

UNIVERSIDADE DE LISBOA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA



UNIVERSIDADE
DE LISBOA



CARACTERIZAÇÃO DAS COLÓNIAS DE GATOS EM LISBOA: AVALIAÇÃO DO
IMPACTO DO PROGRAMA DE CAPTURA-ESTERILIZAÇÃO-DEVOLUÇÃO

MADALENA PAULINO NEVES

ORIENTADORA:
Dra. Marta Antas Fernandes Videira
COORIENTADOR:
Doutor Virgílio da Silva Almeida

2024

UNIVERSIDADE DE LISBOA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA



UNIVERSIDADE
DE LISBOA



CARACTERIZAÇÃO DAS COLÓNIAS DE GATOS EM LISBOA: AVALIAÇÃO DO
IMPACTO DO PROGRAMA DE CAPTURA-ESTERILIZAÇÃO-DEVOLUÇÃO

MADALENA PAULINO NEVES

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA VETERINÁRIA

JÚRI

PRESIDENTE:

Doutora Ilda Maria Gomes Neto Rosa

VOGAIS:

Doutora Maria Isabel Neto Cunha Fonseca

Dra. Marta Antas Fernandes Videira

ORIENTADORA:

Dra. Marta Antas Fernandes Videira

COORIENTADOR:

Doutor Virgílio da Silva Almeida

DECLARAÇÃO RELATIVA ÀS CONDIÇÕES DE REPRODUÇÃO DA DISSERTAÇÃO

Nome: Madalena Paulino Neves

Título da Tese ou Dissertação: Caracterização das colónias de gatos em Lisboa: Avaliação do Impacto do programa de Captura-Esterilização-Devolução

Ano de conclusão (indicar o da data da realização das provas públicas): 2024

Designação do curso de Mestrado ou de Doutoramento: Mestrado Integrado de Medicina Veterinária

Área científica em que melhor se enquadra (assinale uma):

- Clínica Produção Animal e Segurança Alimentar
 Morfologia e Função Sanidade Animal

Declaro sobre compromisso de honra que a tese ou dissertação agora entregue corresponde à que foi aprovada pelo júri constituído pela Faculdade de Medicina Veterinária da ULISBOA.

Declaro que concedo à Faculdade de Medicina Veterinária e aos seus agentes uma licença não-exclusiva para arquivar e tornar acessível, nomeadamente através do seu repositório institucional, nas condições abaixo indicadas, a minha tese ou dissertação, no todo ou em parte, em suporte digital.

Declaro que autorizo a Faculdade de Medicina Veterinária a arquivar mais de uma cópia da tese ou dissertação e a, sem alterar o seu conteúdo, converter o documento entregue, para qualquer formato de ficheiro, meio ou suporte, para efeitos de preservação e acesso.

Retenho todos os direitos de autor relativos à tese ou dissertação, e o direito de a usar em trabalhos futuros (como artigos ou livros).

Concordo que a minha tese ou dissertação seja colocada no repositório da Faculdade de Medicina Veterinária com o seguinte estatuto (assinale um):

- Disponibilização imediata do conjunto do trabalho para acesso mundial;
- Disponibilização do conjunto do trabalho para acesso exclusivo na Faculdade de Medicina Veterinária durante o período de 6 meses, 12 meses, sendo que após o tempo assinalado autorizo o acesso mundial*;

* Indique o motivo do embargo (OBRIGATÓRIO)

Em vias de publicação de artigo referente à dissertação

Nos exemplares das dissertações de mestrado ou teses de doutoramento entregues para a prestação de provas na Universidade e dos quais é obrigatoriamente enviado um exemplar para depósito na Biblioteca da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade de Lisboa deve constar uma das seguintes declarações (incluir apenas uma das três):

- É AUTORIZADA A REPRODUÇÃO INTEGRAL DESTA TESE/TRABALHO APENAS PARA EFEITOS DE INVESTIGAÇÃO, MEDIANTE DECLARAÇÃO ESCRITA DO INTERESSADO, QUE A TAL SE COMPROMETE.
- É AUTORIZADA A REPRODUÇÃO PARCIAL DESTA TESE/TRABALHO (indicar, caso tal seja necessário, nº máximo de páginas, ilustrações, gráficos, etc.) APENAS PARA EFEITOS DE INVESTIGAÇÃO, MEDIANTE DECLARAÇÃO ESCRITA DO INTERESSADO, QUE A TAL SE COMPROMETE.
- DE ACORDO COM A LEGISLAÇÃO EM VIGOR, (indicar, caso tal seja necessário, nº máximo de páginas, ilustrações, gráficos, etc.) NÃO É PERMITIDA A REPRODUÇÃO DE QUALQUER PARTE DESTA TESE/TRABALHO.

Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade de Lisboa, 2 de Dezembro de 2024

(indicar aqui a data da realização das provas públicas)

Assinatura:

Madalena Neves

Marta Videira

Agradecimentos

Quero agradecer em primeiro lugar ao Professor Telmo, que desde o início acreditou nas minhas capacidades, que me apresentou ao mundo da estatística e do código (e me pegou o bichinho da análise dos dados), sempre me desafiou a aspirar mais alto, a ir mais longe, e nunca desistiu de mim. Sem ele esta dissertação não seria possível!

