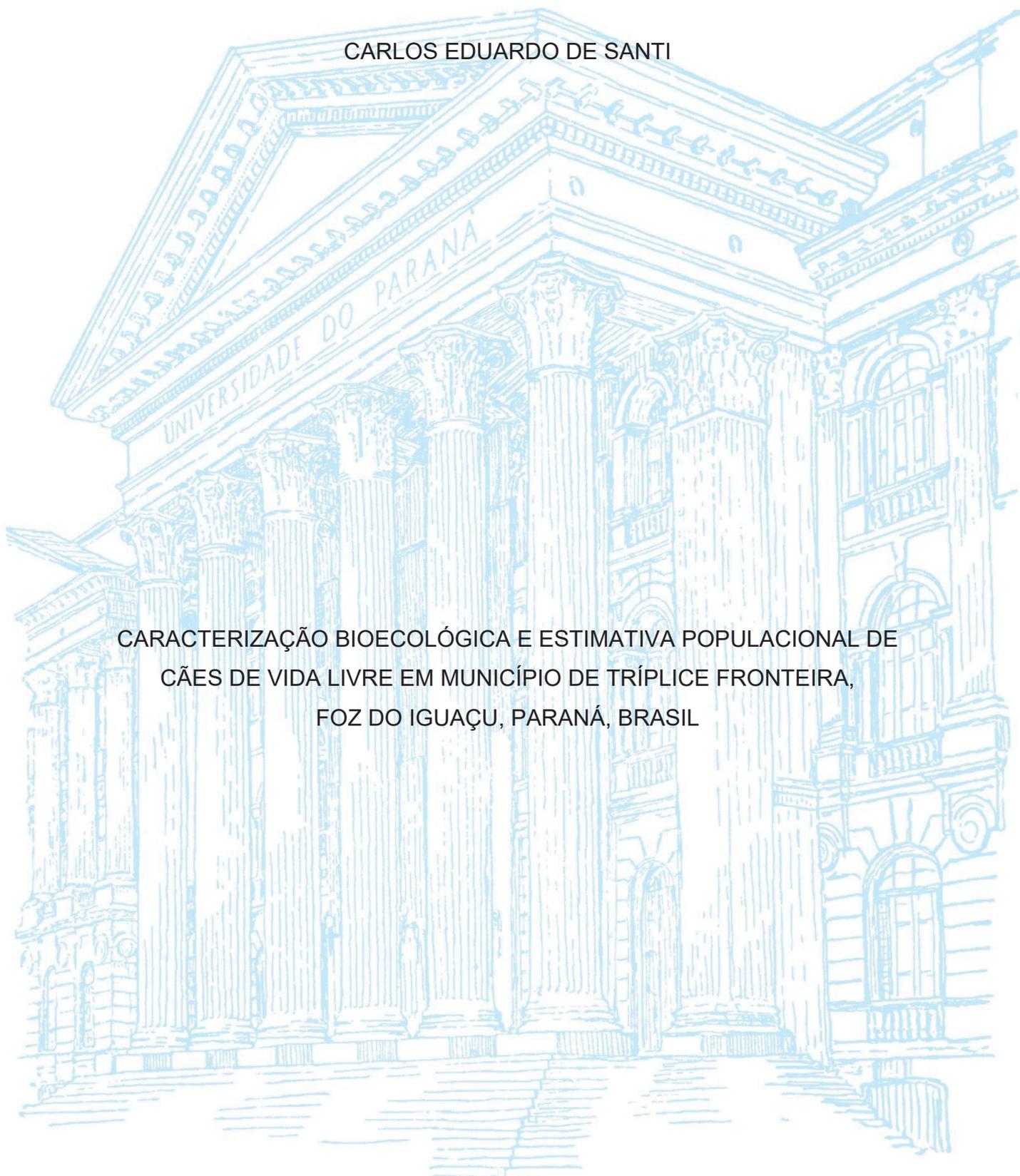


UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

CARLOS EDUARDO DE SANTI



CARACTERIZAÇÃO BIOECOLÓGICA E ESTIMATIVA POPULACIONAL DE  
CÃES DE VIDA LIVRE EM MUNICÍPIO DE TRÍPLICE FRONTEIRA,  
FOZ DO IGUAÇU, PARANÁ, BRASIL

Curitiba

2024

CARLOS EDUARDO DE SANTI

CARACTERIZAÇÃO BIOECOLÓGICA E ESTIMATIVA POPULACIONAL DE  
CÃES DE VIDA LIVRE EM MUNICÍPIO DE TRÍPLICE FRONTEIRA,  
FOZ DO IGUAÇU, PARANÁ, BRASIL

Dissertação apresentada ao curso de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias, Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ciências Veterinárias.

Orientador: Prof. Dr. Alexander Welker Biondo  
Coorientador: Prof. Dr. Wagner Antonio Chiba de Castro

Curitiba

2024

DADOS INTERNACIONAIS DE CATALOGAÇÃO NA PUBLICAÇÃO (CIP)  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ  
SISTEMA DE BIBLIOTECAS – BIBLIOTECA DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS

Santi, Carlos Eduardo de

Caracterização bioecológica e estimativa populacional de cães de vida livre em município de tríplice fronteira, Foz do Iguaçu, Paraná, Brasil. – Curitiba, 2024.

1 recurso online: PDF.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências Agrárias, Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias.

Orientador: Prof. Dr. Alexander Welker Biondo

Coorientador: Prof. Dr. Wagner Antonio Chiba de Castro

1. Cães. 2. Cães - Controle - Foz do Iguaçu (PR). I. Biondo, Alexander Welker. II. Castro, Wagner Antonio Chiba de. III. Universidade Federal do Paraná. Programa Pós-Graduação em Ciências Veterinárias. IV. Título.

Bibliotecária: Elizabeth de Almeida Licke da Luz CRB-9/1434



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
SETOR DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO CIÊNCIAS  
VETERINÁRIAS - 40001016023P3

## TERMO DE APROVAÇÃO

Os membros da Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação CIÊNCIAS VETERINÁRIAS da Universidade Federal do Paraná foram convocados para realizar a arguição da Dissertação de Mestrado de **CARLOS EDUARDO DE SANTI** intitulada: **CARACTERIZAÇÃO BIOECOLÓGICA E ESTIMATIVA POPULACIONAL DE CÃES DE VIDA LIVRE EM MUNICÍPIO DE TRÍPLICE FRONTEIRA, FÓZ DO IGUAÇU, PARANÁ, BRASIL**, sob orientação do Prof. Dr. ALEXANDER WELKER BIONDO, que após terem inquirido o aluno e realizada a avaliação do trabalho, são de parecer pela sua APROVAÇÃO no rito de defesa.

A outorga do título de mestre está sujeita à homologação pelo colegiado, ao atendimento de todas as indicações e correções solicitadas pela banca e ao pleno atendimento das demandas regimentais do Programa de Pós-Graduação.

CURITIBA, 06 de Março de 2024.

Assinatura Eletrônica

18/03/2024 13:45:05.0

ALEXANDER WELKER BIONDO

Presidente da Banca Examinadora

Assinatura Eletrônica

19/03/2024 08:56:58.0

WALFRIDO KUHL SVOBODA

Avaliador Externo (UNIVERSIDADE FEDERAL DA INTEGRAÇÃO LATINO AMERICANA)

Assinatura Eletrônica

18/03/2024 13:47:38.0

LOUISE NICOLLE BACH KMETIUK

Avaliador Externo (PREFEITURA MUNICIPAL DE CURITIBA)

---

RUA DOS FUNCIONÁRIOS, 1540 - CURITIBA - Paraná - Brasil

CEP 80035050 - Tel: (41) 3350-5621 - E-mail: [cpgcv@ufpr.br](mailto:cpgcv@ufpr.br)

Documento assinado eletronicamente de acordo com o disposto na legislação federal Decreto 8539 de 08 de outubro de 2015.

Gerado e autenticado pelo SIGA-UFPR, com a seguinte identificação única: 349235

Para autenticar este documento/assinatura, acesse <https://siga.ufpr.br/siga/visitante/autenticacacassinaturas.jsp> e insira o código 349235

Respeitar os animais é uma obrigação. Amá-los é um privilégio.

## **Agradecimentos**

A Deus, em quem confio e entrego o meu caminho diariamente, com a certeza de que Ele tudo pode (Salmos 37:5).

Ao meu pai Luiz Carlos (*in memoriam*), meu apoiador, que me apresentava em qualquer roda de conversa com o orgulho manifesto de ter formado seu filho um médico veterinário, e que durante o curso deste mestrado descansou no Senhor.

À minha mãe Lúcia, apaixonada pelo conhecimento, que não teve a oportunidade de cumprir seu sonho de ser médica, mas que sempre me incentivou e confiou em mim.

Ao meu grande amor, minha esposa Elaine, que divide comigo os momentos especiais e o companheirismo para a vida toda.

Às minhas preciosas filhas Giovana e Evelyn, pelo amor imensurável que me proporcionam a cada dia e me permitem sonhar com o futuro.

À minha cachorrinha Smila, um anjo de quatro patas, por seu amor incondicional a qualquer tempo.

À minha colega de faculdade, parceira de trabalho e amiga Luciana Chiyo, com quem aprendo muito todos os dias.

Aos meus colegas de trabalho Giselli Kurtz, Patrícia Cubas, Orestes Fecci Neto, Rosinei Kafka, Edilsom Semczuk, Sandro Galvão, Caroline Martins, Renata Defante, Mayara Polhasto e Gislaine da Luz, cuja dedicação e competência foram indispensáveis para a realização da pesquisa.

Ao professor e co-orientador Dr. Wagner Chiba, pela elaboração da modelagem estatística da pesquisa, muito antes de eu imaginar transformá-la em uma dissertação de mestrado.

Ao professor e orientador Dr. Alexander Biondo, por sua simplicidade, entusiasmo, disposição, empenho e incentivo para que eu ingressasse no programa de mestrado, sem o qual este sonho não teria se tornado realidade.

A todos os servidores do Centro de Controle de Zoonoses, aos estagiários e à então diretora de Vigilância em Saúde Rose Meri da Rosa, pelo apoio na execução da pesquisa financiada pela Secretaria Municipal de Saúde de Foz do Iguaçu.

E a todos os animais objeto deste trabalho, meu respeito e gratidão.

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

Mahatma Gandhi

## RESUMO

Apesar de estimativas e modelos terem sido propostos para medir a população de cães soltos nas ruas, nenhum estudo até o momento se concentrou na avaliação real ao longo do tempo nas principais cidades do mundo, particularmente nos países em desenvolvimento. Nesse sentido, o presente estudo teve como objetivo avaliar a população de cães soltos nas ruas de Foz do Iguaçu, uma importante cidade do extremo oeste brasileiro localizada em uma região de tríplice fronteira (Brasil, Argentina e Paraguai), considerada um dos cinco principais destinos turísticos brasileiros. Cães soltos nas ruas foram capturados e recapturados ao longo de três fases, com intervalo de 6 meses entre elas, mediante as quais foram coletados dados bioecológicos e espaciais dos animais. A estimativa do total de cães soltos nas ruas em cada fase foi realizada pelo método de recaptura modificado, baseado na lógica de diluição de La Place, que é o método mais indicado para estimativa de cães soltos. No geral, foram estimados 1.273 cães na primeira fase de capturas (IC95% 468–2.078 cães), 904 na segunda (IC95% 452–1.355 cães) e 1.564 na terceira (IC95% 521–2.607 cães), o que, ao final do estudo, sugere uma densidade populacional de 18,4 cães/km<sup>2</sup>, com variação de 6,1 a 30,6 cães/km<sup>2</sup> (95%IC). A maioria dos 1.125 cães capturados soltos nas ruas era semidomiciliado (55,6%) e o perfil predominantemente encontrado foi de macho, adulto, sem raça definida, de porte médio a pequeno, com escore de condição corporal ideal, apresentando ou não sinais clínicos indicativos de enfermidade. Em conclusão, a dinâmica populacional e o tamanho da população canina solta nas ruas do perímetro urbano de Foz do Iguaçu são afetados diretamente pela presença de cães semidomiciliados e pela abundante oferta de alimentos (lixo), especialmente disponíveis em áreas residenciais, de modo que é fundamental ao poder público investir em ações de educação voltadas à guarda responsável e ao manejo dos resíduos sólidos gerados pela população.

**Palavras-chave:** cães soltos nas ruas; controle populacional; dinâmica populacional; estimativa populacional.

## ABSTRACT

Although estimates and models have been proposed to measure the population of free-roaming dogs, no study to date has focused on actual assessment over time in major cities around the world, particularly in developing countries. In this sense, the present study aimed to evaluate the population of free-roaming dogs on the streets of Foz do Iguaçu, an important city in the extreme west of Brazil located in a triple border region (Brazil, Argentina and Paraguay), considered one of the five main Brazilian tourist destinations. Free-roaming dogs were captured and recaptured over three phases, with an interval of 6 months between them, through which bioecological and spatial data on the animals were collected. The estimate of the total number of free-roaming dogs in each phase was carried out using the modified recapture method, based on the La Place dilution logic, which is the most suitable method for estimating released dogs. Overall, 1,273 dogs were estimated in the first capture phase (95% CI 468–2,078 dogs), 904 in the second (95% CI 452–1,355 dogs) and 1,564 in the third (95% CI 521–2,607 dogs), which, in the end of the study, suggests a population density of 18.4 dogs/km<sup>2</sup>, with a range from 6.1 to 30.6 dogs/km<sup>2</sup> (95%CI). The majority of the 1,125 dogs captured free on the streets were semi-domiciled dogs (55.6%) and the predominant profile found was male, adult, mixed breed, medium to small in size, with an ideal body condition score, and may or may not present clinical signs indicative of illness. In conclusion, the population dynamics and the size of the free-roaming dogs population on the streets of the urban perimeter of Foz do Iguaçu are directly affected by the presence of semi-domiciled dogs and the abundant supply of food (trash), especially available in residential areas, so that it is essential for public authorities to invest in educational activities aimed at responsible animal ownership and management of solid waste generated by the population.

**Keywords:** free-roaming dogs; population control; population dynamics; population estimate.

## Lista de figuras

- FIGURA 1 – Mapa da região trifronteiriça entre Brasil, Argentina e Paraguai, localizado na América do Sul, com destaque para o município brasileiro de Foz do Iguaçu..... 21
- FIGURA 2 – Desenho do estudo realizado com cães soltos nas ruas em três fases (período de amostragem primária), com intervalo de 6 meses entre elas e com 10 dias de captura em cada fase (períodos de amostragem secundária) - Adaptado de Smith..... 22
- FIGURA 3 – Área urbana de Foz do Iguaçu, Brasil. Registro dos deslocamentos (por meio do aplicativo Strava<sup>®</sup>) das equipes de captura ao longo de 10 dias de trabalho em cada fase do estudo, respectivamente em outubro de 2018, abril de 2019 e outubro de 2019, nos cinco distritos censitários amostrados (Norte, Sul, Leste, Oeste e Nordeste)..... 23
- FIGURA 4 – Distritos censitários amostrados no estudo. As setas indicam o fluxo de deslocamento das equipes de captura na sequência dos dias trabalhados em cada fase da pesquisa (a cada dia as equipes se deslocavam para o distrito contíguo, em sentido anti-horário, onde realizavam as atividades de captura).....24
- FIGURAS 5 (a, b, c) – Distribuição espacial dos cães capturados e recapturados nos distritos censitários de Foz do Iguaçu em cada fase do estudo, respectivamente em outubro de 2018, abril de 2019 e outubro de 2019.....28
- FIGURA 6 – Distribuição espacial comparativa dos cães capturados e recapturados nos distritos censitários de Foz do Iguaçu nas três fases do estudo, realizado entre outubro de 2018 e outubro de 2019, com intervalo de 6 meses entre cada fase..... 29

FIGURA 7 – Percentual de cães capturados nas ruas de Foz do Iguaçu segundo a sua procedência, nas três fases de captura, entre outubro de 2018 e outubro de 2019.....30

FIGURA 8 – Mapa de distribuição espacial e densidade populacional de cães de rua da área urbana da cidade de Foz do Iguaçu ao longo das três fases do estudo, realizado entre outubro de 2018 e outubro de 2019.....33

## Lista de tabelas

TABELA 1 – Captura e recaptura de cães maiores de 18 meses na zona urbana do município de Foz do Iguaçu, realizadas entre outubro de 2018 e outubro de 2019.....27

TABELA 2 – Detalhes bio sanitários (condição corporal e sinais de enfermidade) e ecológicos (procedência) dos cães capturados nas três fases do estudo. A condição corporal foi baseada em uma escala de escore de condição corporal (ECC) de um a nove, previamente estabelecida (LaFlamme, Canine Practice, 1997)..... 31

TABELA 3 – Detalhes biológicos (sexo, distribuição etária, raça e porte físico) dos cães capturados nas três fases do estudo. A idade dos cães foi estimada, com base na observação visual da pelagem e da dentição, como filhote (<4 meses), jovem (4 meses a 1 ano), adulto (>1 ano) e idoso (>7 anos). As porcentagens de sexo, idade, raça e porte físico foram calculadas com base no total de cães que tiveram os dados registrados (total considerado), sendo descartados os quantitativos de animais que não tiveram o registro de dados.....31

## **Lista de abreviaturas**

UFPR – Universidade Federal do Paraná

UNILA – Universidade Federal da Integração Latino-Americana

CCZ – Centro de Controle de Zoonoses

IC – Índice de Confiança

OMS – Organização Mundial de Saúde

UDC – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas

CEUA – Conselho de Ética no Uso de Animais

ACE – Agente de combate às endemias

km<sup>2</sup> – Quilômetro quadrado

EDTA – Ácido etilenodiamino tetra-acético

LVC – Leishmaniose visceral canina

ECC – Escore de condição corporal

SRD – Sem raça definida

CEPEEEA- Comitê de Ética em Pesquisa e Ensino Envolvendo  
Experimentação Animal

## **Lista de símbolos**

% – Porcentagem

°C – Graus Celsius

® – Marca registrada

< – Inferior a

> – Superior a

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>PESQUISA</b> .....	<b>16</b>
	<b>RESUMO</b> .....	<b>16</b>
<b>1.1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>17</b>
<b>1.2</b>	<b>MATERIAIS E MÉTODOS</b> .....	<b>20</b>
1.2.1	Ética .....	20
1.2.2	Local do estudo .....	20
1.2.3	Etapas de trabalho .....	21
1.2.4	Análises estatísticas .....	26
<b>1.3</b>	<b>RESULTADOS</b> .....	<b>27</b>
<b>1.4</b>	<b>DISCUSSÃO</b> .....	<b>32</b>
<b>1.5</b>	<b>CONCLUSÕES</b> .....	<b>38</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>39</b>
<b>2</b>	<b>APÊNDICE 1 – PROPOSTA DE ARTIGO REVISIONAL</b> .....	<b>46</b>
<b>3</b>	<b>APÊNDICE 2 – PARECER DO CEPEEEA</b> .....	<b>67</b>

## 1 PESQUISA

“Caracterização bioecológica e estimativa populacional de cães de vida livre em município de tríplice fronteira, Foz do Iguaçu, Paraná, Brasil”

Este material contém as informações detalhadas do estudo realizado na área urbana do município de Foz do Iguaçu, entre 2018 e 2019, originalmente denominado “*Estimativa populacional de cães de rua e seu impacto em zoonoses e saúde pública no município de Foz do Iguaçu-PR*”, executado pelo Centro de Controle de Zoonoses (CCZ), órgão vinculado à Secretaria Municipal de Saúde. A partir dele foi produzido o artigo científico “*Spatial distribution and population dynamics of free-roaming (stray and semi-domiciled) dogs in a major Brazilian city*” (título provisório), que se encontra em processo de publicação na revista *Frontiers* e será parte integrante do presente mestrado.

