific and Technical Bulletin of State Scientific Research Control Institute of Veterinary Medical Products and Fodder Additives and Institute of Animal Biology**, v. 24, n. 2, p. 137-144, 2023.

NOBRE, Carlos A.; MARENGO, José A. Mudanças climáticas em rede: um olhar interdisciplinar. São Paulo: **Canal6** Editora, 2017.

NUNES, Ana Paula. **REFERÊNCIAS A PROCEDIMENTOS COM ANIMAIS NOS PLANOS MUNICIPAIS DE EMERGÊNCIA E PROTEÇÃO CIVIL EM SITUAÇÃO DE CATÁSTROFE EM PORTUGAL**. 2022.

PEREIRA, Zélia Carina Monteiro. **Atuação médico veterinária em situação de catástrofes naturais ou induzidas pelo homem**. 2019.

PERROTA, Ana Paula. Animais domesticados e desastres: entre a preocupação sanitária e humanitária. **Revista Brasileira de Ciências Sociais**, v. 37, n. 108, p. e3710811, 2022.

PERSKI, Zbigniew et al. InSAR analyses of terrain deformation near the Wieliczka Salt Mine, Poland. **Engineering Geology**, v. 106, n. 1-2, p. 58-67, 2009.

PETESSE, Maria Letizia; POMARO, Sofia Bergamo; DE CASTRO CAMPANHA, Paula Maria Gênova. Are fish assemblages recovering after the huge disaster of mining tailing dam collapse in Mariana (Brazil-MG)? **Environmental Monitoring and Assessment**, v. 195, n. 11, p. 1263, 2023.

PRADA, Irvénia LS. **Os animais são seres sencientes**. I SIMPÓSIO MULTIDISCIPLINAR SOBRE RELAÇÕES HARMÔNICAS ENTRE, p. 10, 2008.

PRICE, Ginny. **The sociability of cats: how their group structure affects our lives**. 2005.

PROTOPOPOVA, Alexandra et al. Climate change and companion animals: identifying links and opportunities for mitigation and adaptation strategies. **Integrative and Comparative Biology**, v. 61, n. 1, p. 166-181, 2021.

RASOOL, Sanobar et al. The impact of natural disasters on livestock sector: a review. **Journal ISSN**, v. 2766, p. 2276, 2021.

RIBEIRO, Alexandre Milczanowski. **Os desastres naturais e a interferência humana em suas causas e consequências: caso Angra dos Reis 2010**.

RODAN, Ilona. Understanding feline behavior and application for appropriate handling and management. **Topics in companion animal medicine**, v. 25, n. 4, p. 178-188, 2010.

SAKOH, M. **Unnatural disasters. The impacts of climate-related emergencies on wildlife, livestock, and companion animals**. 2009.

SHARMA, Renu Kochhar. A Study of Animal Behavior and Natural Disasters. In: International Handbook of Disaster Research. **Singapore: Springer Nature Singapore**, 2023. p. 197-209.

SILVA, Diogo Cesar Gomes et al. Uma nova perspectiva sobre organização social em cães: modelo contingencial. **Ciência Animal**, v. 30, n. 4, p. 77-91, 2020.

SILVA, Marina Lima da; ANDRADE, Márcia Cristiane Kravetz. OS IMPACTOS AMBIENTAIS DA ATIVIDADE MINERADORA. **Caderno Meio Ambiente e Sustentabilidade**, Paraná, ed. 11, ano 2017, n. 6, 8 dez. 2017.

SOLANO-ROJAS, D.; WADOWINSKI, S.; CABRAL-CANO, E.; OSMANOĞLU, B. Detecting differential ground displacements of civil structures in fast-subsiding metropolises with interferometric SAR and band-pass filtering. **Sci. Rep.**, v. 10, p. 15460, 2020.

SOUSA, Bruno; SOARES, Daniela. Combat to abandonment and mistreatment of animals: a case study applied to the Public Security Police (Portugal). **Case Studies on Social Marketing: A Global Perspective**, p. 245-252, 2019.

SOUZA, M. V. Medicina veterinária de catástrofes. **Sinapse Múltipla**, v. 6, p. 90-92, 2017.