A toda a equipa da Casa dos Animais de Lisboa, em especial à Dra Marta Videira pelo carinho com que me recebeu, por ser uma inspiração pela maneira como cuida dos animais e das pessoas que a rodeiam, por me ajudar a crescer como pessoa e como veterinária; à Dra Sandra Monteiro, Dra Ana Machado, Dr João Martins, Dra Joana Tavares e Dra Ana Henriques por deixarem sempre os gatos machos para mim, pelas conversas profundas misturadas com as brincadeiras, por me ensinarem tanto sobre medicina de abrigo e sobre cirurgia, aumentando a minha paixão por estas áreas. Agradecer também ao resto da equipa por me acolherem de forma tão calorosa e por fazerem uma diferença na vida dos animais que deles dependem: Rita, Sr. Pinto, João Lima, Paula, Lurdes, Celeste, Acácio, etc. Agradecer também ao professor Virgílio por toda a ajuda que sempre me disponibilizou.

Aos meus “amigos” que mais são família, Daniel, Bea (Reis) e Ana, por terem superado comigo este curso desde o início, por ultrapassarmos juntos todos os altos e baixos sempre com gargalhadas como música de fundo, por me inspirarem e motivarem a nunca desistir. Pelo “doença”, “frito”, “juro” e “sangue de Jesus”: lemas que vou levar para a vida!

Ao grupinho do curso do R: Bárbara, Bea (Oliveira) e Matilde, por acompanharem todos os meus sofrimentos e conquistas e tornarem o “pré-estágio” uma fase tão boa.

À minha família, mãe, pai, Margarida, avó, por me tornarem quem eu sou, por me terem dado todas as oportunidades que sempre pedi, por não colocarem nunca obstáculos ao meu futuro e aos meus sonhos e por me darem sempre um porto seguro onde voltar.

Ao João, o motivo da minha sanidade mental estar intacta, por me motivar a ser uma pessoa melhor, por me dar o brilho que me faltava e por estar sempre ao meu lado.

“Aquele recanto, é a minha paz

Onde eu não canso. Danço e esqueço as coisas más.”

À Shima, que comigo cresceu, que me ensinou o que é o amor incondicional, que me acompanhou em todas as fases da minha vida, a minha terapia natural contra a ansiedade e todos os maus pensamentos, a minha irmã emprestada, melhor amiga e companheira de vida, que me ensinou a lutar até ao fim e a nunca desistir. Quem a vida levou antes de ver este percurso terminado, mas que lá em cima salta de alegria junto dos avós todos, numa festa de bolas de ténis interminável. Tanta era a festa que a última bola que a avó te atirou foi confundida por um cometa!

All models are wrong, but some are useful - George Box

Caracterização das Colónias de Gatos em Lisboa: Avaliação do Impacto do Programa de Captura-Esterilização-Devolução

Resumo

O aumento do número de gatos errantes é um grande problema em Portugal. O método de controlo populacional mais eficaz é a Captura, Esterilização e Devolução (CED), que garante não só uma diminuição na população felina, mas também uma melhoria na qualidade de vida destes animais.

Este estudo avalia o impacto do CED, implementado pela Casa dos Animais de Lisboa (CAL), nas colónias de gatos errantes deste município de 2008 a 2023. Prevê o futuro do tamanho desta população, considerando fatores como a migração inter-colónias, o abandono, a adoção e a taxa de esterilização.

Para atingir estes objetivos, foram realizados questionários aos cuidadores das colónias do concelho de Lisboa para as caracterizar e avaliar a sua evolução desde o início do Programa CED, tendo sido também investigado o esforço laboral da CAL na execução deste programa. Foi utilizado o modelo populacional *capm* 0.8.0. (Baquero et al. 2018) para prever a evolução do tamanho da população de gatos e para identificar os fatores mais influentes no tamanho da mesma.

Os resultados revelaram uma diminuição significativa ($P = 0,0004$) do tamanho médio das colónias, tendo passado de 14,7 (DP 14,7) para 8,3 (DP 6,8) gatos desde o início do CED, uma diminuição média de 20,8% (DP 53,37), numa duração média de 7 anos (DP 4,9) de implementação do CED, e com uma taxa de esterilização das colónias de 88,5% (DP 21,33) em média. Foi ainda feita uma breve caracterização dos cuidadores, sendo que 56,9% tinham mais de 50 anos, e 80,4% eram mulheres.

O esforço laboral da CAL foi quantificado em 10665 esterilizações de gatos no período de 15 anos estudado.

A regressão binomial negativa previu existirem 46219 errantes em Lisboa. Este valor foi incorporado no modelo populacional que previu uma diminuição para 67,4% da população em 5 anos, e determinou que os fatores que mais influenciam o número daqueles são a capacidade de suporte do ambiente e o número de nascimentos nesta população.