## RESUMO

Apesar de estimativas e modelos terem sido propostos para medir a população de cães em liberdade, há carência de estudos de avaliação real ao longo do tempo nas principais cidades do mundo, particularmente nos países em desenvolvimento e em regiões de fronteira. Nesse sentido, o presente estudo teve como objetivo avaliar a população de cães soltos nas ruas em Foz do Iguaçu, uma importante cidade do extremo oeste brasileiro localizada em uma região de tríplice fronteira (Brasil, Argentina e Paraguai), considerada um dos cinco principais destinos turísticos brasileiros, e classificado como 97º em população, 526º em Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) e 59º em Produto Interno Bruto entre 5.568 municípios do Brasil na época. No geral, foram estimados 1.273 cães na primeira fase de capturas (IC95% 468–2.078 cães), 904 na segunda (IC95% 452–1.355 cães) e 1.564 na terceira (IC95% 521–2.607 cães), o que, ao final do estudo, sugere uma densidade populacional de 25,6 cães/km<sup>2</sup>, variando de 8,5 a 42,6 cães/km<sup>2</sup> (IC95%). Dos 1.125 cães capturados soltos nas ruas, a maioria era cães semidomiciliados (55,6%) e o perfil predominantemente encontrado foi de macho, adulto, sem raça definida, de porte médio a pequeno, com escore de condição corporal ideal, podendo ou não apresentar sinais clínicos indicativos de enfermidade.

Palavras-chave: cães soltos nas ruas, controle populacional canino, dinâmica canina, bem-estar animal, zoonose

## 1.1 INTRODUÇÃO

Num programa de manejo da população de animais de estimação, a população de cães soltos nas ruas tem sido definida pela ausência de proprietário formal (tutor) e de agregado familiar, que pode ser muitas vezes confundida e sobreposta por cães semidomiciliados com livre acesso à rua<sup>1</sup>.

As estruturas populacionais caninas variam consideravelmente de uma região para outra e de um bairro para outro, tendo relação com aspectos socioeconômicos<sup>2,3</sup> e religiosos da população humana<sup>4</sup>, condições de saúde e de criação dos animais, tamanho e remuneração da família, cultura das comunidades e, sobretudo, com a densidade humana local<sup>2,3</sup>.

A dinâmica populacional canina, seu manejo e as medidas sanitárias que são aplicadas para prevenir e controlar as zoonoses estão diretamente relacionadas a fatores como o grau de desenvolvimento do país e os seus níveis de urbanização, a estratificação social da população e fatores culturais<sup>5</sup>. Cidades que não possuem um programa de controle populacional efetivo registram três vezes mais mordeduras quando comparadas às cidades que desenvolvem tais programas<sup>6</sup>.

Além de identificados como um dos principais problemas do manejo populacional, os cães soltos nas ruas têm sido resultado direto da negligência e do abandono, causando sérias ameaças à saúde, preocupações políticas, socioeconômicas e de bem-estar<sup>7</sup>. Animais soltos nas ruas são também fonte de contaminação ambiental e de predação da fauna selvagem<sup>8,9</sup>, de acidentes de trânsito e de agressão às pessoas. Nos países tropicais em desenvolvimento, o controle, manejo e prevenção dos cães de rua têm sido extremamente importantes para programas eficazes de vacinação contra a raiva<sup>10</sup>.

Diversos trabalhos apontam a disponibilidade de lixo<sup>11,12,13,14,15</sup> como uma das principais fontes de suporte ambiental para os animais soltos nas ruas, assim como o abandono e o acesso às ruas por cães que possuem um domicílio ou tutor<sup>13,16,17,18,19</sup>, e em muitos países o percentual da população de cães errantes não chega a 10% dos cães soltos nas ruas<sup>13</sup>.

Cães soltos nas ruas geralmente apresentam alta mortalidade, baixo sucesso reprodutivo e baixa qualidade de vida devido às doenças crônicas e desnutrição<sup>20</sup> e por isso geralmente têm expectativa de vida curta<sup>13</sup>, geralmente inferior a 3 anos<sup>21,22</sup>. A faixa etária é também um importante indicador, pois uma baixa presença de

filhotes pode ser devida à elevada mortalidade precoce<sup>23</sup>, ao estresse causado pela reprodução semestral em fêmeas reprodutivas<sup>15,24</sup> e à ausência de qualquer cuidado comunitário ou em grupo dos filhotes por outras cadelas<sup>25</sup>.

As condições corporais dos animais nas ruas, quando predominantemente boas, podem estar relacionadas ao fácil acesso dos cães a alimentos (lixo), à responsabilidade da comunidade local de alimentá-los<sup>11,26</sup>, à menor densidade de cães ou à presença de cães semidomiciliados soltos nas ruas<sup>11</sup> e indicam maior capacidade de sobrevivência e de reprodução<sup>11</sup>. Já a prevalência de animais com a saúde debilitada – dermatoses e claudicação são medidas de bem-estar para populações de cães de rua, segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS) – pode ser um indicador de baixa expectativa de vida. Nesse cenário teórico, a capacidade de suporte ambiental tem sido considerada o fator mais eficaz para modificar a dinâmica da população canina<sup>27</sup>.

Ademais, é preciso considerar que o tamanho da população canina está correlacionado ao tamanho da população humana<sup>28</sup>, assim como a sua densidade populacional, e é fortemente influenciada pelos adensamentos residenciais urbanos<sup>12</sup>.

Como a organização de populações de cães de rua pode ser de grande importância para o planejamento e monitoramento de estratégias de controle populacional e bem-estar animal, tais populações têm sido estimadas por diferentes métodos<sup>29</sup>, e até mesmo uma modelagem matemática tem sido desenvolvida para prever a dinâmica da população canina<sup>27</sup>. O método de marcação-recaptura é comumente usado para estimar o tamanho da população e a probabilidade de detecção<sup>30</sup>, pois assume o fechamento geográfico e demográfico da área trabalhada, embora não seja capaz de estimar as taxas de recrutamento (nascimentos, imigração e abandono) e de remoção (mortes, emigração ou adoção).

Os dados sobre a população e a dinâmica dos cães também podem basear-se em indicadores e métodos de medição, que podem incluir a melhoria do bem-estar dos animais, os cuidados prestados a eles, a diminuição da população e da densidade canina, a estabilização da rotatividade da população, a redução do risco para a saúde pública, a melhoria da percepção pública, realojando o desempenho central e reduzindo o impacto negativo dos cães na vida selvagem e no gado<sup>31</sup>.

Poucos estudos foram realizados para medir cães soltos nas ruas. Um estudo em Quito, Equador, aplicou três metodologias para avaliar cães soltos nas ruas, incluindo amostragens em transecções de 5 km, uma captura-recaptura para estimar o tamanho absoluto da população e um método proposto de abundância de cães, resultando em cães soltos nas ruas/km<sup>32</sup>. Outro estudo em Xangai, China, amostrou nove aldeias, mas nenhuma estimativa de cães de rua foi feita<sup>33</sup>. Além disso, um único estudo monitorou o tamanho e a distribuição espacial da população de cães de rua no campus principal da Universidade de São Paulo, com uma população canina variando de 32 a 56 cães de rua registrados ao longo do tempo<sup>34</sup>.

Deve-se ressaltar que o livre trânsito de animais entre as cidades da tríplice fronteira entre Brasil, Argentina e Paraguai faz aumentar a preocupação com a dispersão de doenças. A raiva é a principal delas. Conforme dados da Organização Mundial de Saúde (OMS), a raiva está presente em todos os continentes e afeta mais de 150 países. No mundo, a doença é responsável por cerca de 60.000 mortes humanas anualmente e, na grande maioria dos casos, os cães são a fonte da infecção. Em Foz do Iguaçu, apesar de controlada em cães e gatos há quase duas décadas, a raiva ainda circula entre os morcegos, com média de 30 a 40 casos anuais na última década somente na zona urbana (Fonte: CCZ/Foz do Iguaçu). A leishmaniose visceral canina, já endêmica, é outro grande desafio que precisa ser enfrentado por meio de políticas públicas que envolvam a guarda responsável dos animais e um plano de manejo da população de cães de rua.

É importante considerar que o controle populacional de cães soltos nas ruas deve ir além dos programas de esterilização em massa, visto que estes têm efeito limitado onde o crescimento populacional é restrito e uma grande proporção da população canina é originária de fora<sup>13</sup> (imigração, abandono, acesso à rua de cães semidomiciliados).

Apesar da estimativa e modelagem da população canina e de poucas avaliações em campo, nenhum estudo até o momento se concentrou na avaliação real de cães soltos nas ruas ao longo do tempo nas principais cidades do mundo, particularmente nos países em desenvolvimento. Nesse sentido, o presente estudo teve como objetivos reconhecer a dinâmica populacional e a distribuição espacial, caracterizar o perfil bioecológico e sanitário e estimar o tamanho da população de cães soltos nas ruas de uma cidade localizada em região de tríplice fronteira entre

Brasil, Argentina e Paraguai, que é impactada fortemente pela dinâmica populacional e políticas públicas locais e transnacionais.

## 1.2 MATERIAIS E MÉTODOS

### 1.2.1 Ética

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética no Uso de Animais (protocolo número 30/2018) do Centro Universitário Dinâmica das Cataratas (UDC), Foz do Iguaçu, Brasil. Foi também apresentado à Procuradoria Geral do Município, ao Ministério Público do Estado do Paraná e ao Conselho Regional de Medicina Veterinária do Paraná.

O presente estudo foi incorporado como atividades oficiais da Unidade de Controle de Zoonoses da Secretaria de Saúde de Foz do Iguaçu, incluindo seu desenho, planejamento, treinamento dos servidores da instituição e captura/soltura de cães em campo. Por isso, a utilização de recursos financeiros do Sistema Único de Saúde (SUS) foi aprovada adicionalmente pelo Conselho Municipal de Saúde e pela Câmara de Vereadores do município, por meio de audiência pública.

### 1.2.2 Local do estudo

A cidade de Foz do Iguaçu (25° 32' 49" S 54° 35' 11" W) está localizada no extremo oeste do Estado do Paraná, com uma área de 609,19 km<sup>2</sup> na região de tríplice fronteira entre Brasil, Argentina e Paraguai e considerado um dos principais destinos turísticos do Brasil. Na época do estudo, o município era o 97º mais populoso do país, com 258.532 habitantes (top 1,7%), e o 7º do Paraná; 526º no Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) brasileiro, com 0,751 (alto; top 9,4%), e 98º no Paraná; e 59º em Produto Interno Bruto (top 1,1%) entre os 5.568 municípios brasileiros. A região onde está localizada apresenta clima subtropical com chuvas durante todo o ano e temperatura média de 22,1°C, dentro do bioma Mata Atlântica. Este estudo foi realizado na zona urbana do município, que na época equivalia a 85,23 km<sup>2</sup> e onde residia aproximadamente 99,17% da população.

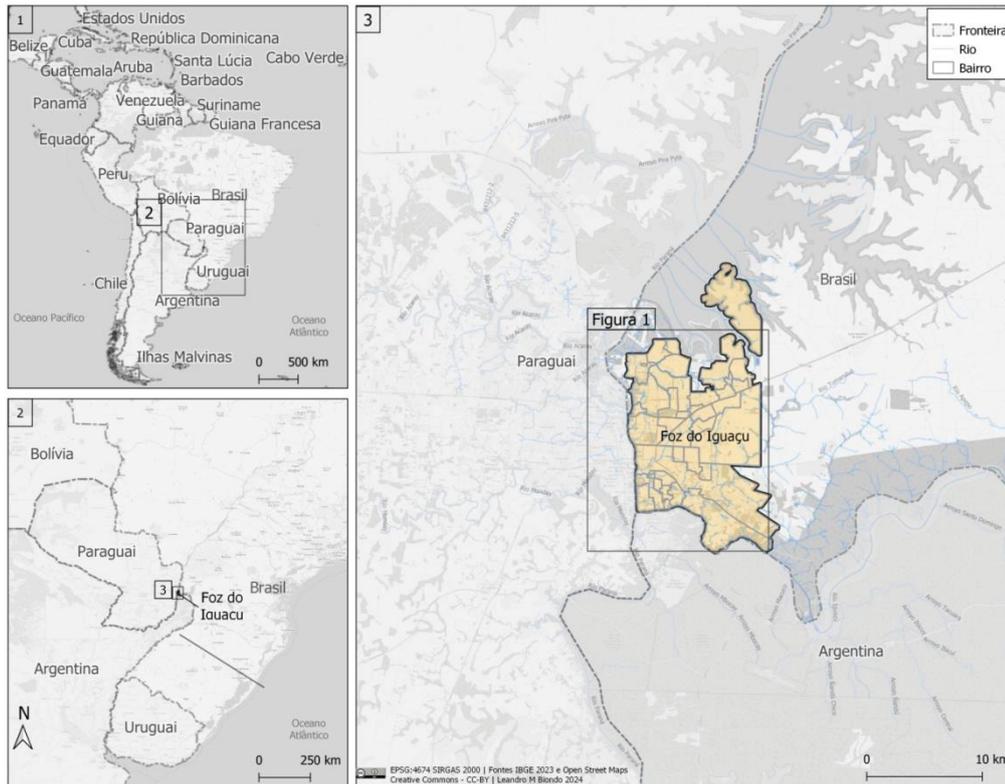


Figura 1. Região trífrenteira entre Brasil, Argentina e Paraguai, localizada na América do Sul, com destaque para o município brasileiro de Foz do Iguaçu (2024) – Mapa: Biondo, Leandro M. Reference, 1:55000. Foz do Iguaçu, PR, Brasil, Fevereiro 21, 2024.

### 1.2.3 Etapas de trabalho

O estudo foi realizado em 5 (cinco) fases, a primeira delas destinada ao planejamento estratégico, que incluiu a obtenção de documentos legais para a execução do projeto, a aquisição dos materiais e equipamentos de trabalho, a delimitação e capacitação das equipes e a definição da metodologia de trabalho (modelo estatístico e organização operacional). As fases 2, 3 e 4 destinaram-se à captura dos animais para coleta de dados e amostras biológicas, com intervalos de 6 (seis) meses entre cada uma delas. A última fase destinou-se ao processamento das amostras e dos dados obtidos nas capturas.

O planejamento estratégico foi realizado entre os meses de abril e setembro de 2018. Nesta fase, foram definidos os parceiros do projeto e obtido parecer do Conselho de Ética no Uso de Animais (CEUA). A proposta de trabalho foi comunicada aos entes governamentais e não governamentais (conselhos) para ciência e aprovação. A execução do projeto envolveu a participação direta de 37 servidores do Centro de Controle de Zoonoses de Foz do Iguaçu, sendo 3 médicos veterinários, 7 técnicos em zoonoses, 4 guardas de endemias e 23 agentes de

combate às endemias (ACE), além de 8 estagiários do curso de medicina veterinária, distribuídos nas atividades de campo (captura e contenção dos cães e coleta de amostras), organização operacional, processamento das amostras laboratoriais e processamento dos dados. O corpo técnico operacional foi capacitado e supervisionado pelos médicos veterinários. Foram disponibilizados 5 (cinco) veículos do tipo utilitário com carroceria aberta para as atividades de campo (uma para cada equipe) e uma motocicleta para uso do médico veterinário, para supervisão itinerante das atividades que ocorreram simultaneamente em 5 (cinco) regiões da cidade. Foram disponibilizados também todos os equipamentos de proteção individual (EPI) necessários ao corpo técnico (luvas de raspa de couro, luvas de procedimentos, óculos de proteção, máscara, jaleco e botas) e equipamentos destinados à captura e contenção dos animais (puçás, cambões, mordanças etc.) e à coleta das amostras biológicas (tubos de coleta de sangue, eppendorf, pinça tira-carrapato e pote de coleta universal, dentre outros), além de 1 (um) tablet para cada equipe. Foram disponibilizadas, ainda, coleiras-lacre com pingente numerado para identificação de todos os animais capturados ao longo do projeto. Foi definida, por fim, a metodologia de trabalho, a qual está descrita adiante.

Foram planejadas e realizadas 3 (três) fases de captura-soltura de cães nas ruas (fases 2, 3 e 4), com duração de 10 dias cada uma e intervalo de seis meses entre elas, totalizando 18 meses de trabalho. A primeira fase ocorreu de 15 a 26 de outubro de 2018, a segunda de 15 a 26 de abril de 2019 e a terceira de 14 a 25 de outubro de 2019 (Figura 2).

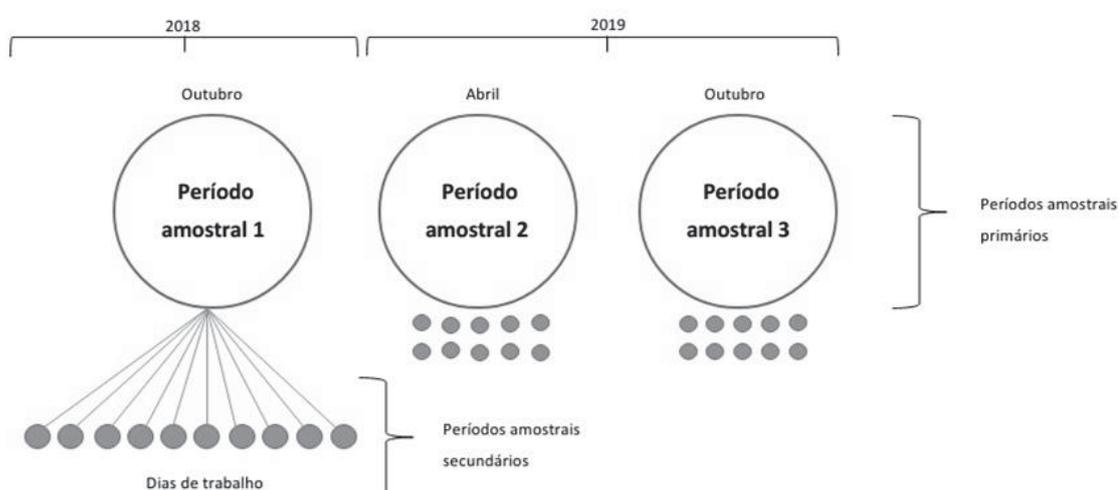


Figura 2. Desenho do estudo realizado com cães soltos nas ruas em três fases (período de amostragem primária), com intervalo de 6 meses entre elas e com 10 dias de captura em cada fase (períodos de amostragem secundária) –Adaptado de Smith<sup>35</sup>.