SOUZA, Marcos Vinícius. Medicina veterinária de mega catástrofes no Brasil: história e despreparo repetidos. **Pubvet**, v. 13, p. 127, 2019. Disponível em: <https://ojs.pubvet.com.br/index.php/revista/article/view/859>. Acesso em: 18 fev. 2025.

STAFFORD, K. The Welfare of Dogs. **The Netherlands: Springer**, 2007.

TEIXEIRA, Ana Cláudia et al. InSAR Analysis of Partially Coherent Targets in a Subsidence Deformation: A Case Study of Maceió. **Remote Sensing**, v. 16, n. 20, p. 3806, 2024.

TOMINAGA, L.; SANTORO, J.; DO AMARAL, R. Desastres Naturais: conhecer para prevenir. 1. ed. São Paulo: **Instituto Geológico**, 2009. 196 p.

TRAVERS, Cheryl; DEGELING, Chris; ROCK, Melanie. Companion animals in natural disasters: a scoping review of scholarly sources. **Journal of Applied Animal Welfare Science**, v. 20, n. 4, p. 324-343, 2017.

TROUWBORST, Arie; MCCORMACK, Phillipa C.; MARTÍNEZ CAMACHO, Elvira. Domestic cats and their impacts on biodiversity: A blind spot in the application of nature conservation law. **People and Nature**, v. 2, n. 1, p. 235-250, 2020.

TURNER, Dennis C.; BATESON, Paul Patrick Gordon (Ed.). The domestic cat: the biology of its behaviour. **Cambridge University Press**, 2000.

UNITED NATIONS OFFICE FOR DISASTER RISK REDUCTION. Annual Report 2021. Disponível em: <<https://www.undrr.org/publication/undrr-annual-report-2021>>. Acesso em: 06 set. 2024.

URABE, Jotaro et al. Immediate ecological impacts of the 2011 Tohoku earthquake tsunami on intertidal flat communities. **PloS One**, v. 8, n. 5, p. e62779, 2013.

VASSILEVA, Magdalena et al. A decade-long silent ground subsidence hazard culminating in a metropolitan disaster in Maceió, Brazil. **Scientific Reports**, v. 11, n. 1, p. 7704, 2021.

VIEIRA, J. F. M. **Medicina veterinária de desastres e catástrofes**. Master of Science, Universidade de Lisboa, Lisboa, Portugal, 2016.

VUCINIC, M.; DJORDJEVIC, M.; TEODOROVIC, R.; JANKOVIC, L.; RADENKOVIC-DAMNJANOVIC B.; RADISAVLJEVIC, K. Reasons for relinquishment of owned dogs in a municipal shelter in Belgrade. **Acta veterinaria**, v. 59, n. 2-3, p. 309–317, 2009.

WOOLLEY, Leigh-Ann et al. Introduced cats *Felis catus* eating a continental fauna: inventory and traits of Australian mammal species killed. **Mammal Review**, v. 49, n. 4, p. 354-368, 2019.

YAMAMOTO, Toshio. **Unusual behaviour and a post-traumatic stress-like syndrome (PTSD) in dogs after a vigorous earthquake on a seismic scale of 5+. 2003.**

YAMASHITA, Jun; SHIGEMURA, Jun. The Great East Japan Earthquake, tsunami, and Fukushima Daiichi nuclear power plant accident: a triple disaster affecting the mental health of the country. **Psychiatric Clinics**, v. 36, n. 3, p. 351-370, 2013.

YOUNG, Julie K. et al. Is wildlife going to the dogs? Impacts of feral and free-roaming dogs on wildlife populations. **BioScience**, v. 61, n. 2, p. 125-132, 2011.

ZHANG, Guimin et al. Mechanism of collapse sinkholes induced by solution mining of salt formations and measures for prediction and prevention. **Bulletin of Engineering Geology and the Environment**, v. 78, p. 1401-1415, 2019.



Home

Author

Review

DO NOT USE YOUR BROWSER BACK BUTTON. TO EXIT THIS PAGE, PLEASE CLOSE YOUR BROWSER WINDOW OR CLICK ON THE RETURN TO DASHBOARD BUTTON, IF AVAILABLE.