Este estudo demonstra a eficácia do Programa CED analisado, e reforça a importância da modelação matemática como ajuda à tomada de decisão sobre a implementação e monitorização de estratégias transversais complexas como o CED.

Palavras-chave: *Felis catus*; Captura-Esterilização-Devolução; modelo populacional; dinâmica populacional; bem-estar animal

Characterization of Lisbon's Cat Colonies: Evaluating the Impact of the Trap-Neuter-Return Program

Abstract

The stray cat number's rise is a big problem in Portugal. The most effective population control method is Trap, Neuter and Return (TNR), causing not only the diminishing of the feline population, but also an improvement in these animals' quality of life.

This study evaluates TNR's impact, implemented by *Casa dos Animais de Lisboa (CAL)*, in this city's stray cat colonies from 2008 to 2023. It predicts this stray population size's future, considering factors such as cats' migration inter-colonies, abandonment, adoption and sterilization rate.

To achieve these goals, questionnaires were performed to Lisbon's cat colonies caretakers to characterize the colonies and evaluate its evolution since the beginning of TNR, while also investigating CAL's work load in executing this program. The *capm* 0.8.0. population model was used (Baquero et al. 2018), predicting the evolution of the population size and determining the factors that most influence this size.

The results showed a statistically significant reduction ($P = 0.0004$) in mean colony size, ranging from 14.7 (SD 14.7) to 8.3 (SD 6.8) cats since the beginning of TNR, an average decrease of 20.8% (SD 53.37), with a mean duration of 7 (SD 4.9) years of implementation of TNR, and an average sterilization rate of each colony of 88.5% (SD 21.33). A brief characterization of caretakers was also made, where 56.9% were older than 50 years old and 80.4% were women.

CAL's work load consisted of 10665 cat sterilizations in the fifteen-year period investigated.

The negative binomial regression predicted 46219 strays in Lisbon. This value was used in a population model which anticipated a decrease to 67.4% of the population in 5 years and identified the factors that most influence the stray cats' number: environment's carrying capacity and the number of births in this population.

This study demonstrates the effectiveness of the TNR Program analyzed and reinforces the importance of mathematical modelling as an aid to decision-making on the implementation and monitoring of complex transversal strategies such as TNR.

Keywords: *Felis catus*; Trap-Neuter-Return; population model; animal welfare; population dynamics

Índice

Agradecimentos	iii
Resumo	iv
Abstract	v
Índice de Figuras	viii
Índice de Tabelas	ix
Índice de Gráficos	x
Índice de Abreviaturas e Símbolos	xi
1. Introdução	1
2. Relatório de atividades de Estágio Curricular	2
2.1. Formação avançada em análise de dados	2
2.2. Estágio Curricular na Casa dos Animais de Lisboa.....	2
3. Revisão Bibliográfica	6
3.1. História e evolução do gato	6
3.2. As colónias de gatos.....	7
3.2.1. Comportamento social	7
3.2.2. Impacto dos gatos no ecossistema.....	8
3.3. Doenças infecciosas em gatos errantes	10
3.3.1. <i>Toxoplasma gondii</i>	11
3.3.2. <i>Toxocara cati</i>	11
3.3.3. <i>Bartonella henselae</i>	11
3.3.4. Vírus da Imunodeficiência Felina e Vírus da Leucemia Felina	12
3.4. Métodos de controlo da população felina	13
3.4.1. Occisão	14
3.4.2. Métodos contraceptivos não-cirúrgicos	15
3.4.3. CED - Captura, Esterilização e Devolução	16
3.5. Programa CED.....	18
3.5.1. Efeito nos gatos	18
3.5.2. Relatos de casos	19
3.6. Papel dos Médicos Veterinários e dos Centros de Recolha Oficial.....	20
3.7. Papel dos Cuidadores.....	21
3.8. Métodos de contagem da população de gatos errantes.....	22
3.9. Modelos de simulação para monitorização de populações felinas.....	23
4. Objetivos	26
5. Materiais e métodos	27
5.1. Área de estudo.....	27
5.2. Inquéritos aos cuidadores.....	27

5.3.	Modelo de dinâmica populacional.....	28
5.3.1.	Taxa de esterilização dos gatos com detentor	28
5.3.2.	Número de gatos com detentor em Lisboa.....	28
5.3.3.	Dados relativos às entradas, restituições, adoções, cadáveres e natalidade dos gatos errantes.....	28
5.3.3.1.	Número total de gatos errantes em Lisboa.....	29
5.3.4.	Modelo Populacional.....	31
6.	Resultados.....	33
6.1.	Inquérito aos cuidadores.....	33
6.1.1.	Localização das colónias	33
6.1.2.	Características das colónias	33
6.1.3.	Evolução do número de gatos ao longo do tempo	36
6.1.4.	Opiniões dos Cuidadores relativamente ao Programa CED.....	38
6.1.5.	Apoios logísticos e financeiros.....	39
6.1.6.	Características dos Cuidadores.....	39
6.2.	Programa CED realizado pela CAL	40
6.3.	Modelo populacional	42
6.3.1.	Modelação da população de gatos errantes de Lisboa	42
6.3.2.	Modelo de controlo populacional	42
6.3.2.1.	Modelação da esterilização e imigração na população felina	42
6.3.2.2.	Modelação de imigração, abandono, esterilização e adoção.....	46
7.	Discussão dos resultados.....	49
7.1.	Inquérito aos Cuidadores.....	49
7.2.	Programa CED realizado pela CAL	50
7.3.	Modelo populacional	51
7.3.1.	Modelação da esterilização e imigração na população felina	51
7.3.2.	Modelação de imigração, abandono, esterilização e adoção	52
8.	Conclusões.....	54
9.	Bibliografia	55
10.	Anexos	69