Na fase 2 do projeto foi executada a primeira fase de capturas de cães nas ruas, entre os dias 15 e 26 de outubro de 2018. Foi estabelecido um modelo de captura aleatória dos cães, simultaneamente nos 5 (cinco) distritos censitários da área urbana do município de Foz do Iguaçu. Foram compostas 5 (cinco) equipes de trabalho, cada qual dispendo de 3 (três) profissionais e um estagiário.

As equipes se deslocavam diariamente do Centro de Controle de Zoonoses (CCZ) até um ponto aleatório do distrito censitário em que realizariam as atividades naquele dia. No horário estabelecido para início (9 horas da manhã), os grupos percorreriam aleatoriamente as ruas do distrito (Figura 3), durante 3 minutos, ao cabo do qual capturavam o primeiro cão em liberdade avistado em logradouro público (rua, praça ou passeio público). Para garantir a aleatoriedade das capturas, as equipes de trabalho eram trocadas no dia seguinte para o próximo distrito censitário contíguo, em sentido anti-horário (Figura 4), e seguiam o mesmo fluxo de trabalho pré-estabelecido.

#### Município Foz do Iguaçu

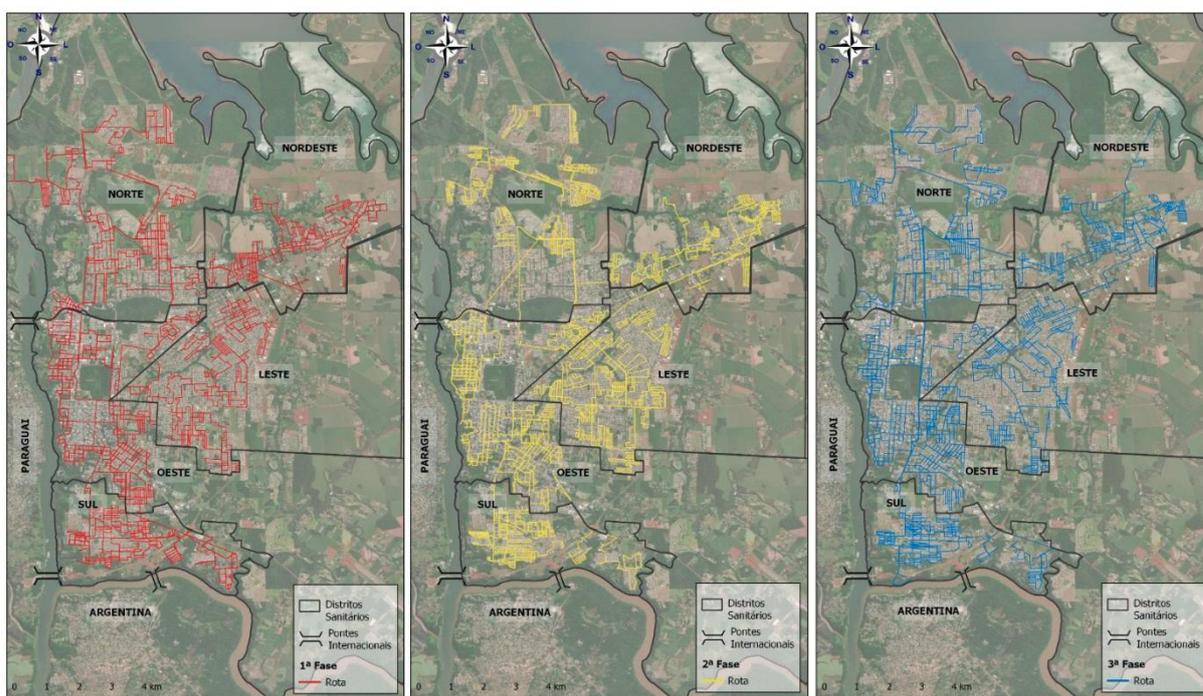


Figura 3. Área urbana de Foz do Iguaçu, Brasil. Registro dos deslocamentos (por meio do aplicativo Strava®) das equipes de captura ao longo de 10 dias de trabalho em cada fase do estudo, respectivamente em outubro de 2018, abril de 2019 e outubro de 2019, nos cinco distritos censitários amostrados (Norte, Sul, Leste, Oeste e Nordeste) – Mapa: CCZ/Foz do Iguaçu

Quando as equipes se deparavam com cão já capturado anteriormente, ele era recapturado e contado, tinha seus dados registrados, mas não era



minimizar o estresse do procedimento. Os cães eram amordaçados e levados até a caçamba do veículo, onde eram realizados 1) o exame físico, para aferição das suas condições biológicas gerais; 2) o registro dos dados biológicos, como peso e idade estimados, sexo, raça e porte; 3) o registro fotográfico dos animais em arquivo de banco de dados específico; 4) a colocação de coleira-lacre com pingente numerado; 5) coletas de fezes, sangue e de carrapatos (quando houvesse); 6) a vacinação antirrábica; e 7) a administração de vermífugo. Após os procedimentos técnicos, a equipe verificava com a vizinhança a possível procedência domiciliar dos animais (quando possuíam tutor, este era procurado em sua residência, recebia informações técnicas sobre o projeto e os cuidados com a saúde animal e era orientado a manter o animal restrito ao domicílio). Os cães com domicílio eram devolvidos ao seu tutor e os cães não domiciliados eram soltos no mesmo local onde foram capturados. Em seguida, a equipe se deslocava de forma aleatória dentro do mesmo distrito por mais 3 (três) minutos e então iniciava uma nova rodada de captura.

As amostras biológicas coletadas em campo eram armazenadas em caixas térmicas e, ao final do dia, encaminhadas ao laboratório ambiental do CCZ para triagem, processamento e armazenamento. Cada amostra de sangue coletada continha aproximadamente 10 ml e, no laboratório, era fracionada em 2 (duas) alíquotas de 5 ml (cada qual armazenada em um tubo de coleta distinto, um contendo EDTA e outro com gel separador), sendo posteriormente realizado o dessoramento e a realiquotação de amostras para envio às instituições parceiras para realização de exames diagnósticos de zoonoses. Ainda no CCZ, era realizada testagem rápida para Leishmaniose Visceral Canina (LVC) de cada amostra colhida.

A fase 3 do projeto aconteceu 6 (seis) meses após a fase 2, entre os dias 15 e 26 de abril de 2019 e envolveu 10 dias de trabalho. A fase 4 ocorreu 6 (seis) meses depois da fase 3, entre os dias 14 a 25 de outubro de 2019, também com 10 dias de trabalho. Em ambas as fases a organização e a dinâmica de trabalho foram similares à fase 2, seguindo o mesmo fluxo de deslocamento e forma de abordagem dos animais (captura, contenção, coleta de amostras, registro de dados biológicos, vacinação antirrábica e administração de vermífugo, identificação dos tutores e soltura dos animais). Na segunda e terceira fases de capturas foram abordados nas ruas, respectivamente, 384 e 391 cães.

A fase 5 do projeto iniciou-se após o término das etapas de captura dos animais. No setor de processamento de dados do CCZ foi realizada a tabulação dos dados bioecológicos obtidos em campo e a formatação de parte das tabelas e gráficos com os resultados obtidos. No laboratório ambiental do CCZ foi realizado o dessoramento e a realiquotação das amostras de sangue e o envio às instituições parceiras para realização de exames diagnósticos de zoonoses. Também foi realizada a separação das amostras de fezes e de carrapatos e seu respectivo envio às instituições parceiras, com a mesma finalidade.

Após a conclusão dos trabalhos, os dados bioecológicos obtidos foram submetidos a conhecimento popular em audiência pública realizada na Câmara Municipal de Foz do Iguaçu.

#### 1.2.4 Análises estatísticas

Para estimar a quantidade de cães soltos nas ruas em cada uma das três fases de coleta de dados do estudo (2, 3 e 4), foram utilizadas as premissas da metodologia de captura-recaptura. Para tanto, algumas premissas deveriam ser atendidas, incluindo: a) a população deveria se manter estável durante o período; b) os cães deveriam manter coleiras entre capturas/recapturas; c) as coleiras deveriam ser devidamente reconhecidas; c) cada cão deveria ter uma probabilidade de captura/recaptura uniforme e constante; e e) as coleiras dos cães não deveriam alterar a probabilidade de captura/recaptura.

A mensuração do total de cães soltos em cada fase foi realizada pelo método de recaptura modificado<sup>36</sup>, baseado na lógica de diluição de La Place, que é o método mais indicado para estimativa de cães em liberdade<sup>29</sup>.

$$K = \sum_{i=1}^n \frac{T_i P_i}{R_i + 1}$$

$$K = \sum_{i=1}^n \frac{T_i P_i}{R_i + 1}$$

Onde: K= estimativa da população canina; T<sub>i</sub> = total de cães encontrados em uma captura; R<sub>i</sub>= número de cães encontrados em uma captura que já foram capturados (recapturas); ou P<sub>i</sub>= T<sub>i</sub>- R<sub>i</sub>número de cães capturados pela primeira vez; n= número de capturas em uma fase do estudo.

Para estimar os limites inferior e superior com 95% de confiança para a estimativa da população de cães soltos (K), foi aplicada a fórmula de Overton (1971 apud Beck, 1973), como abaixo:

$$K_l, K_u = K(1 \pm 2/\sqrt{R_i})$$

$$K_l, K_u = K \left( 1 \pm \frac{2}{\sqrt{R_i}} \right)$$

Onde:  $K_l, K_u$  são os limites inferior e superior de K.

### 1.3 RESULTADOS

Nas 3 (três) fases de captura foi abordado um total de 1.125 cães soltos nas ruas, sendo 350 na primeira fase, 384 na segunda e 391 na terceira, com taxas de recaptura de 2,9% (10 animais), 4,2% (16 animais) e 2,3% (animais), respectivamente, e taxa média de recaptura de 3,1% (Tabela 1).

	1ª fase		2ª fase		3ª fase		TOTAL	
<b>Total de cães capturados (1ª captura)</b>	350	-	384	-	391	-	1125	-
<b>Total de recapturas (%)</b>	10	2,9%	16	4,2%	9	2,3%	35	3,1%
<b>Estimativa populacional (nº cães)</b>	1.273	-	904	-	1.564	-	-	-
<b>Densidade populacional média (cães/km<sup>2</sup>)</b>	14,9	-	10,6	-	18,4	-	-	-

Tabela 1. Captura e recaptura de cães nas ruas na zona urbana do município de Foz do Iguaçu, ao longo de 18 meses, realizadas entre outubro de 2018 e outubro de 2019.

Na primeira fase de capturas foi estimado em 1.273 o número de cães soltos nas ruas, o que representa uma densidade populacional de 14,9 cães/km<sup>2</sup> (95%IC), com variação de 468 (5,5 cães/km<sup>2</sup>) a 2.078 (24,4 cães/km<sup>2</sup>). Na segunda fase, estimou-se 904 cães, indicando uma densidade populacional de 10,6 cães/km<sup>2</sup> (95%IC), com variação de 452 (5,3 cães/km<sup>2</sup>) a 1.355 (15,9 cães/km<sup>2</sup>). Na terceira fase, foi estimada a quantidade de 1.564 cães soltos nas ruas, densidade de 18,4 cães/km<sup>2</sup> (95%IC), com variação de 521 (6,1 cães/km<sup>2</sup>) a 2.607 (30,6 cães/km<sup>2</sup>).

A Figura 5 mostra a dispersão dos cães capturados e recapturados nos distritos em cada etapa de coleta, com intervalo de 6 meses entre cada uma.

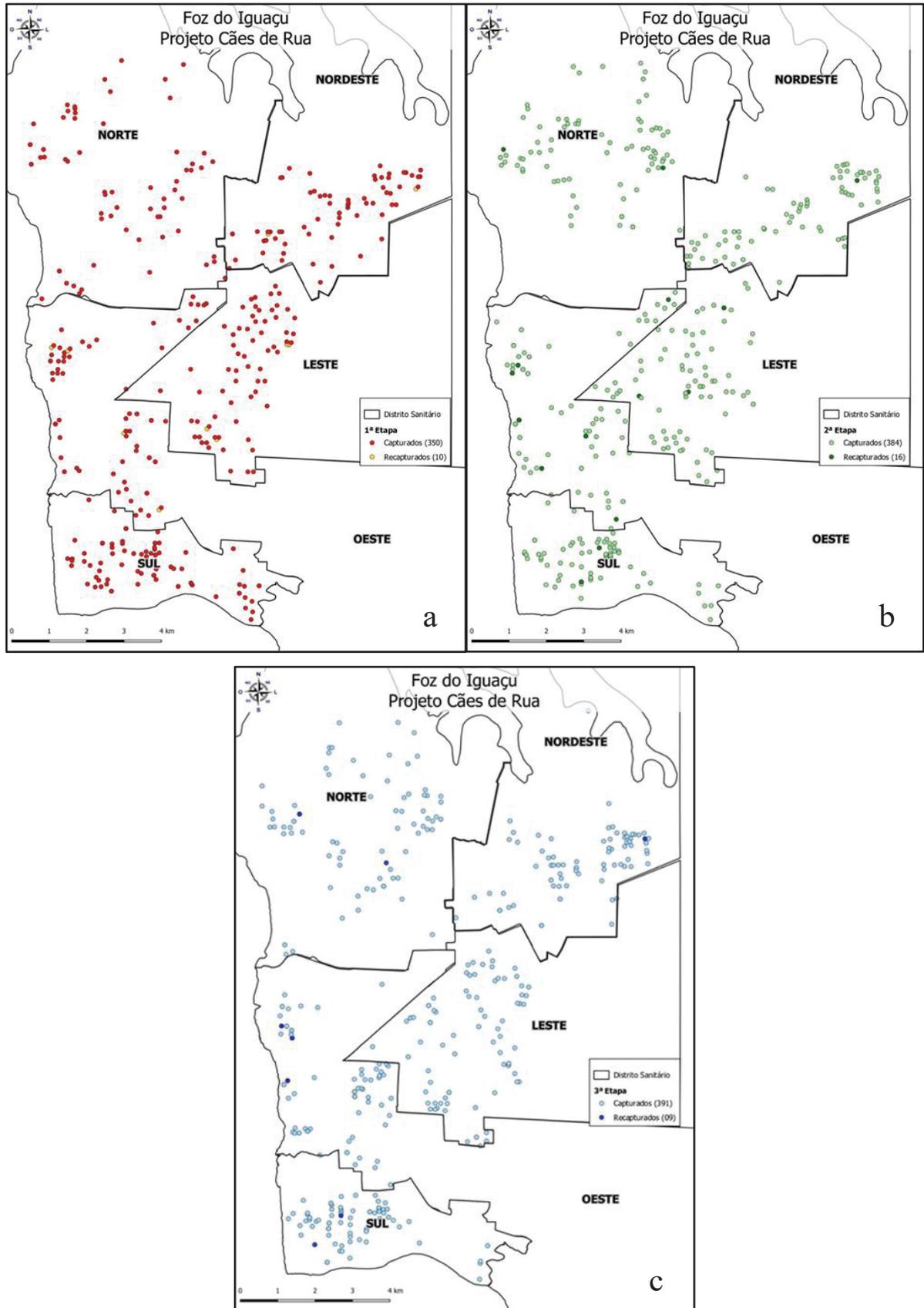


Figura 5 (a,b,c). Distribuição espacial dos cães capturados e recapturados nos distritos censitários de Foz do Iguaçu em cada fase do estudo, respectivamente em outubro de 2018, abril de 2019 e outubro de 2019 – Mapa: CCZ/Foz do Iguaçu

A Figura 6 apresenta a sobreposição da distribuição espacial dos cães capturados soltos nas ruas nas três fases do estudo, nos cinco distritos sanitários, destacando os animais capturados e recapturados.