Submission Confirmation



Thank you for your submission

Submitted to

Frontiers in Ecology and the Environment

Manuscript ID

FEE25-0050

Title

Impacts of Monitoring on Animal Relocation and Abandonment Due to Subsidence in Maceió-AL

Authors

Silva, Keityane
Teodosio, Helena
Bernardo, Juliana
Farias, Sharacely
Escodro, Pierre

Date Submitted

25-Feb-2025

Author Dashboard

Seroprevalence of anti-*Ehrlichia* sp. and *Anaplasma* sp. antibodies in dogs sheltered in 2022 in Maceió, Alagoas

Soroprevalência de anticorpos anti-*Ehrlichia* sp. e anti-*Anaplasma* sp. em cães de abrigo no ano de 2022 na cidade de Maceió, Alagoas

Aline dos Santos Oliveira¹ ; Amanda Caroline Gomes Graboschii¹ ; Keityane de Oliveira e Silva¹ ;
Monica Melo¹ ; Thereza Cristina Bório dos Santos Calmon de Bittencourt²; Pierre Barnabé Escodro¹ 

¹Universidade Federal de Alagoas, Faculdade de Medicina Veterinária, Centro de Referência de Animais em Risco, Grupo de Pesquisa e Extensão em Equídeos e Saúde Única, Viçosa – AL, Brazil

²Universidade Federal da Bahia, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Salvador – BA, Brazil

ABSTRACT

Hemoparasitoses are diseases that have many cases in the medical-veterinary routine, mainly affecting dogs. Main hemoparasitoses include canine monocytic ehrlichiosis (CME) and canine thrombocytic anaplasmosis (CTA). The present study aimed to carry out an analysis regarding cases of ehrlichiosis and anaplasmosis and the presence of antibodies against *Ehrlichia* sp. and *Anaplasma* sp. in dogs treated by the Integra Animal Project, observing epidemiological data, such as age group, sex, and presence of ticks. Blood count, epidemiological profile, and 4DXs plus test were analyzed from 102 dogs taken in by the project. A descriptive analysis was carried out regarding the collected data, focusing on data such as age group (in months), presence of *Rhipicephalus sanguineus* ticks, erythrogram, leukogram, and animals positive and negative for ehrlichiosis and anaplasmosis. Out of the 102 dogs, 48 (47%) of the animals had antibodies to *Ehrlichia canis*, and 23 (22.5%) had antibodies to *Anaplasma platys*. With these results, it was possible to analyze the hematological evidence in positive and negative dogs and draw conclusions from the study's findings. Notably, among the positive animals, only 4 (4%) had the presence of ticks and no clinical manifestations, while 32 (31.7%) showed normocytic normochromic anemia and no significant changes in leukogram variables. There was no statistical difference between genders and the presence of ticks, with substantial change only being noticeable in elderly dogs due to the prevalence of antibodies in the animal's body. It is concluded that the 4DX plus test effectively detects antibodies for these infections. However, it requires direct correlation with laboratory tests, contributing significantly to the diagnosis and treatment of canine ehrlichiosis and anaplasmosis.

Keywords: Hemoparasitosis. *Ehrlichia canis*. *Anaplasma platys*.

RESUMO

As hemoparasitoses são enfermidades que possuem elevada casuística na rotina médico-veterinária, afetando principalmente os cães. Dentre as principais hemoparasitoses, englobam a Erliquiose Monocítica Canina (EMC) e Anaplasmo Trombocítica Canina (ATC). O presente estudo objetivou realizar uma análise referente a presença de anticorpos anti *Ehrlichia* sp. e *Anaplasma* sp. em cães atendidos pelo Projeto Integra Animal, observando dados epidemiológicos, como faixa etária, sexo e presença de carrapatos. Foram analisados hemograma, perfil epidemiológico e teste 4DXs plus de 102 cães acolhidos pelo projeto. Foi realizado uma análise descritiva referente aos dados coletados, com enfoque nas variáveis de faixa etária (em meses), presença de carrapatos *Rhipicephalus sanguineus*, eritograma, leucograma e animais positivos e negativos para erliquiose e anaplasmo. Dos 102 cães, 48 (47%) animais possuíam anticorpos para *Ehrlichia canis*, e 23 (22,5%) possuíam anticorpos para *Anaplasma platys*. Com esses resultados foi possível analisar a evidência hematológica de cães positivos e negativos e direcionar ao resultado do estudo. Sendo notório que dos animais positivos, apenas 4 (4%) apresentavam presença de carrapatos e sem manifestação clínica com 32 (31,7%) apresentando uma anemia normocítica normocrômica e nenhuma alteração significativa em variáveis do leucograma. Não houve diferença estatística entre sexos e presença de carrapatos, sendo notório apenas alteração significativa em cães idosos, decorrente da prevalência de anticorpos no organismo do animal. Conclui-se que o teste 4DX plus possui eficácia na detecção de anticorpos para as infecções, entretanto necessita da correlação direta com os exames laboratoriais, visando contribuir significativamente para o auxílio no diagnóstico e tratamento de erliquiose canina e anaplasmo.