Índice de Figuras

Figura 1 - Gato-bravo (<i>Felis silvestris silvestris</i>) (Observador, 2024)	10
Figura 2 – “Efeito vácuo” nas populações de gatos errantes (fonte: Alley Cat Allies, 2020) .	15
Figura 3 - Gato com ponta da orelha esquerda cortada (Griffin et al. 2020)	18
Figura 4 - Município de Lisboa dividido em hexágonos correspondentes à área territorial das colónias de gatos adjacentes	29
Figura 5 - Secções estatísticas do município de Lisboa	30
Figura 6 – Área de interseção entre uma colónia e uma secção estatística (a amarelo)	30
Figura 7 - Interseção entre o tamanho do território das colónias, as secções estatísticas e a localização exata das colónias de Lisboa	30
Figura 8 - Mapa com a localização das colónias onde foi efetuado o Programa CED pela CAL	33

Índice de Tabelas

Tabela 1 - Número de animais de cada espécie que foram admitidos na CAL de Janeiro a Abril de 2024	3
Tabela 2 – Caracterização do tamanho das colónias e do estado reprodutivo dos gatos (N= 80 colónias).....	34
Tabela 3 – Percentagem de gatos esterilizados por colónia (total e por sexo) (N= 547 gatos)	35
Tabela 4 - Coeficientes do modelo utilizado	42
Tabela 5 – Efeito da modelação de diferentes variáveis no tamanho da população ao fim de 10 anos.....	48

Índice de Gráficos

Gráfico 1 - Estado reprodutivo dos machos e fêmeas das colónias de gatos de Lisboa.....	35
Gráfico 2 - Comparação entre o número de gatos por colónia quando se iniciou o Programa CED e o número de gatos atual.....	36
Gráfico 3 - Correlação entre a diferença (%) do tamanho das colónias e o intervalo de tempo desde o início da esterilização.....	37
Gráfico 4 - Correlação entre a percentagem de esterilização e o número de gatos atual nas colónias.....	37
Gráfico 5 - Número e faixa etária dos novos gatos que entram nas colónias.....	38
Gráfico 6 – Origem do apoio financeiro e logístico fornecido aos Cuidadores.....	39
Gráfico 7 - Distribuição do género dos Cuidadores pela faixa etária.....	40
Gráfico 8 – Número de gatos esterilizados por ano pela Casa dos Animais de Lisboa.....	40
Gráfico 9 - Número de cadáveres de gatos recolhidos por freguesia em 2023.....	41
Gráfico 10 - Evolução da percentagem de fêmeas gestantes e não gestantes por semana (Janeiro - Abril 2024).....	41
Gráfico 11 - Evolução da proporção de gatos errantes esterilizados com uma taxa de esterilização de 81,3%.....	43
Gráfico 12 - Evolução da proporção de gatos errantes esterilizados com uma taxa de esterilização de 0%.....	43
Gráfico 13 - Evolução da população de gatos errantes com uma taxa de esterilização de 81,3%.....	44
Gráfico 14 - Evolução da população de gatos errantes com uma taxa de esterilização de 81,3% e uma imigração de 0.....	44
Gráfico 15 - Efeito de diferentes taxas de esterilização na evolução da população de gatos errantes de Lisboa.....	45
Gráfico 16 - Evolução da população de gatos errantes de Lisboa considerando a interação com a população de gatos com detentor.....	46
Gráfico 17 – Sensibilidade local do total de gatos errantes a cada uma das variáveis.....	47

Índice de Abreviaturas e Símbolos

% - Por cento

ADN- ácido desoxirribonucleico

AIC - Akaike Information Criterion

CAL- Casa dos Animais de Lisboa

CAMV- Centro de Atendimento Médico-Veterinário

CC- Condição Corporal

CED- Captura-Esterilização-Devolução

CRO- Centro de Recolha Oficial

CSD- Cat Scratch Disease

DGAV- Direção Geral de Alimentação e Veterinária

DP- Desvio Padrão

DST- Doenças sexualmente transmissíveis

EUA- Estados Unidos da América

ELISA- Enzyme-linked Immunosorbent Assay

FeLV- Feline Leukemia Virus

FIV- Feline Immunodeficiency Virus

FSH- Hormona folículo-estimulante

GnRH- Gonadotropin Releasing Hormone

HEV-FMV - Hospital Escolar Veterinário da Faculdade de Medicina Veterinária

INE- Instituto Nacional de Estatística

km- Quilómetros

LH- Hormona luteinizante

MVA- Medicina Veterinária de Abrigo

SIAC- Sistema de Informação de Animais de Companhia

PCR- Polymerase Chain Reaction

PoCT- Point-of-Care Test

RTP- Rádio e Televisão Portuguesa

1. Introdução

Segundo o Censo Nacional de Animais Errantes realizado em 2023, existem 830.541 gatos errantes em Portugal, com uma densidade entre 1 e 87 gatos/km² (Azevedo et al. 2023).