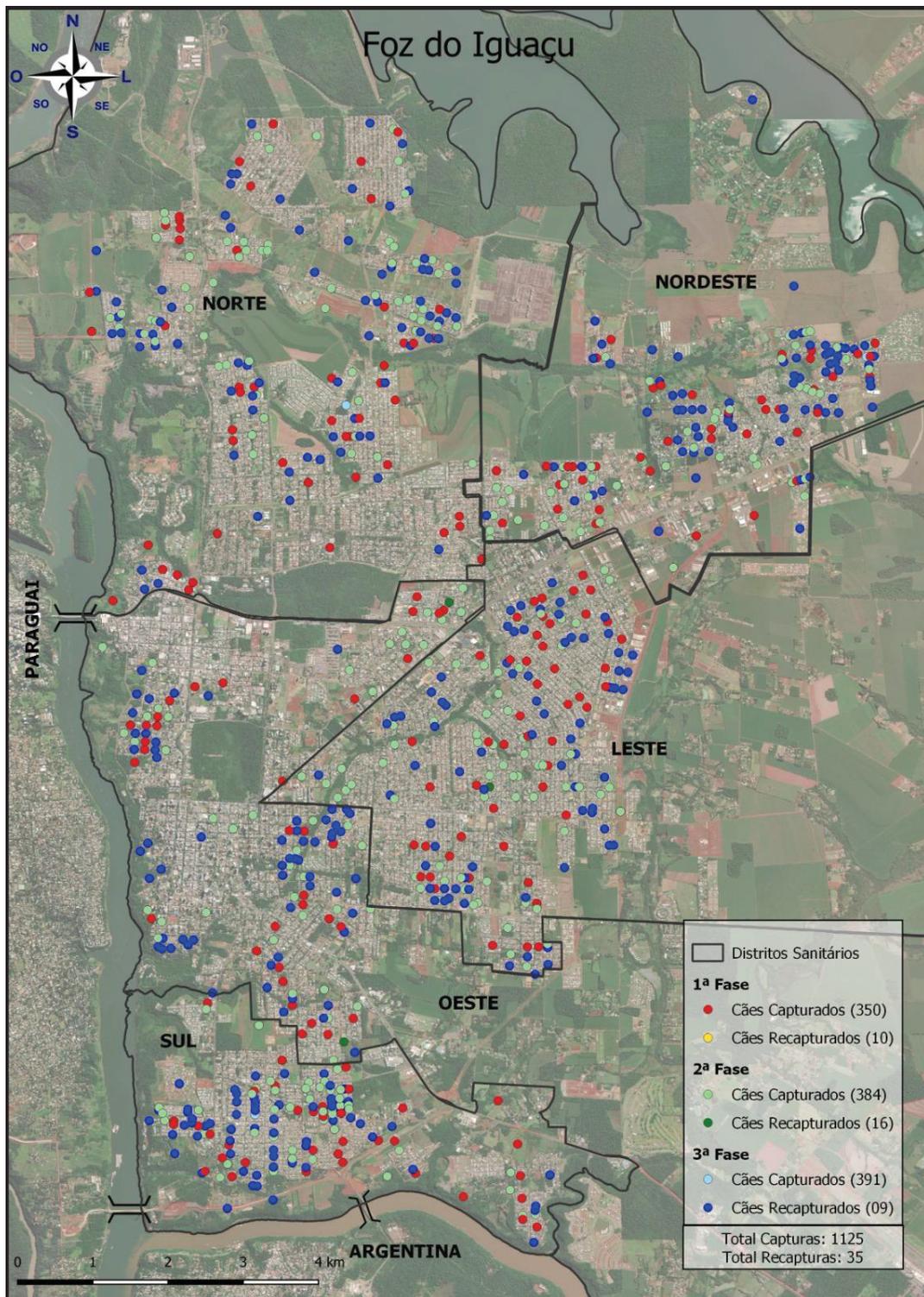


Figura 6. Distribuição espacial comparativa dos cães capturados e recapturados nos distritos censitários de Foz do Iguaçu nas três fases do estudo, realizado entre outubro de 2018 e outubro de 2019, com intervalo de 6 meses entre cada fase – Mapa: CCZ/Foz do Iguaçu

Em relação à ecologia dos cães abordados, 1 (um) dos 1.125 cães não teve registrada informação de sua procedência. Dentre os demais, 452 (40,2%) eram animais não domiciliados ou que não foi possível identificar a existência de domicílio ou tutor, 672 (59,8%) eram cães com origem conhecida, que possuíam tutor (semidomiciliados) ou pertenciam à comunidade e tinham livre acesso às ruas (Figura 7). Foi feita a estratificação dos cães com origem conhecida (672), obtendo-se os seguintes resultados: 625 (93,0%) cães semidomiciliados, 36 (5,4%) cães comunitários ou da vizinhança, 8 (1,2%) cães pertencentes a catadores de resíduos e 3 (0,5%) cães pertencentes a moradores de rua. Quanto à condição corporal dos animais, 181 (16,2%) foram classificados como subalimentados, 77 (6,9%) como sobrealimentados e 862 (77,0%) considerados com condição ideal – outros 5 animais não tiveram essa informação registrada. Todos os animais abordados foram submetidos a exame físico, dos quais 533 (47,6%) apresentavam sinais clínicos aparentes de enfermidade e outros 587 (52,4%) não apresentavam nenhum sinal – houve 5 animais sem registro dessa informação. Os dados biossanitários e ecológicos dos cães capturados no estudo estão detalhados na Tabela 2.

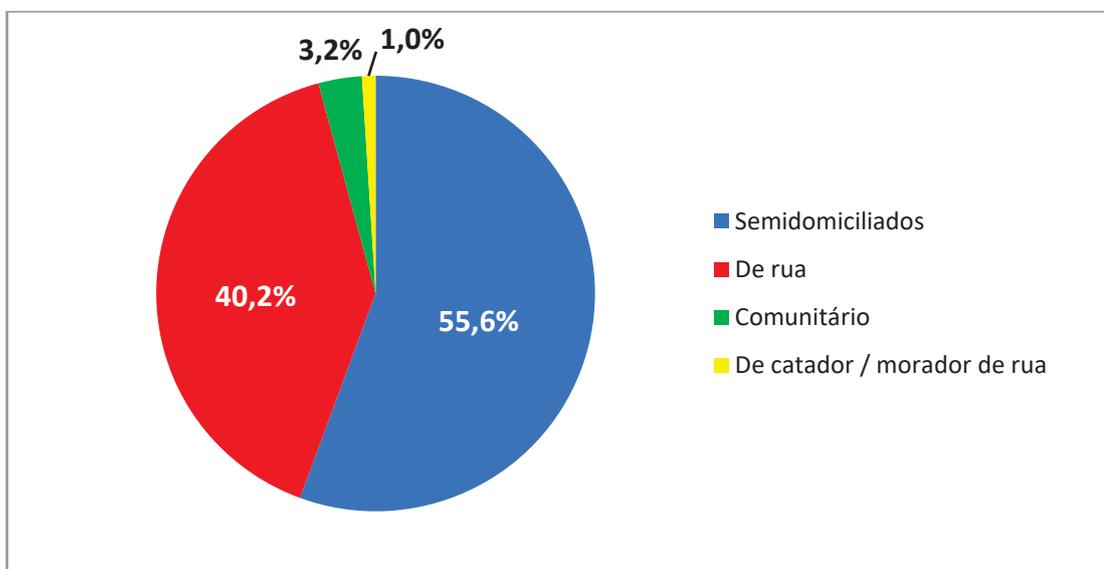


Figura 7. Percentual de cães capturados nas ruas de Foz do Iguaçu segundo a sua procedência, nas três fases de captura, entre outubro de 2018 e outubro de 2019.

Etapas de coleta	Total de cães capturados	CONDIÇÃO CORPORAL			SINAIS DE ENFERMIDADE			PROCEDÊNCIA		
		Baixo peso (%)	Peso normal (%)	Excesso de peso (%)	Com sinais clínicos (%)	Sem sinais clínicos (%)	Cão de rua (%)	Semi-domiciliado (%)	Comunitário (%)	De catador de resíduos / morador de rua (%)
1ª	350	50	283	16	159	191	116	211	19	3
2ª	384	68	287	25	192	192	203	166	10	5
3ª	391	63	292	36	182	204	133	248	7	3
<b>Total</b>	1.125	181 (16,1)	862 (77,0)	77 (6,9)	533 (47,6)	587 (52,4)	452 (40,2)	625 (55,6)	36 (3,2)	11 (1,0)
<b>Total considerado</b>	1.125	1.120			1.120			1.124		

Tabela 2. Detalhes biossanitários (condição corporal e sinais de enfermidade) e ecológicos (procedência) dos cães capturados nas três fases do estudo. A condição corporal foi baseada em uma escala de escore de condição corporal (ECC) de um a nove, previamente estabelecida (LaFlamme, CaninePractice, 1997).

Em relação aos dados biológicos, 5 (cinco) animais não tiveram o sexo registrado; dos 1120 registrados, 667 (59,5%) eram machos e 453 (40,5%), fêmeas. Quanto à idade estimada, 2 (dois) animais não tiveram registro; dos 1.123 registrados, 44 (3,9%) eram filhotes (com até 4 meses de vida), 219 (19,5%) jovens, 767 (68,3%) adultos e 93 (8,3%) idosos. Em relação à raça, 1.064 (94,6%) eram animais sem raça definida e apenas 61 (5,4%) possuíam raça. Quanto ao porte físico, 468 (41,9%) foram classificados como pequeno, 502 (44,9%) como médio e 147 (13,2%) como grande— outros 6 não tiveram registrada essa informação. Os dados biológicos dos cães capturados no estudo estão detalhados na Tabela 3.

Etapas de coleta	Total de cães capturados	SEXO			FAIXA ETÁRIA			RAÇA		PORTE FÍSICO		
		Macho (%)	Fêmea (%)	Filhote (%)	Jovem (%)	Adulto (%)	Idoso (%)	Sem raça definida (%)	Com raça (%)	Pequeno porte (%)	Médio porte (%)	Grande porte (%)
1ª	350	206	144	14	58	261	16	336	14	148	158	44
2ª	384	232	148	18	91	246	28	361	23	190	137	49
3ª	391	229	161	12	70	260	49	3067	24	130	207	54
<b>Total</b>	1.125	667 (59,5)	453 (40,5)	44 (3,9)	219 (19,5)	767 (68,3)	93 (8,3)	1064 (94,6)	61 (5,4)	468 (41,9)	502 (44,9)	147 (13,2)
<b>Total considerado</b>	1.125	1.120			1.123			1.125		1.117		

Tabela 3. Detalhes biológicos (sexo, distribuição etária, raça e porte físico) dos cães capturados nas três fases do estudo. A idade dos cães foi estimada com base na observação visual da pelagem e da dentição, como filhote (<4 meses), jovem (4 meses a 1 ano), adulto (1 a 7 anos) e idoso (>7 anos). As porcentagens de sexo, idade, raça e porte físico foram calculadas com base no total de cães que tiveram os dados registrados (total considerado), sendo descartados os quantitativos de animais que não tiveram o registro de dados.

## 1.4 DISCUSSÃO

O presente estudo é uma das poucas avaliações de cães soltos nas ruas em uma grande cidade do mundo. O conhecimento da estimativa populacional canina, incluindo os animais soltos nas ruas, sua concentração e caracterização bioecológica e sanitária é fundamental para que os gestores públicos possam planejar políticas voltadas ao controle populacional, ao bem-estar animal, à guarda responsável e à prevenção de zoonoses.

A estimativa populacional de cães soltos nas ruas na área urbana de Foz do Iguaçu, ao final do estudo, foi de 1.564 (95%IC 521–2,607 cães), com uma densidade populacional de 18,4 cães/km<sup>2</sup> (95%IC 6,1-30,6 cães/km<sup>2</sup>). É possível que a proporção da população de cães soltos nas ruas seja de 1 para cada 165 habitantes, considerando que a população estimada do município na época do estudo era de 258.532 pessoas e que 99,17% das pessoas residiam no perímetro urbano. Essa proporção é próxima das relatadas por Ayiedun e Olugasa<sup>37</sup> (1:139) em Ilorin, Nigéria, e por Hossain et al.<sup>38</sup> (1:120) na zona rural de Bangladesh, mas considerada alta em comparação às encontradas por Nasiry<sup>11</sup> (1:315) em Herat, Afeganistão, por Shah<sup>39</sup> (1:493) em Punjab, Paquistão, e por Tenzin et al.<sup>26</sup> (1:828) em Dhaka, Bangladesh. Entretanto, é considerada baixa em comparação às estimativas de Gsell et al.<sup>19</sup> (1:14) na Tanzânia, de Chaudhari<sup>40</sup> (1:14,3) no estado de Haryana, Índia, de Pimburage et al.<sup>41</sup> (1:6,7) no Sri Lanka, de Kato et al.<sup>15</sup> (1:4,7) em Katmandu, Nepal, e de Cortez-Aguirre<sup>42</sup> (1:2,3) em uma cidade no sul do México. Para fins de comparação, a Organização Mundial de Saúde<sup>43</sup> sugere para os países emergentes uma proporção de 1:8 (relação cão:habitante), considerando toda a população canina (domiciliada e não domiciliada), o que não é o caso deste estudo, que estimou a apenas a população de cães soltos nas ruas.

Neste estudo, alguns locais específicos (Figura 8) apresentaram maior densidade populacional de cães soltos nas ruas. Um desses locais foi o Jardim América, pertencente ao bairro América, no Distrito Oeste, uma comunidade de baixa renda, com existência de favelas e grande oferta de resíduos de todo tipo. Este bairro é vizinho à Vila Portes, bairro comercial limítrofe com o Paraguai, com acesso à Ponte Internacional da Amizade, com intenso fluxo de “compristas” (brasileiros que vão ao país vizinho fazer compras populares) e onde há muitos

comércios de hortifrutigranjeiros e disponibilidade de lixo nas ruas após o encerramento das atividades comerciais diárias.

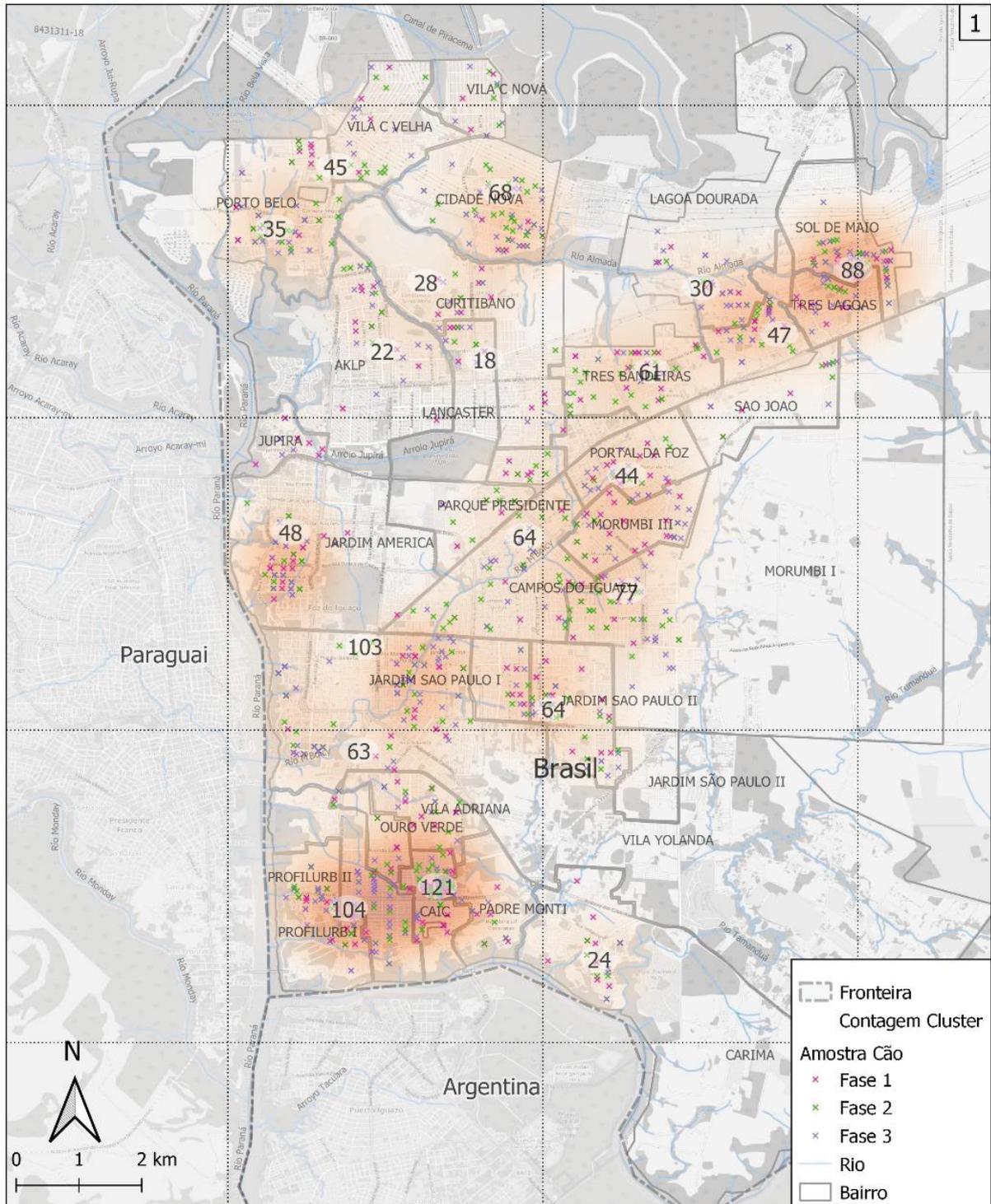


Figura 8. Distribuição espacial e densidade populacional de cães de rua da área urbana da cidade de Foz do Iguaçu ao longo das três fases do estudo, realizado entre outubro de 2018 e outubro de 2019 – Mapa: Biondo, Leandro M. Reference, 1:55000. Foz do Iguaçu, PR, Brasil, Fevereiro 21, 2024.

Outro local onde se verificou uma concentração maior de cães foi em Três Lagoas e Sol de Maio, pertencentes ao bairro Três Lagoas, no Distrito Nordeste, sendo a região periférica mais distante do centro da cidade, com população eminentemente de baixa renda e grande oferta de lixo nos logradouros públicos, além da presença de grande quantidade de cães nas casas. Também se observou uma grande concentração de cães soltos nas ruas do Profilurb I e CAIC, pertencentes ao bairro Porto Meira, no Distrito Sul, que engloba uma área de favelização de 40 hectares onde residem cerca de 10 mil pessoas (Loteamento Bubas), com infraestrutura habitacional e sanitária precárias, presença de grande quantidade de cães nas casas e com grande oferta de resíduos nos logradouros públicos.

A densidade de cães depende de vários fatores, que envolvem a cultura local, as condições socioeconômicas e a densidade populacional humana, as condições habitacionais e a oferta de alimentos, água e abrigo. Neste estudo, verificou-se que concentração de cães soltos nas ruas foi maior nos bairros residenciais, com maior adensamento populacional humano e comunidades de baixa renda, onde a oferta de lixo é maior e parte dos imóveis não possui mecanismos para impedir o acesso dos animais às ruas.

Em relação à procedência dos animais, o estudo apontou que 55,6% (625) dos cães capturados eram semidomiciliados (semi-restritos), ou seja, que possuíam tutor ou responsável, mas tinham o acesso facultado ou negligenciado às ruas. Em contrapartida, 40,2% (452) dos cães capturados não tiveram sua procedência conhecida, sendo classificados como cães de rua. No entanto, o número de cães semidomiciliados pode ser ainda maior, visto que parte dos cães classificados como de rua pode ter domicílio, mas apenas não tenha sido possível descobri-lo perante a vizinhança no momento da abordagem. Estudo realizado por Matos et al.<sup>44</sup> com cães soltos nas ruas em um município do estado de São Paulo, Brasil, apontou também um percentual elevado de cães semidomiciliados (35,8%). Nesse estudo foram usadas coleiras de identificação em cães totalmente restritos ou domiciliados (segundo seus tutores) e, mediante observações nas ruas, encontrou-se 7,8% deles soltos nas ruas. Os dados de ambos os estudos apontam para a necessidade de ações educativas voltadas à guarda responsável dos animais, tendo em vista que

aspectos culturais e a falta de conhecimento dos riscos que os animais soltos nas ruas oferecem ao ser humano e ao seu próprio bem-estar.