Palavras-chave: Hemoparasitoses. *Ehrlichia canis*. *Anaplasma platys*.

Correspondence to:

Amanda Caroline Gomes Graboschii
 Universidade Federal de Alagoas, Faculdade de Medicina
 Veterinária, Centro de Referência de Animais em Risco, Grupo
 de Pesquisa e Extensão em Equídeos e Saúde Única
 Rodovia José Aprygio Vilela, s/n, Fazenda São Luiz
 CEP: 57700-000, Viçosa – AL, Brazil
 e-mail: amandagraboschii@gmail.com

Received: October 31, 2023

Approved: July 30, 2024

How to cite: Oliveira AS, Graboschii ACG, Silva KO, Melo M, Bittencourt TCBSC, Escodro PB. Seroprevalence of anti-*Ehrlichia* sp. and *Anaplasma* sp. antibodies in dogs sheltered in 2022 in Maceió, Alagoas. *Braz J Vet Res Anim Sci.* 2024;61(special issue):e218095. <https://doi.org/10.11606/issn.1678-4456.bjvras.2024.218095>.

Introduction

According to the census by the Pet Brazil Institute (Instituto Pet Brasil, 2021), Brazil currently ranks third in the world regarding the number of pets, with approximately 149.6 million companion animals. Due to the close relationship between humans and animals, there has been an increase in veterinary medical routines concerning animal welfare, focusing on prevention and treatment methods for these animals.

In this way, the infestation of animals with endoparasites and ectoparasites raises concerns about the risks of zoonotic diseases and conditions that can impact the quality of life for pets and humans. Cases of tick and flea infestations directly affect the animal's body, as they can serve as vectors for microorganisms that obligatorily parasitize blood cells, which are referred to as hemoparasites. Among the main species of canine hemoparasites, we can highlight ehrlichiosis, caused by the bacterium *Ehrlichia canis*, and anaplasmosis, caused by the bacterium *Anaplasma platys* (Aguilar et al., 2007; Leal et al., 2015).

In dogs, the occurrence of these diseases can present with either an asymptomatic clinical picture or multisystemic clinical manifestations that, throughout the disease, can lead to death. For an accurate diagnosis, it is necessary to combine laboratory tests with anamnesis and physical examination because, even in the absence of clinical signs, hematological abnormalities, or ticks, a positive serology for some hemoparasitic diseases can be indicated through tests like the 4DXs. This happens because it detects antibodies from past or active infections (Leal et al., 2015; Witter et al., 2013).

Therefore, this study aimed to determine the prevalence of ehrlichiosis and anaplasmosis in dogs receiving lodging

at the Integra Animal Project in collaboration with the Federal University of Alagoas by analyzing 4DX tests and hematological patterns.

Material and Methods

To obtain the data, 102 complete blood counts (hemograms) were analyzed along with the 4DXs Plus test results from dogs rescued from the streets of the affected area by the geological disaster caused by rock salt mining in Maceió, Alagoas, Brazil, attended at the Integra Animal Project - Braskem between January and December 2022. The ethics committee approved this study for the use of animals at the Federal University of Alagoas under protocol number 033/2020. For the descriptive analysis, epidemiological data were collected, including information on gender (female and male), presence of *Rhipicephalus sanguineus* ticks, and age (presented in months).

Per the admission protocol, blood samples were collected in tubes with an anticoagulant (ethylenediaminetetraacetic acid disodium—EDTA) and sent to a specialized laboratory. The SNAP 4Dx Plus test was used, which detects antigens of *Dirofilaria immitis* and antibodies reactive to *Anaplasma phagocytophilum*, *Anaplasma platys*, *Borrelia burgdorferi*, *Ehrlichia canis*, and *Ehrlichia ewingii* in canine serum, plasma, or whole blood, following the manufacturer's recommendations.