O Programa Captura-Esterilização-Devolução (CED) é o método realizado pelos Centros de Recolha Oficial (CRO) dos municípios portugueses, e que consiste na esterilização dos gatos errantes (e simultânea identificação eletrónica, desparasitação e vacinação antirrábica), e posterior devolução ao local de captura, impedindo novas gerações de animais nestas colónias e levando à diminuição progressiva do seu número.

O Programa CED está a ser realizado, oficialmente, há 7 anos, altura em que foi publicada a Portaria n.º 146/2017, de 26 de Abril, que proíbe o controlo populacional através do abate dos animais, privilegiando a esterilização. Porém, a Casa dos Animais de Lisboa (CAL) iniciou este programa em 2006, primeiro em pequena escala, e depois aumentando progressivamente o número de esterilizados até ao presente. O Estado Português investiu 1,7 milhões de euros na esterilização de animais errantes em 2022 (Vieira, 2024), não existindo dados concretos sobre o resultado deste investimento. Considerando o enorme esforço em recursos humanos, financeiros e infraestruturas consumido na implementação desta estratégia, são surpreendentemente escassos os estudos em Portugal que avaliam o seu impacto. Contribuir para mitigar esta carência foi a razão que nos motivou a realizar este estudo.

Esta dissertação começa com o relatório de estágio onde é feita uma descrição sintética dos procedimentos efetuados. Posteriormente, é feita a análise das características das colónias de gatos na cidade de Lisboa e avaliado o impacto do Programa CED. Este método é o que reúne maior consenso e tem maior taxa de eficácia no controlo da população de gatos errantes (Levy et al. 2003; Jones and Downs 2011; Mendes-de-Almeida et al. 2011; Tan et al. 2017).

Para avaliar o impacto do Programa CED foi feita uma estimativa da evolução do tamanho das colónias ao longo do tempo e uma caracterização das mesmas, segundo informação recolhida nos cuidadores das colónias, através da realização de um questionário enviado às pessoas inscritas na CAL como cuidadores oficiais das colónias de gatos de Lisboa.

Seguidamente, a população de gatos de Lisboa foi modelada utilizando dados disponíveis nos censos de 2021 (INE, 2021) que permitiram fazer uma previsão do número total de gatos através da construção de um modelo de regressão binomial negativa.

Por fim, foi utilizado um modelo populacional (Baquero 2019) com o intuito de prever a evolução do tamanho das colónias, o impacto da esterilização e da imigração e quais as variáveis que mais influência têm no tamanho da população de gatos errantes.

2. Relatório de atividades de Estágio Curricular

2.1. Formação avançada em análise de dados

No período de setembro a dezembro de 2023 integrei numa formação avançada lecionada pelo Professor Telmo Nunes, na Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade de Lisboa, sobre Análise, Gestão de Dados e Estatística, usando a linguagem estatística R (versão 4.3.1., 2023, R Core Team), no horário das 9:30h às 17:30h, de segunda a sexta-feira, perfazendo um total de 462 horas.

Nesta formação realizei diversos exercícios de análise de dados através do R para adquirir competências de utilizador avançado.

Através de dados previamente recolhidos pela DGAV (Direção Geral de Alimentação e Veterinária) e INE (Instituto Nacional de Estatística) relativos às explorações de suínos portuguesas, criei um código que realizasse a análise dos dados, produzindo posteriormente um relatório de análise através do programa *RMarkdown*, com a incorporação de gráficos, tabelas e mapas interativos.

Também analisei dados das campanhas de Gestão de População Animal em Cabo Verde, em conjunto com a Dra. Lara Baptista da Associação Bons Amigos Internacional. Estes dados são recolhidos semestralmente para monitorizar o tamanho, características e evolução da população de cães errantes nas cidades cabo-verdianas onde são realizadas as campanhas de esterilização. A contagem de cães é feita através de transectos (percursos pré-definidos realizados sempre da mesma forma) utilizando a aplicação *Talea* que permite registar os animais avistados nos transectos, a sua localização e as suas características, exportando posteriormente os dados para o *Microsoft® Excel*, versão 16.87.

Com base nesses dados criei um relatório utilizando o programa *RMarkdown* que se atualiza automaticamente sempre que são adicionados novos dados recolhidos nos transectos, evitando a necessidade de fazer análises semestrais e permitindo ter uma visão global dos esforços realizados ao longo do tempo.