Em relação aos dados biológicos dos cães capturados nas ruas, o estudo apontou uma proporção de 1,5:1 entre machos (59,5%) e fêmeas (40,5%). Essa proporção é consistente com estudos realizados em outras partes do mundo por Nasiry et al.<sup>11</sup>, Morters et al. 2014b<sup>45</sup>, Mustiana et al.<sup>46</sup>, Tiwari et al.<sup>12</sup>, Hossain et al.<sup>38</sup>, Conan et al.<sup>23</sup>, Totton et al.<sup>47</sup>, Tenzin et al.<sup>26</sup>, Cortez-Aguirre et al.<sup>42</sup>, Silva et al.<sup>48</sup>, contrastando apenas com os achados de Hibat al.<sup>31</sup> em Bali, na Indonésia, em relação especificamente e apenas aos cães sem tutor (55,3% de fêmeas), visto que no caso dos cães com tutor a proporção foi favorável aos machos (1:1,17). A maior presença de cães machos soltos nas ruas pode ser atribuída à preferência dos moradores nas comunidades, tendo em vista que fêmeas não castradas são suscetíveis a gestações indesejadas por seus tutores, ou a uma alta taxa de mortalidade de cadelas<sup>12</sup>, devido às sucessivas e desgastantes gestações a que estão sujeitas nas ruas<sup>17,24</sup>. Destaca-se, ainda, que dentre os animais semidomiciliados capturados no estudo, que tiveram o sexo identificado (618), 58,9% (364) eram machos e apenas 41,1% (254), fêmeas – proporção semelhante à do total de cães capturados.

Apesar de nenhuma estimativa de gênero da população canina domiciliada estar disponível na época, uma campanha massiva de vacinação antirrábica realizada em Foz do Iguaçu em 2014 mostrou um padrão diferente, com 24.877/47.331 (52,6%) fêmeas e 22.454/47.331 (47,4%) machos. Assim, embora o gênero da população canina domiciliada possa ser distribuído de forma mais uniforme, os machos provavelmente têm maior acesso às ruas devido à sua natureza territorial, à vigilância e à procura de outros cães, particularmente fêmeas, e ao menor cuidado dispensado por seus tutores, visto que a preocupação é maior com as fêmeas devido ao acasalamento e à reprodução (descendentes indesejados).

No que diz respeito à idade, 68,3% dos cães soltos nas ruas eram adultos, 8,3% idosos, 19,5% jovens e apenas 3,9%, filhotes. A presença relativamente pequena de jovens e filhotes (menos de ¼ da população) nas ruas pode indicar a existência de movimento entre subpopulações (por exemplo, de propriedades locais para as ruas) ou abandono de animais adultos<sup>8</sup>. A ausência de cuidados humanos

ou de outras cadelas dos filhotes nas ruas também contribui para a baixa sobrevivência de filhotes e jovens<sup>49</sup>. A elevada proporção de animais reprodutivamente ativos nas ruas é um indicador da elevada fecundidade da população, que interfere favoravelmente no tamanho da população devido às grandes ninhadas produzidas<sup>19,23</sup>.

Quanto à raça, a esmagadora maioria (94,6%) dos cães soltos nas ruas não possuía raça definida. Embora não haja dados oficiais, esses números são consistentes com as características locais de Foz do Iguaçu, onde os cães sem raça definida (SRD) são imensa maioria também nos domicílios, algo facilmente observável.

Quanto ao porte físico, houve equilíbrio nos achados entre cães de pequeno (41,9%) e médio (44,9%) portes, com apenas 13,2% de animais de porte grande. Não há estudos aprofundados que proponham alguma correlação entre o porte físico e a taxa de sobrevivência de cães soltos nas ruas. O percentual elevado de cães de pequeno e médio portes capturados em Foz do Iguaçu pode ter relação com a preferência da população por animais menores ou à melhor adaptabilidade desses animais à oferta de alimentos disponíveis no ambiente, visto que sua demanda calórica diária é menor do que dos cães de grande porte. Os cães de grande porte, por sua vez, possuem expectativa de vida menor, devido a questões biológicas, e quando soltos nas ruas, costumam causar maior preocupação à população e às autoridades sanitárias devido ao risco de agressões, de modo que sua baixa presença pode estar relacionada a ações de recolhimento efetuadas pelo poder público ou à sua eliminação sumária pela própria população.

O escore de condição corporal (ECC) dos cães capturados soltos nas ruas indicou que maioria dos animais apresentava boas condições corporais (77%), e cães com peso abaixo do normal (16,1%) ou excessivo (6,9%) foram minoria. Nasiry<sup>11</sup>, no Afeganistão, e Tiwari<sup>12</sup>, em áreas urbanas da Índia, reportaram também bons índices (60,1% e 68%, respectivamente). Tiwari<sup>12</sup> e Morters et al.<sup>50</sup> sugerem ser altamente improvável que uma população de cães soltos nas ruas permaneça em bom estado de saúde sem alguma forma de intervenção humana, ainda que haja fontes de lixo disponíveis. Para o estudo de Foz do Iguaçu, esse indicativo pode ser acatado se considerarmos que 55,6% dos cães capturados soltos nas ruas são

semidomiciliados e, portanto, provavelmente eram alimentados regularmente por seus tutores.

Em relação à presença de sinais de enfermidade, houve equilíbrio entre os animais saudáveis (52,4%) e não saudáveis (47,6%) no presente estudo, que tomou como modelo de animais saudáveis aqueles que não apresentam sinais de claudicação, emagrecimento excessivo ou lesões cutâneas/dermatites. Nasiry<sup>11</sup>, no Afeganistão, reportou que 82% dos cães soltos nas ruas foram avaliados como saudáveis, e Hu<sup>51</sup>, em Taiwan, em estudo seriado que durou três anos, encontrou a frequência de cães com claudicação variando de 5,1% a 8,8% e a de cães com dermatose, de 14,2% a 18,1%. A vida nas ruas expõe os animais a diversos riscos ao seu bem-estar e à sua saúde, como atropelamentos, agressões a humanos, brigas com outros animais, acidentes e doenças. Cães que não são bem cuidados por humanos têm expectativa de vida curta<sup>45</sup>, geralmente inferior a 3 anos<sup>14,22</sup>. Assim como em relação à condição corporal, possivelmente grande parte dos animais capturados em Foz do Iguaçu encontrava-se saudável pelo fato de ser semidomiciliado, dispondo de tutor que o alimentava e cuidava da sua saúde.

O registro de informações quanto à procedência e à densidade populacional dos cães soltos nas ruas são de suma importância aos gestores públicos para o planejamento de políticas que permitam atuar na causa do problema. Possíveis estratégias de manejo da população de cães soltos nas ruas incluem captura e remoção de cães sem tutor para abrigos<sup>51</sup>, restrição de cães dentro de casa pelos tutores e castração<sup>52,53,54,55,56</sup>. Além disso, é fundamental a implementação de ações educativas em guarda responsável e prevenção de zoonoses, a estruturação das ações de fiscalização para coibir o abandono, a criação de programas de adoção e a execução permanente e eficaz de ações de limpeza pública e coleta de lixo.

Como limitações, a pesquisa aqui apresentada foi desenhada para um período de tempo e número de incursões mais longos, mas infelizmente a pandemia de COVID-19 cancelou a incursão seguinte de abril de 2020 e encerrou prematuramente o estudo como um todo. Como outra limitação, apesar da busca cuidadosa e contínua, alguns cães de rua podem ter sido considerados cães errantes (“cães de rua”, sem tutor) devido à dificuldade em encontrar tutores ou domicílios correspondentes no momento das incursões. Como o estudo foi realizado em 2018-2019 e o Censo Nacional Brasileiro foi realizado nos anos de 2010 e 2023,

os dados demográficos precisos aqui utilizados foram baseados em estimativas feitas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística<sup>57</sup>. Outra limitação é que o presente estudo não avaliou se os cães foram castrados ou esterilizados, o que pode contribuir para a dinâmica e características populacionais, como sexo, faixa etária e taxa de recaptura. Finalmente, novos estudos também deveriam considerar pesquisas domiciliares em áreas altamente densas de cães em liberdade, para melhor identificar e comparar as populações de cães com dono e semidomiciliados.

## 1.5 CONCLUSÕES

A técnica de captura-recaptura-soltura de cães, utilizada para populações fechadas, mostrou-se confiável para estimar a população de cães soltos nas ruas neste estudo, pois suas premissas básicas foram observadas: a população esteve estável durante todo o período de estudo; os cães mantiveram suas coleiras de identificação entre capturas/recapturas; as coleiras foram devidamente reconhecidas no momento das capturas; a probabilidade de captura/recaptura para cada cão foi uniforme e constante; e as coleiras não alteraram a probabilidade de captura/recaptura. Apesar de exigir esforço amostral extenso, por necessitar da captura de um número relevante de cães nas ruas, os resultados obtidos em Foz do Iguaçu são importantes, pois acrescentam informações com maior fidedignidade em relação aos estudos observacionais.

O estudo revelou uma elevada estimativa populacional de cães nas ruas, com predominância de cães semidomiciliados e maior concentração dos animais em áreas residenciais de baixa renda. A oferta de alimentos pelos tutores e a disponibilidade de lixo nessas áreas foram demonstradas na boa condição corporal da maioria dos animais capturados. O fato de a grande maioria dos cães serem adultos sugere a ocorrência de processos de imigração, abandono e acesso à rua facultado por seus tutores.

Os resultados obtidos apontam para a necessidade de intervenção do poder público, mediante a implementação de políticas públicas com enfoque na guarda responsável, no bem-estar animal, na prevenção de zoonoses e na gestão dos resíduos sólidos domésticos a fim de reduzir a população de cães nas ruas e seus efeitos deletérios à população humana, ao meio ambiente e aos próprios animais.

## REFERÊNCIAS

1. Dias Costa E, Martins CM, Cunha GR, Catapan DC, Ferreira F, Oliveira ST, Garcia RC, Biondo AW. Impact of a 3-year pet management program on pet population and owner's perception. *Prev Vet Med.* 2017 Apr 1;139(Pt A):33-41. doi: 10.1016/j.prevetmed.2017.01.001. Epub 2017 Jan 5. PMID: 28364830.
2. Troutman CM. Dog owners and their use of veterinary services. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, v. 193, n. 9, p. -1058, 1988.
3. Chomel B. The modern epidemiological aspects of rabies in the world. *Comparative Immunology, Microbiology and Infectious Diseases*, v. 16, n. 1, p. 11-20, 1993.
4. Carding AH. The significance and dynamics of stray dog populations with special reference to the U.K. and Japan. *J Small Anim Pract.* 1969 Sep;10(7):419-46. doi: 10.1111/j.1748-5827.1969.tb04052.x. PMID: 5387953.
5. FAO, OMS, OIE – Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación: Organização Mundial de la Salud: Oficina internacional de epizootias. Conferencia electrónica de FAO/OMS/OIE en salud publica veterinaria y control de zoonosis en países en desarrollo. In: FAO, *Veterinary public health and control of zoonosis in developing countries*. Rosa, 2003. p.87-108.
6. Del Ciampo LA et al. Acidentes de Mordeduras de cães na infância. *Revista de Saúde Pública*, v.34, n.4, p.411-412, 2000. *Of do Col Bras Parasitol Vet.* 2021;30(3):e005121.
7. Mota-Rojas D, Calderón-Maldonado N, Lezama-García K, Sepiurka L, Garcia RCM (2021) Abandonment of dogs in Latin America: Strategies and ideas, *Veterinary World*, 14(9): 2371-2379.
8. Smith LM, Goold C, Quinnell RJ, Munteanu AM, Hartmann S, Dalla Villa P, Collins LM. Population dynamics of free-roaming dogs in two European regions and implications for population control. *PLoS One.* 2022 Sep 9;17(9):e0266636. doi: 10.1371/journal.pone.0266636. PMID: 36083890; PMCID: PMC9462782.
9. Wang LM, Lin YJ, Chan FT, 2011. Retrospective analysis of the causes of

- morbidity of wild Formosan pangolins (*Manis pentadactyla pentadactyla*). *Taiwan J. Biodivers.* 13, 245–255.
10. Gamble L, Gibson AD, Shervell K, Lohr F, Otter I, Mellanby RJ. The problem of stray dogs. *Rev Sci Tech.* 2018 Aug;37(2):543-550. English. doi: 10.20506/rst.37.2.2822. PMID: 30747127.
  11. Nasiry Z, Mazlan M, Noordin MM, Mohd Lila MA. Evaluation of Dynamics, Demography and Estimation of Free-Roaming Dog Population in Herat City, Afghanistan. *Animals (Basel).* 2023 Mar 23;13(7):1126. doi: 10.3390/ani13071126. PMID: 37048382; PMCID: PMC10093563.
  12. Tiwari HK, Robertson ID, O'Dea M, Vanak AT. Demographic characteristics of free-roaming dogs (FRD) in rural and urban India following a photographic sight-resight survey. *Sci Rep.* 2019 Nov 12;9(1):16562. doi: 10.1038/s41598-019-52992-y. Erratum in: *Sci Rep.* 2020 Feb 25;10(1):3757. PMID: 31719565; PMCID: PMC6851138.
  13. Morters MK, McKinley TJ, Restif O, Conlan AJ, Cleaveland S, Hampson K, Whay HR, Damriyasa IM, Wood JL. The demography of free-roaming dog populations and applications to disease and population control. *J Appl Ecol.* 2014 Aug;51(4):1096-1106. doi: 10.1111/1365-2664.12279. Epub 2014c Jun 10. PMID: 25657481; PMCID: PMC4285860.
  14. Beran G, Frith M. Domestic animal rabies control: an overview. *Review of Infectious Diseases* 10, S672–S677 (1988).
  15. Kato M, Yamamoto H, Inukai Y, Kira S. Survey of the stray dog population and the health education program on the prevention of dog bites and dog-acquired infections: a comparative study in Nepal and Okayama Prefecture, Japan. *Acta Medica Okayama* 57, 261–266 (2003).
  16. Cleaveland S, Dye C. (1995) Maintenance of a microparasite infecting several host species: rabies in the Serengeti. *Parasitology*, 111, S33–S47.
  17. Butler JRA, Bingham J. (2000) Demography and dog-human relationships of the dog population in Zimbabwean communal lands. *The Veterinary Record*, 147, 442–446.
  18. Windyaningsih C, Wilde H, Meslin FX., Suroso T, Widarso HS. (2004) The rabies epidemic on Flores Island, Indonesia (1998–2003). *Journal of the Medical Association of Thailand*, 87, 1389–1393.

19. Gsell A, Knobel DL, Cleaveland S, Kazwala RR, Vounatsou P, Zinsstag J. (2012) Domestic dog demographic structure and dynamics relevant to rabies control in urban areas in Africa: the case of Iringa, Tanzania. *BMC Veterinary Research*, 8, 1–10.
20. Boitani L, Francisci F, Ciucci P, Andreoli G. 1995a. Population biology and ecology of feral dogs in central Italy. In: Serpell, J. (Ed.), *The Domestic Dog - Its Evolution, Behaviour, and Interactions with People*. Cambridge University Press, Cambridge, UK, pp. 217–244.
21. Beran GW, 1985. Ecology of dogs in developing countries in relation to rabies control programmes. In: Kuwert, E., Merieux, C., Koprowski, H., Bogel K. (Eds.), *Rabies in the Tropics*. Springer, Berlin, Germany, pp. 691–697.
22. Kitala P, McDermott J, Kyule M, Gathuma J, Perry B, Wandeler A., 2001. Dog ecology and demography information to support the planning of rabies control in Machakos District, Kenya. *Acta Trop.* 78, 217–230.
23. Conan A. et al. Population dynamics of owned, free-roaming dogs: implications for rabies control. *Plos Neglect. Trop. Dis.* 9, e0004177 (2015).
24. Daniels T, Bekof M. Population and social biology of free-ranging dogs, *Canis familiaris*. *Journal of Mammalogy* 70, 754–762, <https://doi.org/10.2307/1381709> (1989).
25. Boitani L, Ciucci P. Comparative social ecology of feral dogs and wolves. *Ethology Ecology & Evolution* 7, 49–72, <https://doi.org/10.1080/08927014.1995.9522969> (1995b).
26. Tenzin T. et al. Comparison of mark-resight methods to estimate abundance and rabies vaccination coverage of free-roaming dogs in two urban areas of south Bhutan. *Preventive Veterinary Medicine* 118, 436–448 (2015).
27. Santos Baquero O, Akamine LA, Amaku M, Ferreira F. Defining priorities for dog population management through mathematical modeling. *Prev Vet Med.* 2016 Jan 1;123:121-127. doi: 10.1016/j.prevetmed.2015.11.009. Epub 2015 Nov 21. PMID: 26652574.2.
28. Gompper M. The dog-human-wildlife interface: assessing the scope of the problem. In: Gompper ME, editor. *Free-ranging dogs and wildlife conservation*. Oxford University Press; 2014. pp. 9–45.
29. Belo VS, Werneck GL, da Silva ES, Barbosa DS, Struchiner CJ (2015)

- Population Estimation Methods for Free-Ranging Dogs: A Systematic Review. *PLoS ONE* 10(12): e0144830. doi:10.1371/journal.pone.0144830.
30. Otis DL, Burnham KP, White GC, Anderson DR. Statistical Inference from Capture Data on Closed Animal Populations. *Wildl Monogr.* 1978; 3–135.
  31. Hiby E, Atema KN, Brimley R, Hammond-Seaman A, Jones M, Rowan A, Fogelberg E, Kennedy M, Balaram D, Nel L, Cleaveland S, Hampson K, Townsend S, Lembo T, Rooney N, Whay HR, Pritchard J, Murray J, van Dijk L, Waran N, Bacon H, Knobel D, Tasker L, Baker C, Hiby L. Scoping review of indicators and methods of measurement used to evaluate the impact of dog population management interventions. *BMC Vet Res.* 2017 May 30;13(1):143. doi: 10.1186/s12917-017-1051-2. PMID: 28558736; PMCID: PMC5450220.
  32. Cárdenas M, Grijalva CJ, de la Torre S. Free-Roaming Dog Surveys in Quito, Ecuador: Experiences, Lessons Learned, and Future Work. *Front Vet Sci.* 2021 Oct 28;8:766348. doi: 10.3389/fvets.2021.766348. PMID: 34778440; PMCID: PMC8581191.
  33. Wu X, Yu VY, Huang Z, Lu J, Tang W, Shen S, Xia L, Zhu J, Wang J, Chen J, Chen G, Bian Y, Ward MP, Zhao H. Estimation of the Rural Dog Population Within a Mega-City: An Example in Jiading District, Shanghai. *Front Vet Sci.* 2021 Jul 5;8:630180. doi: 10.3389/fvets.2021.630180. PMID: 34291097; PMCID: PMC8287095.
  34. Dias RA, Guilloux AG, Borba MR, Guarnieri MC, Prist R, Ferreira F, Amaku M, Neto JS, Stevenson M. Size and spatial distribution of stray dog population in the University of São Paulo campus, Brazil. *Prev Vet Med.* 2013 Jun 1;110(2):263-73. doi: 10.1016/j.prevetmed.2012.12.002. Epub 2012 Dec 25. PMID: 23273378.
  35. Smith LM, Goold C, Quinnell RJ, Munteanu AM, Hartmann S, Dalla Villa P, Collins LM. Population dynamics of free-roaming dogs in two European regions and implications for population control. *PLoS One.* 2022 Sep 9;17(9):e0266636. doi: 10.1371/journal.pone.0266636. PMID: 36083890; PMCID: PMC9462782.
  36. Beck AM. *The ecology of stray dogs: a study of free-ranging urban animals.* Indiana, United States: Purdue University Press (1973).
  37. Aiyedun JO, Olugasa BO. *Identification and Analysis of Dog Use,*