After the admission exam, all the animals were preventively treated with medication against ectoparasites. The dogs that tested positive for these diseases were treated with doxycycline at 10 mg/kg for 21 days.

For statistical analysis, data on age, gender, presence of ticks, and hematological profile (erythrogram and leukogram) of the 102 animals were examined. The median values of hematological parameters (red blood cells, platelets, and leukocyte counts) were also calculated. To investigate the association between ehrlichiosis and anaplasmosis with the presence of ticks, the Chi-square test of independence (2x2) was performed. To assess the existence of a significant difference in the erythrogram and leukogram data between animals positive and negative for ehrlichiosis, the independent samples t-test was used (by age/months).

For the analysis of hematological patterns, reference values for comparison were obtained from the data provided in Schalm's Veterinary Hematology (Brooks et al., 2022) as described in Table 1.

Results

One hundred five dogs were attended to from January to December 2022. Only three animals tested positive for

Dirofilaria immitis (2, 9%). They all had coinfection with *Ehrlichia canis* but were not included in the statistics, considering that distinct vectors with distinct clinical signs cause the infection. None of the animals tested positive for *Borrelia burgdorferi* (0%).

For the present study, 102 dogs were considered, comprising 54 females (52.9%) and 48 males (47.1%). Among these, 48 dogs (47%) tested positive for *Ehrlichia* sp. antibodies, and 23 (22.5%) tested positive for *Anaplasma* sp. Positive for both agents at the same time was observed in 20 (21%) dogs' antibodies. Of the animals, 16 dogs (15.7%) had ticks, while 86 (84.3%) did not.

The data for dogs positive and negative for ehrlichiosis were tabulated and presented in Table 2. Alongside this data, an evaluation of red blood cell patterns was conducted. Regarding the mean hematological values, a significant difference was observed in the age group of animals > 84 months ($p < 0.05$).

The animals that exhibited anemia were separated from those with red blood cell counts within the considered normal

range, and the significance and mean of these patterns were calculated in cases where no significant difference was observed in the patterns compared to reference values.

Subsequently, an analysis was conducted regarding age class (in months), gender, presence of ticks, and red blood cell counts, where no significant differences were observed among the variables. For the variables Mean Corpuscular Volume, Mean Corpuscular Hemoglobin, and Mean Corpuscular Hemoglobin Concentration, it was possible to observe that there is no significant difference in the values for any of the age groups concerning the reference values.

The platelet variable showed a significant difference in the age group of up to 3 months in dogs positive for *Ehrlichia* sp. compared to dogs negative for *Ehrlichia* sp., where the positive animals had a reduced average platelet count compared to the negative animals, but still within the normal range for the species.

In the leukogram, the variables of total leukocytes, segmented neutrophils, and lymphocytes were observed. No significant difference was observed in any age group's

Table 1 – Reference values for hematological patterns are considered normal in dogs

	HEMOGRAM	Until 3 months	3 to 6 months	6 to 12 months	12 to 84 months	> 84 months
Erythrogram	Red Blood Cells (millions/mm³)	3.5 - 6.0	5.5 - 7.0	6.0 - 7.0	5.5 - 8.5	5.7 - 7.4
	Hemoglobin (g/dL)	8.5 - 13	11 - 15.5	14 - 17	dez/18	14 - 18
	Hematocrit(%)	26 - 39	34 - 40	40 - 47	37 - 55	38 - 47
	MCV (fl)	69 - 83	65 - 78	65 - 78	60 - 77	63 - 77
	MCH	22 - 25	20 - 24	21 - 25	19.5 - 24.5	21 - 26
	MCHC	31 - 33	30 - 35	30 - 35	30 - 36	31 - 35
Leucogram	Leukocytes (/ul)	8.500 - 17.300	8.000 - 16.000	8.000 - 16.000	6.000 - 17.000	6.000 - 16.000
	Segmented	3.900 - 11.800	3.750 - 11.000	4.500 - 11.200	3.000 - 11.500	3.300 - 12.800
	Lymphocytes	2.550 - 8.300	2.250 - 7.200	1.600 - 6.400	1.000 - 4.800	780 - 6.400
	Eosinophils	100 - 865	100 - 800	100 - 1.000	100 - 1.250	100 - 1.450
	Basophils	raros	raros	raros	raros	raros
	Monocytes	100 - 1.750	100 - 1.600	150 - 1.280	150 - 1.350	100 - 960
Thrombogram	Platelets			175.000 - 500.000		

Source: Schalm's Veterinary Hematology (Brooks et al., 2022).