2.2. Estágio Curricular na Casa dos Animais de Lisboa

No período de janeiro a abril de 2024 realizei o Estágio Curricular do Mestrado Integrado em Medicina Veterinária na Casa dos Animais de Lisboa, o Centro de Recolha Oficial (CRO) deste Município, no horário das 9:00h às 17:30h, de segunda a sexta-feira, perfazendo um total de 500 horas de estágio.

Participei em todas as atividades realizadas pela equipa de médicos veterinários, tendo sido supervisionada pelos mesmos aquando da sua realização.

No período do Estágio Curricular deram entrada na CAL diversas espécies de animais, nomeadamente Gatos (*Felis silvestris catus*), Cães (*Canis lupus familiaris*), Ovelhas (*Ovis*

aries), Gaivotas (*Larus spp.*), um Coelho doméstico (*Oryctolagus cuniculus*), um Ganso doméstico (*Anser anser domesticus*), um Inseparável-de-Angola (*Agapornis roseicollis*), uma Serpente (espécie indeterminada) e um Porco-da-índia (*Cavia porcellus*) (Tabela 1).

Tabela 1 - Número de animais de cada espécie que foram admitidos na CAL de Janeiro a Abril de 2024

Espécie	Quantidade
Gatos (<i>Felis silvestris catus</i>)	587
Cães (<i>Canis lupus familiaris</i>)	74
Gaivotas (<i>Larus spp.</i>)	16
Ovelhas (<i>Ovis aries</i>)	3
Ganso doméstico (<i>Anser anser domesticus</i>)	2
Porco-da-índia (<i>Cavia porcellus</i>)	1
Inseparável-de-Angola (<i>Agapornis roseicollis</i>)	1
Coelho doméstico (<i>Oryctolagus cuniculus</i>)	1
Serpente (espécie indeterminada)	1

No mesmo período executei sob supervisão: a orquiectomia de 118 gatos e 8 cães; ovariectomia de 38 gatas e 2 cadelas; eutanásia a 2 cães e 4 gatos; 4 necrópsias de gatos; acompanhamento de 5 vistorias; auxílio nos cerca de 40 tratamentos diários e acompanhamento de adoções de cães e gatos.

A equipa veterinária faz cirurgias diariamente, maioritariamente esterilizações e castrações a gatos do Programa Captura-Esterilização-Devolução (CED), aos animais residentes da CAL e aos que tenham sido adotados em cachorros/gatinhos e que regressam à CAL para cirurgia de esterilização antes de perfazerem os 8 meses de idade.

Após a captura dos gatos errantes, por parte da equipa de Tratadores-Apanhadores ou dos Cuidadores das colónias, e transporte para as instalações da CAL, procede-se a sua anestesia, utilizando um protocolo multi-anestésico de dexmedetomidina, ketamina e cloridrato de metadona, ou uma associação de tiletamina com zolazepam. Após a indução anestésica, a medicação pré-cirúrgica consiste em anti-inflamatório (meloxicam) e antibiótico (amoxicilina). Depois da cirurgia é feito um corte de cerca de 1 cm na ponta da orelha esquerda, marcador universal de esterilização dos gatos errantes, sendo ainda

desparasitados, vacinados contra a raiva e identificados eletronicamente com *transponder (microchip)*.

As gatas esterilizadas são mantidas nas instalações da CAL para receberem uma segunda dose de antibiótico 48 horas após a primeira administração, altura em que é também avaliado o estado da sutura, sendo posteriormente devolvidas às colónias de origem.

Nos gatos que se apresentem com pior condição corporal ou que tenham potencial de adoção devido a um temperamento mais dócil, é realizado um *Point-of-Care Test (PoCT)* para diagnóstico da Imunodeficiência Felina (FIV) e da Leucemia Felina (FeLV) (Uranotest® FeLV-FIV).

Aquando da orquiectomia/ovariohisterectomia dos cães residentes na CAL ou que tenham sido adotados antes da realização da cirurgia, é realizado o PoCT para diagnóstico de *Leishmania* (Uranotest® Leishmania).

Outras cirurgias realizadas neste período incluíram amputação de membro anterior, amputação de cauda, enucleação, mastectomia e colopexia.

Integrei as equipas responsáveis pelos tratamentos dos animais residentes com doença crónica (epilepsia, leishmaniose, artroses, entre outras) e pelos animais errantes que entram na CAL de urgência, através da administração de medicação (oral, injetável e tópica), realização de fluidoterapia e, em certos casos, colheitas de sangue e urina para análise laboratorial. Aquando da entrada de mães com ninhadas, tanto felinas como caninas, vacinei e desparasitei os animais com condição corporal e idade para tal. Quando os animais não tinham idade suficiente, foram mantidos em isolamento até atingirem a idade recomendada para início da primovacinação.

Nas situações em que não foi possível chegar a um diagnóstico definitivo, ou era necessário um tratamento mais especializado, os animais foram encaminhados para um CAMV (Centro de Atendimento Médico-Veterinário).

No caso de ser justificado, devido à baixa qualidade de vida do animal ou ao seu sofrimento, foi realizada a eutanásia com pentobarbital sódico por via endovenosa ou intracardíaca, sendo feita previamente uma sedação com um dos protocolos anestésicos referidos anteriormente.