- Management Practices and Implications for Rabies Control in Ilorin, Nigeria. *Sokoto J. Vet. Sci.* 2012, 10, 1–6. [CrossRef].
38. Hossain M, Ahmed K, Marma ASP, Hossain S, Ali MA, Shamsuzzaman AKM, Nishizono A. A Survey of the Dog Population in Rural Bangladesh. *Prev. Vet. Med.* 2013, 111, 134–138. [CrossRef].
  39. Shah SI. Ecology and Demography of the Dog Population in Rawalpindi District Ecology and Demography of the Dog Population; Arid Agriculture University Rawalpindi: Rawalpindi, Pakistan, 2015.
  40. Chaudhari A. Baseline Survey for Street Dogs in Haryana State, India Baseline Survey for Street Dogs in Haryana State, India June and October 2014. *Stray Feral Anim. Popul. Collect.* 2014, 3, 1–24. Available online: <https://www.wellbeingintlstudiesrepository.org/cgi/viewcontent.cgi?article=1005&context=stfapop>.
  41. Pimburage RMS, Harischandra PAL, Gunatilake M, Jayasinha DN, Balasuriya A, Amunugama RMSK. Erratum to ‘a Cross-Sectional Survey on Dog Ecology and Dog Anti-Rabies Vaccination Coverage in Selected Areas in Sri Lanka’ [*S.L.Vet.J.* 2017, 64:1(A): 1–9]. *Sri Lanka Vet. J.* 2017, 64, 17. [CrossRef].
  42. Cortez-Aguirre GR, Jiménez-Coello M, Gutiérrez-Blanco E, Ortega-Pacheco A. Stray Dog Population in a City of Southern Mexico and Its Impact on the Contamination of Public Areas. *Vet. Med. Int.* 2018, 2018, 2381583. [CrossRef] [PubMed].
  43. WHO (World Health Organization), 1992. Expert Committee on Rabies: Eight Report. Geneva: WHO. Available online: <https://iris.who.int/handle/10665/39308>. Access in: 16<sup>th</sup> Feb 2024.
  44. Matos MR, Alves MCGP, Reichmann MLAB, Dominguez MHS. Dominguez. Técnica Pasteur São Paulo para dimensionamento de população canina. *Cad. Saúde Pública* 18 Out 2002.
  45. Morters MK., McKinley, TJ, Restif O, Conlan AJ, Cleaveland S., Hampson K, Whay HR, Damriyasa IM, Wood JL. The demography of free-roaming dog populations and applications to disease and population control. *J Appl Ecol.* 2014b Aug;51(4):1096-1106. doi: 10.1111/1365-2664.12279. Epub 2014 Jun 10. PMID: 25657481; PMCID: PMC4285860.
  46. Mustiana A, Toribio JA, Abdurrahman M, Suadnya IW, Hernandez-Jover M,

- Putra AAG, Ward, M.P. Owned and Unowned Dog Population Estimation, Dog Management and Dog Bites to Inform Rabies Prevention and Response on Lombok Island, Indonesia. *PLoS ONE* 2015, 10, e0124092. [CrossRef].
47. Totton SC, Wandeler AI, Zinsstag J, Bauch CT, Ribble CS, Rosatte RC, McEwen SA. Stray Dog Population Demographics in Jodhpur, India Following a Population Control/Rabies Vaccination Program. *Prev. Vet. Med.* 2010, 97, 51–57. [CrossRef].
  48. Silva JE, Rodrigues TO, Silva e Alves AJ, Queiroz L.H. Evaluating the Movement of Free-Roaming Dogs Using Georeferencing and the Photographic Capture-Recapture Method. *Acta Vet. Bras.* 2019, 13, 70–76. [CrossRef].
  49. Boitani L, Ciucci P, Ortolani A. In *The behavioural biology of dogs* (ed. Per Jensen) Ch. 9, 147–165 (CAB International, 2007).
  50. Morters M. et al. Participatory methods for the assessment of the ownership status of free-roaming dogs in Bali, Indonesia, for disease control and animal welfare. *Preventive Veterinary Medicine* 116, 203–208, <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2014.04.012> (2014a).
  51. Hu CH, Yu PH, Kang CL, Chen HL, Yen SC. Demography and welfare status of free-roaming dogs in Yangmingshan National Park, Taiwan. *Prev Vet Med.* 2019 May 1;166:49-55. doi: 10.1016/j.prevetmed.2019.03.009. Epub 2019 Mar 11. PMID: 30935505.
  52. Soto CA, Palomares F. 2015. Human-related factors regulate the presence of domestic dogs in protected areas. *Oryx* 49, 254–260.
  53. Lessa I, Guimarães TCS, Bergallo HG, Cunha A, Vieira EM. 2016. Domestic dogs in protected areas: a threat to Brazilian mammals? *Nat. Conservação* 14, 46–56.
  54. Zapata-Ríos G, Branch LC. 2016. Altered activity patterns and reduced abundance of native mammals in sites with feral dogs in the high Andes. *Biol. Conserv.* 193, 9–16.
  55. Doherty TS, Dickman CR, Glen AS, Newsome TM, Nimmo DG, Ritchie EG, Vanak AT, Wirsing AJ, 2017. The global impacts of domestic dogs on threatened vertebrates. *Biol. Conserv.* 210, 56–59.
  56. Home C, Bhatnagar YV, Vanak AT. 2018. Canine Conundrum: domestic dogs

as an invasive species and their impacts on wildlife in India. *Anim. Conserv.* 21, 275–282.

57. IBGE. Edições anteriores. Acesso em: 4mar. 2024. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/habitacao/25089-censo-1991-6.html?edicao=25091>

## 2 APÊNDICE 1 – PROPOSTA DE ARTIGO REVISIONAL

“Estudos censitários de cães e gatos realizados no Brasil e no mundo – Revisão Bibliográfica”

Este material foi produzido em forma de artigo como parte da avaliação da disciplina de Seminários em Patologia (UFPR, 20/11/2023) e poderá ser encaminhado para publicação em revista científica.

### **Estudos censitários de cães e gatos realizados no Brasil e no mundo – Revisão Bibliográfica**

*(Census studies of dogs and cats carried out in Brazil and around the world – Bibliographic Review)*

Carlos Eduardo de Santi<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centro de Controle de Zoonoses – Secretaria Municipal da Saúde – Foz do Iguaçu, PR

E-mail para correspondência/Email for correspondence: carlosdesanti@bol.com.br

**Resumo:** Censo é um conjunto de dados estatísticos dos habitantes de uma localidade. Pesquisa é um método alternativo ao censo, mais barato e menos trabalhoso, pois seleciona apenas uma parte representativa ou amostra da população que se pretende estimar. Estimativas populacionais são ferramentas importantes utilizadas pelos governos para planejar e executar políticas públicas. Embora censos populacionais humanos remontem há mais de 4 mil anos, na China, ainda hoje eles são muito pouco utilizados para o levantamento de dados de animais de companhia, sendo geralmente produzidos por entidades de proteção animal e instituições ligadas ao mercado comercial de pets, que também utilizam pesquisas sem metodologia científica confiável. O presente estudo faz uma revisão histórica dos censos e pesquisas populacionais de cães e gatos no Brasil e no mundo e objetiva demonstrar a importância do uso dessas ferramentas pelos governos visando ao planejamento de ações e ao desenvolvimento de políticas públicas voltadas à guarda responsável, ao bem-estar animal e à prevenção de zoonoses.

**Palavras-chave:** censo, pesquisa, estimativa populacional, cães, gatos

**Abstract:** Census is a set of statistical data on the inhabitants of a location. Research is an alternative method to the census, cheaper and less laborious, as it selects only a representative part or sample of the population to be estimated. Population estimates are important tools used by governments to plan and execute public policies. Although human population censuses date back more than 4

thousand years, in China, even today they are very little used to collect data on companion animals, being generally produced by animal protection entities and institutions linked to the commercial pet market, which they also use research without reliable scientific methodology. The present study makes a historical review of censuses and population surveys of dogs and cats in Brazil and around the world and aims to demonstrate the importance of the use of these tools by governments with a view to planning actions and developing public policies aimed at responsible ownership, the animal welfare and prevention of zoonoses.

**Keywords:** census, research, population estimate, dogs, cats

## 1. Introdução

A palavra Censo origina-se do latim *census*, que quer dizer "conjunto dos dados estatísticos dos habitantes de uma cidade, província, estado, nação etc.". Censo é, portanto, um tipo de método de coleta de dados que envolve toda a população, ou seja, que não utiliza um método de amostragem. Por reunir informações de cada indivíduo de uma população, como resultado os dados de um censo são exatamente representativos de toda a população. O método alternativo ao censo para estimar ou projetar uma determinada população é a pesquisa. Uma das principais diferenças entre pesquisas e censos é precisamente que a pesquisa seleciona apenas uma parte representativa ou amostra da população total para aplicá-la. Há também diferenças entre os métodos de coleta de dados utilizados por cada um deles. No censo, esse é um processo caro e demorado, pois envolve o público em geral. Deste modo, leva muito mais tempo para ser feito e, portanto, ocorre com menos frequência. É por essa razão que os censos são, geralmente, realizados pelos governos dos países para conhecer com profundidade as características da população nacional, com um intervalo de anos considerável. (Bernardino, 2023).

A história dos censos remonta aos tempos antigos, e o mais remoto deles, que se tem notícia, é o da China, realizado em 2238 a.C., quando o imperador Yao mandou realizar um censo da população e das lavouras cultivadas. Há também registros de um censo realizado no tempo de Moisés, cerca de 1700 a.C., e de que os egípcios faziam recenseamentos anualmente, no século XVI a.C. Os romanos e os gregos realizaram censos por volta dos séculos VIII ao IV a.C. (IBGE, 2023a).

Nos seus primórdios, a função principal do censo era mensurar a população para se preparar para guerras e cobrar impostos, e quem se negava a respondê-lo geralmente era punido com pena de morte. Na Idade Média, na Europa, houve

diversos recenseamentos, o maior deles foi o *Doomaday Book*, feito na Inglaterra por ordem de Guilherme, o Conquistador. Nas Américas, muito antes de Cristóvão Colombo, os Incas já mantinham um registro numérico de dados da população em quipus, um engenhoso sistema de cordas com nós que representavam números no sistema decimal (IBGE, 2023a).

No Brasil, o primeiro regulamento censitário data de 1846, o qual definiu o caráter periódico do censo demográfico, fixando um intervalo de 8 anos. O primeiro censo, porém, só seria realizado em 1872. Até então os dados sobre a população brasileira eram obtidos de forma indireta, isto é, não eram feitos levantamentos com o objetivo estrito de contar o número de habitantes. As fontes de dados eram relatórios preparados com outras finalidades, como os relatórios de autoridades eclesiásticas, sobre os fiéis que frequentavam a igreja, e os relatórios de funcionários da Colônia, enviados para as autoridades da Metrópole (IBGE, 2023a). A partir de 1940 o censo passou a ser realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), com periodicidade de 10 anos.

O censo é a operação estatística mais importante para retratar a realidade sociodemográfica de um país, mediante o qual é possível obter tendências e parâmetros indispensáveis à elaboração de projeções e estimativas populacionais e o conhecimento da população residente, visando ao embasamento de políticas públicas pelos entes governamentais.

## **2. Censos, pesquisas e estimativas populacionais de animais**

### **2.1 Censo populacional agropecuário**

O censo de animais de produção (rebanhos) remonta ao Congresso Internacional de Estatística, realizado na Bélgica em 1853, o qual definiu que os recenseamentos agrícolas teriam como objetivo levantar dados sobre áreas cultivadas para cada espécie de cultura, produção das áreas cultivadas, modo de fertilização, trabalhos agrícolas e número de animais domésticos. Após a realização de sucessivos congressos, em 1885 foi fundado o Instituto Internacional de Estatística, em Londres, que passou a regular os censos agropecuários, com recomendações aos países. A atividade agrícola brasileira foi objeto de levantamento censitário pela primeira vez em 1920 e desde o final do século XX os

censos agropecuários são realizados em conjunto com a Contagem da População (IBGE, 2013b).

## **2.2. Estimativas populacionais de animais de companhia (pets) no mundo**

Não existem censos populacionais de animais de companhia (pets) em nível mundial e as estimativas disponíveis não são muito confiáveis, variando de 471 milhões a 900 milhões, conforme a fonte – em geral, feitas por entidades relacionadas à proteção animal, como as americanas ASPCA (Sociedade Americana para a Prevenção da Crueldade contra Animais) e a Humane Society International. Já a população de gatos é estimada na casa de 373 milhões. É importante destacar que tais projeções incluem tanto os animais domiciliados, que possuem tutor e são mantidos permanentemente em suas residências, quanto os semidomiciliados e os de vida livre, que incluem os cães de rua (errantes) e os ferais.

Nos Estados Unidos não há censos demográficos oficiais de cães e gatos feitos pelo governo. Um levantamento importante, realizado pela Associação Médica Veterinária Americana (AVMA), com dados referentes a 2020, estimou a população canina entre 83,7 e 88,8 mil animais e a felina, entre 60,2 e 61,9 mil indivíduos; a taxa de animais por família de 1,46 (cães) e 1,78 (gatos); e 45% das famílias possuindo cães e 26%, gatos (AVMA, 2022). Esses dados apontam que, embora haja mais gatos, eles são concentrados em um número consideravelmente menor de famílias do que os cães.

Outra pesquisa importante e tradicional nos Estados Unidos é a Pesquisa Nacional de Proprietários de Animais de Estimação, realizada pela American Pet Products Association (APPA). A última delas, produzida entre 2021 e 2022, mostrou que quase 90,5 milhões de lares americanos têm um animal de estimação. Nos últimos 30 anos, ainda segundo o levantamento, a posse de animais de estimação passou de 56,0% para 68,0% de todos os domicílios. O crescente envelhecimento da população daquele país é um dos motivos que impulsionam o crescimento do mercado estudado, já que os animais de estimação são considerados bons companheiros para os idosos (Mordor, 2023).

Na Europa, segundo levantamento feito em 2022 pela empresa neerlandesa de saúde animal Cooper Pet Care, que compilou dados de várias fontes, havia cerca de 145 milhões de pets nos países que compõem a União Europeia (incluindo

Noruega e Suíça), sendo cerca de 66 milhões de cães e 79 milhões de gatos (Cooper, 2022), conforme mostra a Tabela 1.

País	Pets	Cães	Gatos
<i>Alemanha</i>	27.000.000	10.300.000	16.700.000
<i>Áustria</i>	2.822.000	837.000	1.985.000
<i>Bélgica</i>	3.425.000	1.340.000	2.085.000
<i>Bulgária</i>	1.565.000	750.000	815.000
<i>Chéquia</i>	3.355.000	2.205.000	1.150.000
<i>Chipre</i>	109.458	48.648	60.810
<i>Croácia</i>	787.500	350.000	437.500
<i>Dinamarca</i>	1.290.000	610.000	680.000
<i>Eslováquia</i>	1.470.000	920.000	550.000
<i>Eslovênia</i>	750.000	295.000	455.000
<i>Espanha</i>	15.172.000	9.313.000	5.859.000
<i>Estônia</i>	525.000	235.000	290.000
<i>Finlândia</i>	1.735.000	760.000	975.000
<i>França</i>	22.600.000	7.500.000	15.100.000
<i>Grécia</i>	1.265.000	660.000	605.000
<i>Hungria</i>	5.180.000	2.800.000	2.380.000
<i>Irlanda</i>	783.000	457.000	326.000
<i>Itália</i>	18.750.000	8.700.000	10.050.000
<i>Letônia</i>	680.000	270.000	410.000
<i>Lituânia</i>	1.155.000	550.000	605.000
<i>Luxemburgo</i>	124.875	55.500	69.375
<i>Malta</i>	328.169	199.733	128.436
<i>Noruega</i>	1.273.000	490.000	783.000
<i>Países Baixos</i>	5.000.000	1.850.000	3.150.000
<i>Polônia</i>	10.548.980	6.466.732	4.082.248
<i>Portugal</i>	3.615.000	2.105.000	1.510.000
<i>Romênia</i>	8.575.000	4.195.000	4.380.000
<i>Suécia</i>	2.370.000	890.000	1.480.000
<i>Suíça</i>	2.397.000	544.000	1.853.000
<i>Total:</i>	<b>144.923.982</b>	<b>65.969.613</b>	<b>78.954.369</b>

Tabela 1. População de cães e gatos em países da União Europeia (incluindo Noruega e Suíça)

Os europeus em geral têm preferência por gatos como animal de estimação – percentual 20% superior ao de cães –, com destaque para os principais países do continente, como França, Bélgica, Países Baixos, Alemanha, Áustria, Suíça, Itália, Suécia e Noruega (Figura 1).

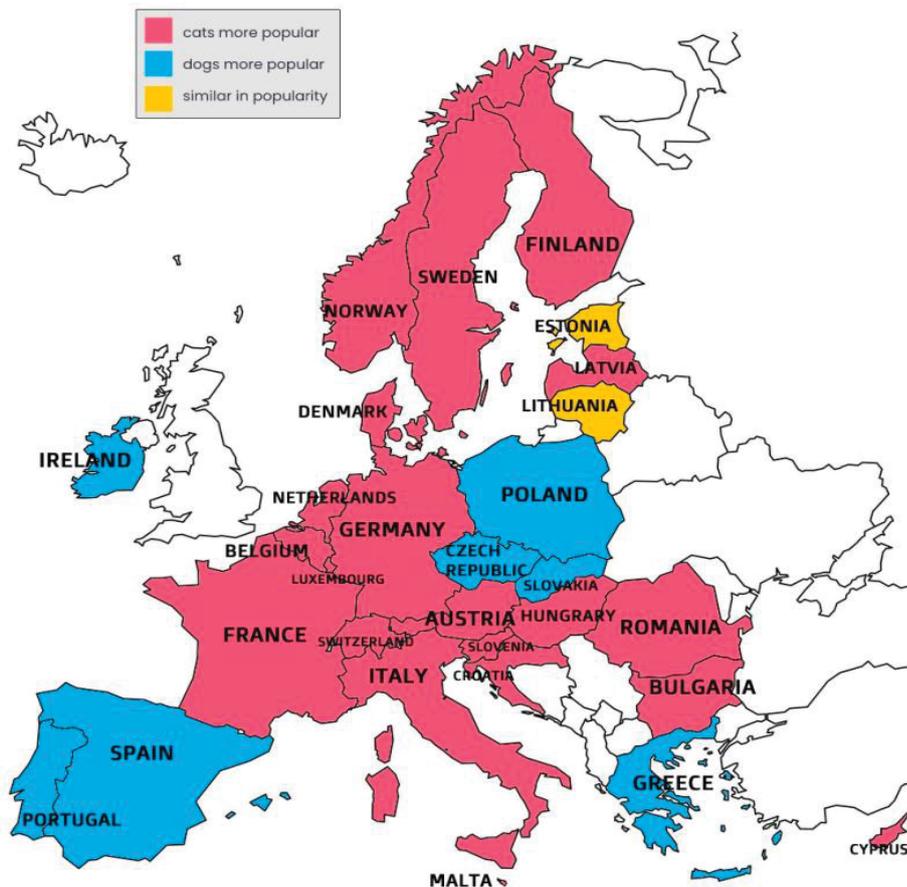


Figura 1. Preferência de cães e gatos nos países europeus

Já a China é um caso à parte. Até a década de 1980 era proibido a manutenção de cães de estimação no país porque, na ótica comunista, esses animais eram considerados uma afetação burguesa. As restrições foram afrouxadas na década de 1990 e no início de 2000. Com as novas regras de permissão a China se tornou o terceiro maior mercado de animais de estimação do mundo em 2014, atrás de EUA e Brasil, segundo a Euromonitor International, abrigando 27 milhões de cães e 11 milhões de gatos (Larson, 2014).