Table 2 – Descriptive analysis of the variable of red blood cells (million/mm³) related to positive and negative dogs for ehrlichiosis. With several animals, mean values of red blood cells, standard deviation, and variable amplitude.

CLASSIFICATION	<i>Ehrlichia</i> spp.	Nº	Red blood cell mean	Standard Deviation	Minimum	Maximum
Until 3 months ^a	NEGATIVE	9	3,9111	0.19003	3.6	4.10
	POSITIVE	12	4.2	0.33029	3.50	4.90
5.5 to 7 months ^a	NEGATIVE	6	5,0333	1,17417	4.00	7.00
	POSITIVE	3	4,1667	0.55076	3.60	4.70
6-7 months ^a	NEGATIVE	9	6,7444	0.89178	5.30	7.90
	POSITIVE	4	5,675	0.37749	5.40	6.20
12 a 84 months ^a	NEGATIVE	25	6,188	0.95364	3.80	8.00
	POSITIVE	25	5,212	1,29400	1.00	7.40
> 84 months ^b	NEGATIVE	2	6.5	0.70711	6.00	7.00
	POSITIVE	4	4.4	1,07083	3.40	5.60

Source: Research Data (2022). a is significantly different from b.

Table 3 – Correlation of the presence of ticks with positive and negative results for *Anaplasma* sp.

		<i>Anaplasma</i>		Total
		Negative	Positive	
Presence of ticks	Presence of ecto	12	4	16
	% of total	12%	4%	16%
	without ecto	65	19	84
	% of total	65%	19%	84%
Total (%)		77 (77%)	23 (23%)	100 (100%)

Source: Research Data (2022).

total leukocyte and segmented neutrophil variables. However, in the lymphocyte variable, there was a significant difference of up to 3 months between animals with and without antibodies to *Ehrlichia* sp. compared to reference values. All animals remained within the normal range for the species.

Animals positive for anaplasmosis had a frequency of 23% (23/100), and the occurrence of an association between the presence of *Anaplasma* sp. (positive and negative) and the presence of ticks was analyzed. However, no significant association was found between these variables (Table 3).

Discussion

The present study aimed to establish the seroprevalence for *Ehrlichia* spp. and *Anaplasma* spp. among the dogs that attended the Integra Animal Project - UFAL in 2022. The 4Dx test using serum, plasma, or whole blood showed that 48 (47%) dogs had antibodies to *Ehrlichia* spp., and 23 (22.5%) had antibodies to *Anaplasma* spp. These findings differ from those of Ribeiro et al. (2017), who analyzed 182 dogs in Pato Branco, PR, and found a prevalence of 32.9% (60/182) for cases of dogs positive for *A. platys*, while all were negative for *E. canis*.

The result of the 4DX test detects antibodies reactive to *E. canis*, *E. ewingii*, *A. platys*, and *A. phagocytophilum* without differentiating between *Ehrlichia* and *Anaplasma* species. Cross-reactions between species of each genus can occur (Harrus & Waner, 2011). Since it is a serological test, it does not distinguish between a current infection and a previous exposure. Therefore, correlating test results with the hemogram and clinical signs observed in the animal is required for a more accurate interpretation.

The hematological evaluation included an erythrogram, leukogram, and thrombogram analysis. Antibodies for *E. canis* can be observed in the bloodstream between 7 days (IgM) and 15 days (IgG) after infection. Detection of previous infections or immune scars can also occur due to the antibodies that remain in circulation for 3-11 months (Almosny et al., 2002; Harrus & Waner, 2011). For animals up to 3 months old, it is essential to note that they may have

maternal immunity, which should be taken into consideration when assessing these animals (Amaro et al., 2016).