Foi também possível realizar a necrópsia a alguns dos animais, após eutanásia ou morte natural, para investigar a causa de morte.

São ainda da responsabilidade dos médicos veterinários da CAL as adoções dos animais residentes e as consultas destes animais, sendo que num período de 3 semanas após a adoção é fornecido apoio veterinário em casos de doença, ou para continuação e conclusão do plano vacinal.

Além destas tarefas, acompanhei as vistorias realizadas como resposta a pedidos de auxílio ou de queixas por parte dos munícipes em casos de acumulação, maus-tratos a

animais, detenção ilegal e abandono. Nestas situações são redigidos relatórios de vistoria e, nos casos em que tal se justifique, são concedidos prazos para cumprimento da notificação que os acusados têm de seguir, como a desparasitação ou a vacinação dos seus animais. Muitas das vistorias são acompanhadas por autoridades policiais, de saúde e de ação social, formando uma equipa multidisciplinar que cria uma rede de ajuda não só para os animais, mas também para os seus detentores.

Aquando da entrada de animais suspeitos de maus-tratos que ficam à guarda da CAL por solicitação judicial, é realizado um exame físico metuculoso, podendo ou não serem solicitadas análises laboratoriais mais específicas; é feito o registo fotográfico do animal e são redigidos relatórios onde se expõe não só a condição física e comportamental em que o animal se encontra, mas também às condições do seu alojamento, nomeadamente higiene, disponibilidade de água, de comida, etc.

Particpei numa campanha realizada por uma Associação de Ajuda Animal (Animalife) em conjunto com a CAL onde foram feitas as vacinações e desparasitações dos animais pertencentes a pessoas e famílias em situação de vulnerabilidade social.

Utilizando as competências adquiridas na formação sobre análise de dados, auxiliei a equipa responsável pelo Programa CED na inserção dos dados recolhidos pela CAL na aplicação *ArcGis*. Este programa permite visualizar geograficamente as colónias da cidade de Lisboa compostas por gatos que tenham sido esterilizados na CAL, o sexo de cada animal, a identificação eletrónica, a data de entrada e de saída da CAL e o nome dos cuidadores de cada colónia.

Assisti a uma ação de formação realizada pela Dra. Joana Tavares, médica veterinária da CAL, sobre o tema “Enriquecimento Ambiental em Abrigos”, onde foram discutidas várias metodologias de implementação simples nas instalações, tendo sempre em conta o impacto na carga de trabalho dos tratadores, mas visando melhorar a qualidade de vida dos animais que aqui residem, mitigando comportamentos estereotipados ou problemas comportamentais que possam vir a ser desenvolvidos durante a estadia na CAL ou até após a adoção.

3. Revisão Bibliográfica

Existem diferentes denominações relativamente aos gatos que vivem na rua. O termo “*stray cat*”, “gato de rua” ou “gato errante” refere-se a gatos que foram abandonados ou que se perderam, mas que continuam sociáveis com as pessoas. Gatos ferais ou “*feral cats*” são os não sociáveis por terem nascido na Natureza ou por *terem perdido a confiança nas pessoas*. Os gatos errantes podem tornar-se ferais se ficarem muito tempo na Natureza (Centonze and Levy 2002).

Neste trabalho, o termo “gatos errantes” é utilizado para referir os sem detentor e sem casa, independentemente da sua origem ou temperamento; “gatos com detentor” são os com detentor que vivem dentro de casa, podendo ou não ter acesso ao exterior; “gatos de vida semilivre” refere-se aos com detentor e acesso livre à rua.

Segundo o censo realizado por Azevedo et al. (2023), existem 830.541 gatos errantes em Portugal. Perante esta realidade surge a discussão sobre qual o melhor método para controlar este elevado tamanho da população. A estratégia implementada em Portugal é a Captura-Esterilização-Devolução, que permite melhorar a qualidade de vida dos gatos errantes (Boone 2015; Scott et al. 2002; Finkler and Terkel 2010), diminuindo o seu número ao longo do tempo (Levy et al. 2003; Hamilton 2019; Spehar and Wolf 2020), atingindo uma população estável que se mantém ativa no controlo de pragas (principalmente roedores) apesar da alimentação adicional fornecida (Adamec 1976; Parsons et al. 2018), e diminuindo o tamanho do território (espaço usado para obter os recursos necessários para sobrevivência e reprodução (Burt 1943; Ferreira et al. 2020)).

Existem muitos outros métodos de controlo populacional, e os estudos realizados nesta área são controversos, pois são muitos os fatores que influenciam a vida destes animais e, conseqüentemente, a eficácia dos métodos de controlo aplicados (Stoskopf and Nutter 2004).

O controlo da população de gatos errantes deve ser bem estudado e adaptado a cada situação, não havendo uma solução universal (Stoskopf and Nutter 2004). É necessário um esforço contínuo e coletivo de diversas entidades e a integração de várias abordagens, a nível animal e na educação da população (McLeod et al. 2019).