E na última década houve uma explosão no número desses pets, devido principalmente ao aumento dos padrões de vida e a uma mudança fundamental na forma como as pessoas veem os animais de estimação. Anteriormente, os animais de estimação eram possuídos por razões econômicas – cães para aumentar a segurança e gatos para afastar os roedores. Agora, a maioria dos tutores com menos de 40 anos possui pets para satisfazer necessidades emocionais, como a necessidade de companhia. (Zhang, 2023). Em 2021, cerca de 200 milhões de animais de estimação foram mantidos em lares chineses, desde mamíferos a

répteis. As previsões mostraram que a população de animais de estimação na China ultrapassaria 220 milhões em 2022 (Ma, 2023), conforme aponta o Gráfico 1.

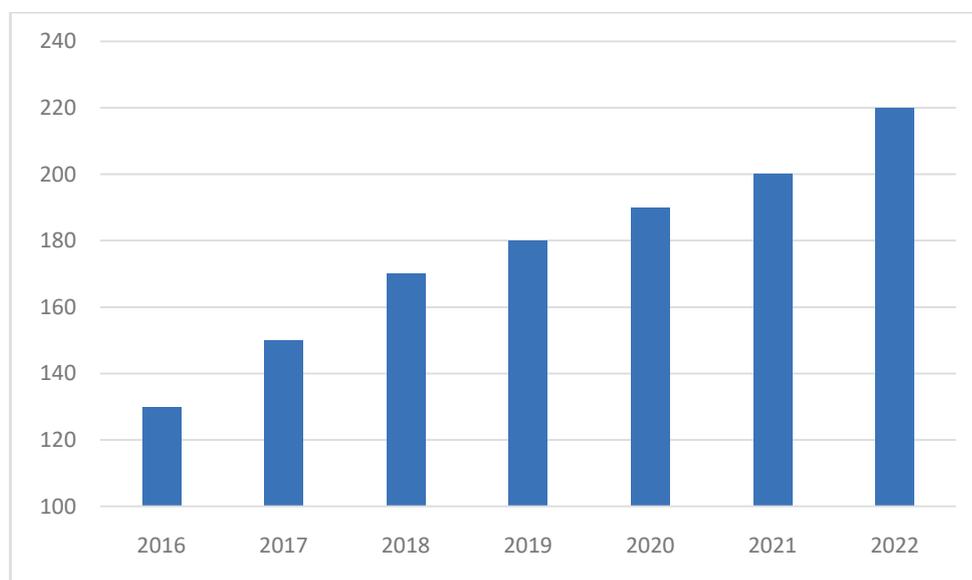


Gráfico 1. Número de cães, gatos e outros pets nas áreas urbanas da China (*em milhões*)

Os cães são os pets favoritos dos donos chineses (58,2%), imediatamente seguidos pelos gatos (42%), segundo dados compilados pela Daxue Consulting com a iiMedia (China2Brazil, 2023).

Segundo uma pesquisa realizada pela consultoria alemã GfK, que entrevistou 27 mil pessoas em 22 países, a Argentina possui o maior número de residências com algum tipo de pet (82%), seguido de México (81%) e Brasil (76%), conforme ilustra a Figura 2. O levantamento mostrou também que 33% das residências possuem cães e 23%, gatos – e 24% possuem outros tipos de pet (Rossini, 2022).

A menor população de cães de estimação do mundo está nas Maldivas, onde eles não são permitidos por serem considerados impuros pela religião islâmica, exceto para fins de aplicação da lei. No minúsculo país localizado no Oceano Índico autoriza apenas a Polícia a fazer uso de cães farejadores para identificar itens ilegais na alfândega e, às vezes, usá-los em operações especiais.

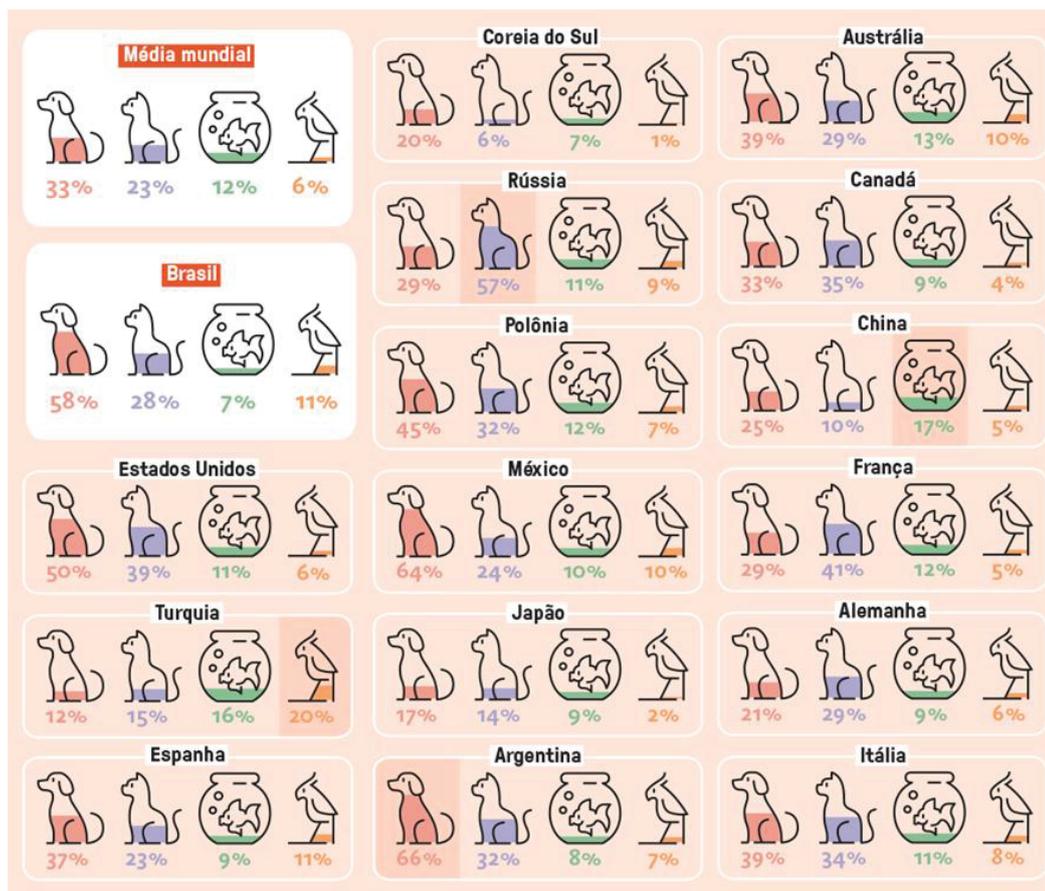


Figura 2. Residências com algum tipo de pet, por país

### 2.3. Censos, pesquisas e estimativas populacionais de cães e gatos no Brasil

O Brasil não tem um censo oficial da população de cães e gatos. O Censo Demográfico realizado pelo IBGE não contempla o levantamento da população desses animais. Institutos e associações do setor pet realizam contagens independentes para amparar o setor. De acordo com estimativas feitas pela Organização Mundial da Saúde (OMS) e pelo Instituto Pasteur de São Paulo, as razões entre a população humana e canina (domiciliada) variam de 10:1 a 7:1.

Dias *et al.* (2004) cita alguns trabalhos que verificaram a razão entre a população humana e a canina domiciliada no Brasil e na América Latina, observando-se os mais variados valores. Lima Júnior (apud, 1999) realizou um estudo na cidade do Recife (PE), encontrando uma razão de 9,1 humanos para cada cão. Em um estudo realizado no município de São Paulo, Paranhos (apud, 2002) encontrou uma razão homem:cão igual a 7. Em Guarulhos (SP), Dias (apud, 2001) encontrou a razão 5,5. Larrieu (apud, 1992) e Orihuela *et al.* (apud, 1995)

encontraram os valores de 2,6 e 4,5 humanos para cada cão, na Argentina e no México, respectivamente. Nunes (apud, 1997) em seu estudo sobre a razão entre a população humana e a canina, anteriormente a um surto de raiva, verificou o valor de 3,6 homens para cada cão na cidade de Araçatuba (SP).

Em relação à população felina, os estudos são ainda mais raros. Em Recife, o estudo de Lima Júnior (apud, 1999) encontrou uma razão de 13,5 humanos para cada felino domiciliado; em Guarulhos, Dias (apud, 2001) a razão encontrada em outro estudo foi de 24,3 humanos para cada gato; e no município de São Paulo, Paranhos (apud, 2002) estimou a razão de 46:1.

Segundo o Censo Pet IPB, levantamento anual da população de animais de estimação realizado pelo Instituto Pet Brasil, um dos mais conceituados no segmento, o país encerrou 2021 com 149,6 milhões de animais de estimação, um aumento de 3,7% sobre os 144,3 milhões do ano anterior. Os cães lideram o ranking, com 58,1 milhões de indivíduos, já os gatos figuram em terceiro lugar, com 27,1 milhões, atrás das aves (41 milhões) (IPB, 2022).

A inclusão do censo de cães e gatos no Censo Demográfico realizado pelo IBGE, no entanto, é uma luta de diversos segmentos, especialmente de entidades relacionadas à proteção animal. Uma sinalização positiva nesse sentido é a tramitação na Câmara dos Deputados de um projeto de lei que determina a inclusão da contagem domiciliar desses animais nos Censos. O autor da proposta, deputado Sóstenes Cavalcante (PL-RJ), em entrevista concedida em meados de agosto deste ano, reforçou o conceito de saúde única ao argumentar que “cães e gatos são sentinelas de doenças humanas, pois compartilham o mesmo ambiente de seus tutores e, frequentemente, comem a mesma comida, bebem a mesma água, dormem na mesma cama e fazem companhia em viagens” (Comissão..., 2023).

Mesmo nos municípios, é escassa a realização de censos das populações animais e são muito poucas as pesquisas oficiais realizadas pelos entes governamentais (usualmente pelos centros de controle de controle de zoonoses ou por universidades locais) visando à estimação populacional de cães e gatos. Algumas delas são apresentadas a seguir.

Um dos estudos pioneiros no Brasil para caracterizar a população de cães e gatos foi realizado no município de São Paulo, em 2001, e tinha como objetivo permitir a estruturação adequada de programas de controle populacional e de

zoonoses. Com base na pesquisa, que abrangeu 11,272 domicílios, estimou-se que 54,8% dos domicílios da cidade possuíam algum tipo de animal (cão/gato). Já a população total de cães e gatos domiciliados foi estimada em, respectivamente, 2.507.401 e 562.965 animais (Canatto *et al.*, 2002). O município de São Paulo detinha, na época, uma população de aproximadamente 10,5 milhões de habitantes (estimativa IBGE/2001).

Em Taboão da Serra (SP), município localizado na região metropolitana de São Paulo, com população estimada em 52,4 mil habitantes à época (estimativa IBGE/2000), Dias *et al.* (2004) realizou um estudo demográfico em 1.000 domicílios. Pelo banco de dados com os resultados das inspeções domiciliares, calculou-se, por domicílio, o número de cães em 0,84 e o de gatos em 0,14, do qual resultou uma estimativa populacional de 44 mil cães e 7,3 mil gatos domiciliados.

Em Jaboticabal (SP), município com população estimada de 71,6 mil habitantes à época do estudo (estimativa IBGE/2010), Carvalho *et al.* (2011) visitou 280 domicílios, dos quais 182 possuíam, no mínimo, um cão ou gato. A relação animal por habitante encontrada na amostra foi 1:3,47 para cães e 1:13,61, o que permitiu estimar a população canina e felina em 20.651 cães e 5.265 gatos.

Mais recentemente, no município de Jataí (GO), que detinha uma população aproximada de 98,1 mil habitantes (estimativa IBGE/2016), um levantamento amostral realizado por Assis (2019), em 385 domicílios, estimou a quantidade de caninos e felinos domiciliados e semidomiciliados, na região urbana, em 33.605 cães e 8.323 gatos, e os dados amostrais indicaram a presença de cães em 63,63% dos domicílios e, de gatos, em 11,17% dos lares.

Em outro estudo, realizado por Cruz, Cardoso & Moutinho (2020) em Cachoeiras de Macacu (RJ), município localizado na região metropolitana do Rio de Janeiro, com população de 55,6 mil habitantes à época (estimativa IBGE/2013), foi avaliada uma amostra composta por 2.671 domicílios residenciais, cujos resultados demográficos apresentaram uma razão de 1,9 cães e 0,6 gatos por domicílio, a partir dos quais se projetou uma população domiciliada de 5.082 cães e 1.535 gatos.

Em nível estadual, pesquisa amostral realizada por Alves *et al.* (2002) no Estado de São Paulo, que envolveu 41 municípios dos 606 municípios do interior, foi desenvolvida para estimar e classificar os cães segundo grau de dependência e restrição. Foram visitados 20.958 domicílios e em 52,6% deles o morador possuía

cão. A média de cães por domicílio foi de 1,6. Em relação aos gatos, foram encontrados 4.624 deles, concentrados em 12,6% dos domicílios. Os resultados obtidos apontam para a relação cão/habitante de 1:4,0 e de gato/habitante de 1:16,4. Considerando a população de 20 milhões de habitantes dos municípios do interior, à época (estimativa IBGE/2002), estimou-se uma população de 5 milhões de cães e de 1,2 milhão de gatos em todo o interior do Estado.

Além da escassez de censos e pesquisas que visam à estimativa populacional de cães e gatos no Brasil e nos municípios brasileiros, a situação é ainda pior em relação aos animais de rua, cujos dados normalmente são empíricos, sugeridos por entidades ligadas à proteção animal. Segundo a World Animal Protection (WAP, 2007), existem três razões básicas para estimar a população de cães de rua: avaliar a necessidade de uma intervenção, que em geral envolve a comparação de áreas dentro da mesma cidade, ou a comparação de diferentes áreas urbanas para escolher onde a intervenção se faz necessária (...); planejar uma intervenção, sendo, para tanto, necessárias informações adicionais, tal como a proporção de cães de rua com dono ou o número de cães de rua (...); e avaliar uma intervenção, visto que as estimativas adicionais podem ser úteis para detectar alterações no número de cães de rua, e indicar, combinadas a outros fatores como a incidência de mordidas e o prevaletimento de doenças nas populações caninas, a eficácia da intervenção. Infelizmente, os métodos de estimativa direta das populações de cães de rua têm recebido, relativamente, pouca atenção.

### **3. Metodologias utilizadas nos estudos populacionais**

Apesar do número reduzido de estudos populacionais de cães e gatos disponíveis, a variabilidade de metodologias utilizadas pelos pesquisadores, bem como a profundidade de sua descrição, foi alta.

No levantamento realizado por Canattoet *al.* (2002) no município de São Paulo foi utilizado o modelo de amostragem probabilística. Nesse estudo, a heterogeneidade da ocupação do espaço foi considerada na composição da amostra, mediante a estratificação de setores censitários dos distritos administrativos (DA), conforme preconizado pelo IBGE: urbanos comuns (que possuem arruamento implantado), urbanos subcomuns (áreas desestruturadas, como favelas) e rurais. Essa distinção possibilitou a heterogeneidade da amostra.

Considerou-se domicílio não somente os domicílios residenciais, mas também estabelecimentos comerciais e industriais. Foi utilizada a fórmula de estimativa de proporções:  $P = 1,962 (P_{esp} (1 - P_{esp})/E^2)$ , em que:

$P_{esp}$  = proporção esperada de animais no domicílio (utilizaram-se 50%, de modo a maximizar o tamanho da amostra);

$E$  = erro esperado (utilizaram-se 5% para a amostra de setores censitários e 10% para a amostra de domicílios).

Assim, em cada DA, foram aleatoriamente amostrados seis setores censitários, e, em cada um dos setores, 20 domicílios foram visitados. Em cada setor censitário sorteado, foi realizada uma amostra sistemática dos domicílios. Se no domicílio escolhido não foi encontrado um munícipe ou se houve recusa, procedeu-se à aplicação do questionário em um domicílio imediatamente vizinho. As informações obtidas foram digitadas em um banco de dados eletrônico que permitia somente a inclusão de dados, impedindo a visualização das tabelas e consultas. O tamanho da população de animais foi estimado a partir da razão entre a população humana ponderada (numerador) e o número ponderado de animais (denominador). Foi calculada a correlação de Spearman, com os dados agregados por DA. Foi considerado como nível descritivo das análises o valor de 5%. As análises foram realizadas nos programas de computador SPSS 9.0 e EpilInfo 6.04.

No estudo realizado por Dias *et al.* (2004) no município paulista de Taboão da Serra, as variáveis do censo populacional de 1991 dos setores censitários do município foram utilizadas para agrupá-los em subconjuntos distintos (áreas homogêneas), baseados em suas características socioeconômicas intrínsecas. Essas variáveis foram submetidas à análise de *clusters* (utilizando-se como algoritmo a média  $k$ ), com o objetivo de se obter subconjuntos de setores censitários distintos, mas, internamente, o mais homogêneo possível. A determinação do número de subconjuntos (áreas homogêneas) foi dada pelo peso aproximado de estimação de  $k$  clusters (PAEk), que é uma estimativa do *fator de Bayes* ( $B_k$ ), calculado por meio do pacote SPlus4.5, utilizando-se o mesmo banco de dados com as variáveis do censo de 1991. A correspondência de cada setor censitário à sua área homogênea, resultante da análise de clusters, foi representada em um mapa georreferenciado do município.