In the analysis of the variable assessing the association between the presence of *Ehrlichia* spp. and the presence of ticks, a significant association was observed between the variables ($\chi^2(1) = 4.037$, $p < 0.05$, $f = 0.201$). However, the same pattern regarding the association between *Anaplasma* and ticks was not repeated. This difference can be primarily explained by the number and characteristics of the sampled animals, as the group of animals > 84 months of age is more susceptible to developing diseases and infections over their lifetime.

Among the results, it is reported that there is no correlation between positivity for canine ehrlichiosis and anaplasmosis and the epidemiological variables of gender, which is consistent with studies conducted by Ribeiro et al. (2017). However, significant alterations were observed in variables for dogs over 84 months of age, particularly in red blood cell and hemoglobin patterns. This correlates with the age factor, as older animals tend to exhibit hematological and biochemical alterations due to organic dysfunction (Moreira et al., 2018). Sainz et al. (2015) mentioned that infection can occur at any age, but it is more common in older dogs due to prolonged exposure to the agent.

After the admission exam, dogs who tested positive for the disease were treated with doxycycline at 10 mg/kg for 21 days. A comparative study conducted by Narayana Rao et al. (2022) at the Faculty of Veterinary Sciences in India showed the efficacy of doxycycline compared to the use of imidocarb dipropionate, which is equally effective in eliminating *E. canis* infection from the blood 30 days after treatment. According to Uslu & Canbar (2022) in a study conducted in Turkey, imidocarb was found to be effective in treating anaplasmosis but often requires combination with doxycycline. Concerns regarding antibiotic resistance and their environmental impact should be noted. Therefore, treatment should be established based on the patient's needs, considering factors such as the environment, laboratory tests, clinical signs, and specific conditions when deciding on the treatment approach.

Among the points mentioned in the literature (Silva et al., 2010), thrombocytopenia and anemia are related to *E. canis*, while infection with *A. platys* is only associated with thrombocytopenia, per Bouzouraa et al. (2016). It has been mentioned that *Anaplasma* sp. can lead to hematological changes such as thrombocytopenia, anemia, leukocytosis, and leukopenia. In this study, it was possible to analyze the correlation of hematological values with the presence of antibodies to the infections, and it is noticeable that some cases of positive animals do not coincide with the alterations that confirm the infection. This highlights the complexity of diagnosing these diseases solely based on hematological parameters and the importance of considering multiple factors in the diagnostic process.

It is noted that there was no similarity in clinical signs because the animals attended to did not exhibit clinical symptoms. Instead, hematological findings were observed in laboratory tests. In this context, it is essential to emphasize the importance of veterinary medical care for animals, especially given the high number of stray animals and those in shelter environments predisposed to developing various pathologies. Regular veterinary monitoring and care are crucial for maintaining the health and well-being of these animals.

Assessing the need for standardized therapies in sheltered animals is also essential. Considering the data presented in this study, treating all animals positive for *Ehrlichia* sp. and *Anaplasma* sp. may not be necessary based solely on the 4Dx test results. Factors such as age, clinical signs,

and significant hematological changes should be evaluated before deciding on treatment. Additionally, it is suggested that further research should focus on alternative therapies to combat antibiotic elimination in the environment and antibiotic resistance. This approach can help optimize treatment strategies for these infections while minimizing their potential environmental impact.

Conclusion

The present study showed the presence of anti-*Ehrlichia* spp. and anti-*Anaplasma* spp. in 47% and 22.5%, respectively, of the dogs from a shelter in Maceió. It has highlighted the importance of correlating hematological examinations with serological tests like the 4DX to maintain canine health. It has brought attention to the cases of animals testing positive for antibodies against certain hemoparasites but without hematological abnormalities. In this context, there is a need to reconsider the practice of treating these animals with long-term antibiotics. This reinforces the importance of further research to explore alternative approaches for effective and shorter-duration treatments.

Conflict of Interest

The authors declare no conflict of interests or otherwise.

Ethics Statement

The present study was approved by the ethics committee of animal use under the protocol number 033/2020.