Uma amostragem probabilística dos setores censitários foi definida para se determinar a razão entre a população animal domiciliada (canina e felina) e a humana, por meio de inspeções domiciliares. O número de domicílios inspecionados no município foi fixado em 1.000, de acordo com a capacidade logística (custos e disponibilidade de pessoal) do município em realizar as visitas domiciliares. Esse número foi dividido entre as áreas homogêneas, de modo proporcional à população humana residente em cada uma das áreas, no ano de 1991. Fixado o tamanho da amostra, utilizou-se o método de amostragem por conglomerados em dois estágios para se calcular o número de setores censitários a serem amostrados em cada área. A variância entre setores foi fixada em 3%, pois não houve um projeto-piloto para a estimativa desse valor.

Os resultados foram tabulados em uma planilha eletrônica. Foram calculados: (a) o número de animais (cães e gatos) por domicílio, (b) o tamanho da população animal domiciliada (canina e felina) no domicílio e (c) a razão entre a população animal domiciliada (cães e gatos) e a humana. A distribuição estatística do número de cães e gatos por domicílio foi verificada pelo teste não-paramétrico Kolmogorov-Smirnov. Para a comparação do número de cães e gatos por domicílio, entre as áreas homogêneas, foi utilizado o teste paramétrico t, no caso em que as distribuições eram compatíveis com a distribuição normal. No caso contrário, foi utilizado o teste não-paramétrico U de Mann-Whitney.

No município goiano de Jataí, Assis (2019) realizou um estudo observacional descritivo do tipo de levantamento amostral, por meio de sorteio de domicílios para aplicação dos questionários. O cálculo da amostra foi realizado com base na fórmula:  $n_0 = \frac{1}{E_0^2}$ , onde  $n_0$  é a primeira aproximação do tamanho da amostra e  $E_0$  é o erro amostral tolerável, seguida da fórmula:  $n = \frac{N \cdot n_0}{N + n_0}$ , na qual  $n$  é o tamanho da amostra e  $N$  é o tamanho da população.

Assim, para um erro amostral de 5%, chegou-se a uma amostra recomendada de 400 domicílios, que foram distribuídos de forma proporcional ao número de edificações de cada bairro da área urbana da cidade, utilizando dados fornecidos pelo departamento técnico do município. Após a definição do número de domicílios por bairro, prosseguiu-se para o sorteio aleatório das quadras, utilizando site específico para a conduta ([sorteador.com.br](http://sorteador.com.br)), fixando o padrão de que seria visitado o domicílio pertencente ao lote 10 da quadra selecionada. Em caso de não

existência de domicílio, residencial ou comercial, ausência de moradores ou recusa em participar da pesquisa, os entrevistadores seguiam para o lote a esquerda até a aplicação do questionário. A análise estatística do estudo foi executada em duas etapas realizadas com o software R no ambiente de desenvolvimento integrado RStudio (Version 1.0.143 – © 2009-2016, RStudio, Inc.). Foi construída uma matriz contendo as respostas do questionário e transformada em uma tabela de Burt (função “burt” do pacote “GDAtools” do R), a qual é representada pelo produto da multiplicação do inverso da matriz de dados com a própria matriz.

No município fluminense de Cachoeiras de Macacu, Cruz, Cardoso & Moutinho (2020) realizou um estudo do tipo transversal descritivo em que foram avaliados dados secundários de uma amostra não probabilística e de conveniência composta por 2.671 domicílios onde residiam cães e gatos. Os dados levantados foram tabulados em planilhas do *software* Excel® e analisados com técnicas de estatística descritiva (frequência absoluta e relativa de cães e gatos e de machos e fêmeas, razão de cães e gatos por domicílio e razão de cães em relação a gatos).

No estudo realizado em municípios do interior do estado de São Paulo, Alves *et al.* (2002) utilizou o modelo de pesquisa amostral probabilística estratificada por conglomerados em dois estágios. Considerando-se a hipótese de associação entre a frequência de cães, tamanho dos municípios e condições de vida da população, os municípios foram agrupados em estratos segundo o número de habitantes em área urbana (menos de 10 mil, de 10 a 30 mil, de 30 a 100 mil e mais de 100 mil habitantes) e o Índice Paulista de Responsabilidade Social (IPRS). Em cada estrato, foi aplicada amostragem em dois estágios, sorteando-se municípios e dentro deles, setores censitários, que constituíram, respectivamente, as unidades primárias e secundárias de amostragem. Para a realização do inquérito, todos os domicílios dos setores sorteados foram incluídos na amostra e para a contagem de cães, todas as ruas dentro dos limites desses setores. Foram sorteados 41 municípios e 100 setores censitários, distribuídos em 18 estratos (Figura 3).



Figura 3. Municípios incluídos na amostra da pesquisa “Dimensionamento da população de cães e gatos no Estado de São Paulo”, 2002.

O número de setores sorteados foi determinado em função do tamanho do município, equivalendo respectivamente a um, dois, três e sete setores censitários em municípios com menos de 10 mil, com 10 a 30 mil, com 30 a 100 mil e com mais de 100 mil habitantes, respectivamente. Com esse delineamento de amostragem buscou-se selecionar municípios dispersos em todo o interior do Estado de São Paulo e pertencentes ao maior número possível de Diretorias Regionais de Saúde. No segundo estágio, para compensar a inclusão de um número grande de municípios de pequeno porte, foi fixado que o número de setores sorteados seria inversamente proporcional ao tamanho dos municípios, de forma a diminuir as diferenças na razão população residente/população amostrada, entre os vários estratos.

Na análise dos dados, foi utilizado o *software* WesVar, que considerou a natureza complexa do delineamento de amostragem: sorteio de conglomerados e utilização de pesos. Os pesos foram introduzidos para compensar as diferenças de probabilidade de seleção dos setores censitários, sendo determinados pelo inverso da fração de amostragem de cada estrato. Para a estimação de variância, em função

do pequeno número de municípios, os setores censitários foram tomados como unidades primárias de amostragem, unindo-se, ainda, os dois estratos em que havia somente um setor censitário. Foi utilizada a técnica de replicação *Jackknife*, que possibilita a obtenção de estimativas de variância com vícios em limites toleráveis, mesmo com um número pequeno de unidades primárias de amostragem. Para o estudo de associação entre variáveis, foram realizados testes do qui-quadrado, corrigindo-se as estatísticas de Pearson por medidas de efeito do delineamento.

Não foi possível acessar a íntegra do estudo realizado por Carvalho *et al.* (2011) no município paulista de Jaboticabal, e em decorrência disso, não foi possível conhecer a metodologia utilizada naquele trabalho.

#### **4. Discussão**

Há uma carência muito grande de dados censitários governamentais, e mesmo de estimativas populacionais, tanto no Brasil quanto nos outros países. Os censos demográficos nacionais se restringem a coletar dados da população humana. Os levantamentos e estimativas populacionais de animais de companhia disponíveis são, em geral, pesquisas produzidas por entidades de proteção animal e instituições ligadas ao mercado comercial de pets, sem metodologia científica confiável. Essa carência é percebida neste trabalho, tendo em vista que grande parte das referências utilizadas na sua produção foi obtida por meio de sites de revistas, empresas e instituições sem qualquer preocupação com metodologias científicas em suas pesquisas.

Os estudos científicos disponíveis no Brasil, ressalte-se, são bastante distintos em suas metodologias, embora bem fundamentadas. A quantidade de trabalhos, porém, é extremamente diminuta em face da importância do tema e dos benefícios que os dados censitários populacionais de cães e gatos podem oferecer aos governos para o planejamento de programas de manejo e controle populacional, bem como para a elaboração de políticas públicas voltadas à guarda responsável, ao bem-estar animal e à prevenção de zoonoses

Além disso, a maioria dos trabalhos disponíveis para consulta foi realizada há mais de 15 anos, de modo que precisam ser atualizados para manter sua aplicabilidade prática nos locais em que foram produzidos.

As estimativas permitem caracterizar as populações animais e traçar paralelismo com a população humana. Como exemplo, no Brasil, temos as campanhas de vacinação antirrábica em cães e gatos, que são tradicionalmente planejadas e avaliadas considerando-se as estimativas de população canina, calculadas com base em recomendações feitas pela Organização Mundial da Saúde (OMS) e pelo Instituto Pasteur de São Paulo.

Atualmente, tramita na Câmara dos Deputados um projeto de lei que prevê a inclusão do censo de cães e gatos no Censo Demográfico realizado pelo IBGE que, se sancionado, auxiliará estados e municípios a planejarem e executarem suas ações e políticas com maior precisão e eficiência. No entanto, o referido projeto não contempla a população animal de rua, que continuará à margem das políticas governamentais relacionada à saúde única – humana, animal e ambiental.

## **5. Conclusão**

Nota-se que os estudos populacionais de cães e gatos no Brasil normalmente são realizados por centros de controles de zoonoses (CCZ) ou universidades públicas e contemplam os municípios onde essas instituições se localizam, ou em localidades de residência dos pesquisadores ligados às instituições universitárias. Assim, municípios desassistidos por CCZ e universidades públicas dificilmente têm acesso a dados fidedignos da sua população animal e, conseqüentemente, os programas de manejo e controle populacional de animais domésticos e as políticas públicas voltadas à guarda responsável, ao bem-estar animal e à prevenção de zoonoses acabam sendo prejudicadas e muitas vezes inexistentes. É essencial, portanto, que o governo federal, por meio do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), inclua o censo de cães e gatos no Censo Demográfico realizado a cada decênio a fim de otimizar aos estados e municípios dados censitários que os auxiliem na elaboração e execução das referidas políticas públicas.

## **6. Referências**

Alves MCGP *et al.* *Dimensionamento da população de cães e gatos do interior do Estado de São Paulo*. Revista Saúde Pública 39 (6). Dez. 2005. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/rsp/a/MPQcWX5sM5pfBNnSvKhm3vs/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 12 nov. 2023.

Assis PR. *Estimativa populacional de cães e gatos, domiciliados e semidomiciliados, da região urbana do município de Jataí, Goiás*. 2019. vi, 30f. Dissertação (Mestrado em Biociência Animal) - Universidade Federal de Goiás, Regional Jataí, Jataí, 2019. Disponível em: [https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id\\_trabalho=6510257](https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=6510257). Acesso em: 12 nov. 2023.

AVMA - American Veterinary Medical Association. *Pet ownership and demographics: sourcebook*. Schaumburg: AVMA, 2022. Disponível em: <https://ebusiness.avma.org/files/ProductDownloads/eco-pet-demographic-report-22-low-res.pdf>. Acesso em: 11 nov. 2023.

Bernardino D. Qual é a diferença entre pesquisas e censos? Descubra! Seattle: *QuestionPro*, 2023. Disponível em: <https://www.questionpro.com/blog/pt-br/pesquisas-censo/#:~:text=A%20principal%20diferen%C3%A7a%20entre%20pesquisas,eles%20s%C3%A3o%20realmente%20muito%20diferentes>. Acesso em: 12 nov. 2023.

Canatto BD *et al.* Caracterização demográfica das populações de cães e gatos supervisionados do município de São Paulo. São Paulo: *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*. v.64, n.6, p.1515-1523, 2012. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/abmvz/a/m3pxGxCvVdLZcqTmZWXbHZK/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 12 nov. 2023.

Carvalho AAB *et al.* *Caracterização da população de cães e gatos e avaliação do nível de conhecimento dos moradores sobre zoonoses e posse responsável dos animais de estimação, em bairros do município de Jaboticabal/SP*. Revista Ciência em Extensão. v. 7, n. 2 (2011). Disponível em: [https://ojs.unesp.br/index.php/revista\\_proex/article/view/555](https://ojs.unesp.br/index.php/revista_proex/article/view/555). Acesso em: 12 nov. 2023.

China2Brazil. *Receita de mercado pet da China chega a US\$ 71, 2 bilhões em 2022, diz consultoria*. São Paulo, 20 fev. 2023. Disponível em:

<https://china2brazil.com.br/receita-de-mercado-pet-da-china-chega-a-uss-71-2-bilhoes-em-2022-diz-consultoria/>. Acesso em: 18 nov. 2023.

COMISSÃO aprova proposta que inclui contagem de cachorros e gatos no Censo. *Exame*, São Paulo, 29 ago. 2023. Disponível em: <https://exame.com/brasil/comissao-aprova-proposta-que-inclui-contagem-de-caes-e-gatos-no-censo/>. Acesso em: 11 nov. 2023.

Cooper Pet Care. *Pet Statistics: Cat and Dog Population in Europe*. Amsterdam, 13 out. 2022. Disponível em: <https://cooperpetcare.com/pet-statistics/>. Acesso em: 11 nov. 2023.

Cruz AS, Cardoso EC, Moutinho FFB. *Caracterização da população canina e felina domiciliada do município de Cachoeiras de Macacu, Rio de Janeiro*. *Medicina Veterinária (UFRPE)*, 13(3), 386–390. 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.26605/medvet-v13n3-3294>. Acesso em: 12 nov. 2023.

Dias RA. *Emprego de sistemas de informação geográfica no controle da raiva canina* [dissertação de mestrado]. São Paulo: Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da USP, 2001.

Dias RA *et al.* *Estimativa de populações canina e felina domiciliadas em zona urbana do Estado de São Paulo*. *Revista Saúde Pública* 2004; 38(4):565-70. Disponível em: <https://www.scielosp.org/pdf/rsp/2004.v38n4/565-570>. Acesso em: 12 nov. 2023.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Memória IBGE: censos agropecuários*. Rio de Janeiro: IBGE, 2013b. Disponível em: <https://memoria.ibge.gov.br/historia-do-ibge/historico-dos-censos/censos-agropecuarios.html>. Acesso em: 11 nov. 2023.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Memória IBGE: censos demográficos no mundo*. Rio de Janeiro: IBGE, 2013a. Disponível em: <https://memoria.ibge.gov.br/historia-do-ibge/historico-dos-censos/panorama-introductorio.html#:~:text=Censos%20demogr%C3%A1ficos%20no%20mundo&text=A%20palavra%20Censo%20origina%2Dse,not%C3%ADcia%2C%20%C3%A9%20o%20da%20China>. Acesso em: 11 nov. 2023.

- IPB – INSTITUTO PET BRASIL. *Censo Pet IPB: com alta recorde de 6% em um ano, gatos lideram crescimento de animais de estimação no Brasil*. São Paulo: IPB, 2022. Disponível em: <https://institutopetbrasil.com/fique-por-dentro/amor-pelos-animais-impulsiona-os-negocios-2-2/>. Acesso em: 11 nov. 2023.
- Larson C. China's skyrocketing (pet) population. *Bloomberg*. New York, 21 ago. 2014. Disponível em: <https://www.bloomberg.com/news/articles/2014-08-21/chinas-skyrocketing-pet-population#xj4y7vzkg>. Acesso em: 11 nov. 2023.
- Lima Júnior AD. *Dinâmica populacional canina e a persistência da raiva na cidade de Recife (PE), Nordeste do Brasil, 1987-1997*[tese de doutorado]. São Paulo: Faculdade de Saúde Pública da USP; 1999.
- Nunes CM et al. *Avaliação da população canina da zona urbana do Município de Araçatuba, São Paulo, SP, Brasil*. *Revista Saúde Pública* 1997;31:308-9. São Paulo: Faculdade de Saúde Pública da USP; 1999.
- Ma Y. Number of pets in China 2016-2022. *Statista*. Hamburgo, 2 jan. 2023. Disponível em: <https://www.statista.com/statistics/1288733/china-pet-population/#statisticContainer>. Acesso em: 11 nov. 2023.
- Mordor Intelligence. *US pet industry - tamanho e análise de participação - tendências de crescimento e previsões (2023-2028)*. Washington, Mordor Intelligence, Hyderabad (Índia), 2023. Disponível em: <https://www.mordorintelligence.com/pt/industry-reports/united-states-pet-market>. Acesso em: 11 nov. 2023.
- Orihuela TA, Solano VJ. *Demographics of the owned dog population in Miacatlan, Morelos, Mexico*. *Anthozoos* 1995; 8:171-5.
- Paranhos NT. *Estudo das populações canina e felina em domicílio, município de São Paulo, 2001* [dissertação de mestrado]. São Paulo: Faculdade de Saúde Pública da USP; 2002.
- Rossini MC. Quais países têm mais animais de estimação? *Superinteressante*. São Paulo, 14 fev. 2022. Disponível em: <https://super.abril.com.br/coluna/oraculo/quais-paises-tem-mais-animais-de-estimacao>. Acesso em: 18 nov. 2023.

WAP – World Animal Protection. *Estimando as populações caninas: um guia metodológico*. São Paulo: WAP, 2007. Disponível em: [https://dkt6rvnu67rqj.cloudfront.net/cdn/ff/fNkWZGENKEryjyg0i\\_WD9q7XZ8MF4N\\_-Z-2xJeCo\\_dA/1615386159/public/media/estimando\\_populacoes\\_caninas\\_WAP.pdf](https://dkt6rvnu67rqj.cloudfront.net/cdn/ff/fNkWZGENKEryjyg0i_WD9q7XZ8MF4N_-Z-2xJeCo_dA/1615386159/public/media/estimando_populacoes_caninas_WAP.pdf). Acesso em: 11 nov. 2023.

Zhang H. Pet humanisation in China: how dogs and cats are becoming na integral part of Chinese society and the economy. *Acuityknowledgespartner*. Pequim, 10 jul. 2023. Disponível em: <https://www.acuitykp.com/blog/chinas-fast-growing-dog-and-cat-economy/>. Acesso em: 11 nov. 2023.

### 3 APÊNDICE 2 – PARECER DO CEPEEEA

#### PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA E ENSINO ENVOLVENDO EXPERIMENTAÇÃO ANIMAL (CEPEEEA)

COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA E ENSINO ENVOLVENDO EXPERIMENTAÇÃO ANIMAL  
(CEPEEEA) DO CENTRO UNIVERSITÁRIO DINÂMICA DAS CATARATAS (UDC)

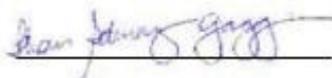
PARECER DE APROVAÇÃO DO FORMULÁRIO SUBMETIDO AO CEPEEEA

TÍTULO DO FORMULÁRIO: Estimativa populacional de cães de rua e seu impacto em zoonoses e saúde pública no município de Foz do Iguaçu

RESPONSÁVEL PELO FORMULÁRIO: Carlos Eduardo de Santi

NÚMERO DO PROTOCOLO: 30/2018

O CEPEEEA – UDC declara que o projeto foi considerado aprovado, no dia 26 de outubro de 2018.



Thais Schwarz Gaggini

Coordenadora do CEPEEEA - UDC