References

- Aguiar DM, Saito TB, Hagiwara MK, Machado RZ, Labruna MB. Diagnóstico sorológico de erliquiose canina com antígeno brasileiro de *Ehrlichia canis*. Cienc Rural. 2007;37(3):796-802. <http://doi.org/10.1590/S0103-84782007000300030>.
- Almosny NR, Massard CL, Labarthe NV, O'Dwyer NV, Souza LH, Alves LC, Serrão ML. Hemoparasitoses em pequenos animais domésticos e como zoonoses. 1ª ed. Rio de Janeiro: L. F. Livros de Veterinária; 2002. (vol. 1).
- Amaro FPA, Maczuga JM, Caron LE. A vacinologia em cães e gatos. Arch Vet Sci. 2016;21(1):1-10. <http://doi.org/10.5380/avs.v21i1.39570>.
- Bouzouraa T, René-Martellet M, Chêne J, Attipa C, Lebert I, Chalvet-Monfray K, Cadore J-L, Halos L, Chabanne L. Clinical and laboratory features of canine *Anaplasma platys* infection in 32 naturally infected dogs in the Mediterranean basin. Ticks Tick Borne Dis. 2016;7(6):1256-64. <http://doi.org/10.1016/j.ttbdis.2016.07.004>. PMID:27426437.
- Brooks MB, Harr KE, Seelig DM, Wardrop KJ, Weiss DJ. Schalm's veterinary hematology. 7th ed. Ames: Wiley Blackwell; 2022. (vol. 1). <http://doi.org/10.1002/9781119500537>.
- Harrus S, Waner T. Diagnosis of canine monocytotropic ehrlichiosis (*Ehrlichia canis*): an overview. Vet J. 2011;187(3):292-6. <http://doi.org/10.1016/j.tvjl.2010.02.001>. PMID:20226700.
- Instituto Pet Brasil. Projeção do Instituto Pet Brasil aponta que setor pet deve crescer 22,1% em 2021. São Paulo; 2021.
- Leal PDS, Moraes MIMR, Barbosa LL O, Lopes CWG. Blood parasites infections in domiciled dogs in an animal

- health service in Rio de Janeiro, Brazil. *Braz J Vet Med.* 2015;31(1):55-62.
- Moreira L, Kinappe L, Duhart D, Motta A S. A geriatria canina e o manejo das doenças neoplásicas: revisão. *Pubvet.* 2018;12(4):1-7.
- Narayana Rao L, Shobhamani B, Vaikunta Rao V, Subramanyam K. Comparative efficacy of doxycycline and imidocarb diprionate in treatment of ehrlichiosis in dogs. *Pharma Innov.* 2022;11(4):1304-9.
- Ribeiro CM, Matos AC, Azzolini T, Bones ER, Wasnieski EA, Richini-Pereira VB, Lucheis SB, Vidotto O. Molecular epidemiology of *Anaplasma platys*, *Ehrlichia canis* and *Babesia vogeli* in stray dogs in Paraná, Brazil. *Pesq Vet Bras.* 2017;37(2):129-36. <http://doi.org/10.1590/s0100-736x2017000200006>.
- Sainz Á, Roura X, Miró G, Estrada-Peña A, Kohn B, Harrus S, Solano-Gallego L. Guideline for veterinary practitioners on canine ehrlichiosis and anaplasmosis in Europe. *Parasit Vectors.* 2015;8(1):75. <http://doi.org/10.1186/s13071-015-0649-0>. PMID:25649069.
- Silva JN, Almeida ABPE, Boa Sorte EC, Freitas AG, Santos LGE, Aguiar DM, Sousa VRE. Soroprevalência de anticorpos anti-*Ehrlichia canis* em cães de Cuiabá, Mato Grosso. *Rev Bras Parasitol Vet.* 2010;19(2):108-11. PMID:20624348.
- Uslu M, Canbar R. Imidocarb use in animals. *Vet Farm Toks Dern Bult.* 2022;13(2):120-31. <http://doi.org/10.38137/vftd.1141522>.
- Witter R, Vecchi SN, Pacheco TDA, Melo ALT, Borsa A, Sinkoc AL, Mendonça AJ, Aguiar DM. Prevalência da erliquiose monocítica canina e anaplasmoze trombocítica em cães suspeitos de hemoparasitose em Cuiabá, Mato Grosso. *Semina: Ciênc Agrár.* 2013;34(6, Supl 2):3811. <http://doi.org/10.5433/1679-0359.2013v34n6Supl2p3811>.

Financial Support: This article was funded by Braskem S.A. Braskem provided the financial support and resources necessary for this study, ensuring the independence and integrity of the results presented. The company did not influence the content or conclusions of the article.