3.1. História e evolução do gato

Os gatos domésticos têm uma origem muito antiga, pensando-se que, os seus ancestrais, surgiram há 35 milhões de anos (Johnson et al. 1997). Estudos mais recentes descobriram, através de evidências moleculares, comportamentais e arqueológicas, que o antepassado mais provável do gato doméstico pertence à subespécie *Felis silvestris lybica* (Driscoll et al. 2007; Serpell 2013).

Há séculos que seres humanos e gatos (*Felis silvestris catus*) convivem em diversos cenários, tendo iniciado como que uma ligação simbiótica de controlo de pragas em quintas e embarcações (Lyons and Kurushima 2012). À medida que as pessoas foram progredindo para um estilo de vida mais sedentário, criaram condições para armazenar alimentos, o que provocou a atração de pragas como roedores (Faure and Kitchener 2009) e levou à aproximação dos gatos com temperamento menos feral (Serpell 2013).

Segundo Faure and Kitchener (2009), estes animais foram domesticados inicialmente no Egito, num período que coincide com o desenvolvimento da agricultura na zona do Crescente Fértil irrigada pelos rios Jordão, Eufrates, Tigre e Nilo (Driscoll et al. 2007; Driscoll et al. 2010).

Sendo os gatos sagrados no Antigo Egito, foram encontradas múmias destes animais, todos com menos de dois anos de idade, e sacrificados como oferendas religiosas (Armitage and Clutton-Brockl 1981). Foi nesta altura que teve início um controlo da reprodução pela elite dos templos, o que sugere que os primeiros gatos domésticos eram ferais que foram domesticados (Faure and Kitchener 2009).

Existem evidências de ossos de gatos encontrados enterrados junto dos de seres humanos há 9500 anos no Shillourokambos (Sul do Chipre) e de figuras de pedra e barro com as suas silhuetas (Vigne et al. 2004), evidência do elo emocional que já ligava as pessoas àqueles, mostrando que não eram meramente utilizados como alimento, aproveitamento das peles ou para controlo de pragas (Faure and Kitchener 2009).

É de salientar que a domesticação desta espécie foi um processo gradual, sendo difícil fazer inferências sobre o local e altura exatos em que ocorreu (Serpell 2013).

3.2. As colónias de gatos

3.2.1. Comportamento social

A compreensão e conhecimento dos padrões comportamentais dos gatos são cruciais na seleção, implementação e gestão do melhor método de controlo populacional, através do conhecimento da área territorial, distância de migração, hábitos de alimentação e da relação que estes têm com o sexo e o estado reprodutivo de cada gato.

Os gatos errantes são animais que não se encontram habituados ao contacto humano, podem depender ou não dos seres humanos para abrigo e alimentação, e que vivem e se reproduzem na Natureza (Robertson 2008).

São das poucas espécies de felinos que vivem em grupos, conhecidos como colónias. Este comportamento deve-se à grande disponibilidade de alimento, vasta população de presas e maior facilidade em defender os recursos quando se encontram em grupo (Crowell-Davis 2007).

Os gatos de colônia apresentam uma hierarquia que é mais facilmente observada durante os momentos da alimentação, visto que as fêmeas são as que se alimentam primeiro relativamente aos machos, mas os mais jovens, principalmente entre os 4 e os 6 meses de idade, têm prioridade sobre os adultos. Esta hierarquia permite uma maior sobrevivência dos gatinhos, não só por terem uma maior disponibilidade de alimento, mas também através de um maior consumo de nutrientes por parte das fêmeas que são transmitidos aos fetos (no caso de gatas gestantes) ou à ninhada (em gatas a amamentar) (Bonanni et al. 2007).

A distância de migração é um fator influenciado pelo sexo e pelo estado reprodutivo: os machos migram mais na época reprodutiva, e neste período percorrem uma maior distância do que as fêmeas (Zhang et al. 2022). As distâncias de migração são maiores nas horas de crepúsculo e de madrugada (Zhang et al. 2022; Lázaro et al. 2024). Existe evidência de que os gatos inteiros migram mais do que os castrados (Hervías et al. 2014).

Dunford et al. (2024) estudou a diferença das distâncias de migração considerando as várias estações do ano, relatando uma diminuição nos meses de Verão, com um maior índice de atividade noturna neste período, não havendo diferença estatisticamente significativa associada ao sexo dos animais.

3.2.2. Impacto dos gatos no ecossistema

Através da predação de diversas espécies, o impacto dos gatos no ecossistema varia muito, consoante a região onde se encontram e os recursos que têm disponíveis. Não só os errantes, mas também os de vida semilivre têm um importante impacto na biodiversidade.

Espécies de mamíferos invasivas, nomeadamente gatos, roedores, cães e suínos têm um grande impacto na biodiversidade global, sendo que os primeiros são responsáveis pela extinção de 40 espécies de aves, 21 de mamíferos e 2 de répteis (Doherty et al. 2016). Entender o efeito que estes predadores têm nas espécies mais vulneráveis à caça (aves que nidifiquem perto do solo, por exemplo) é essencial para reduzir a perda de biodiversidade.

Na ilha de Stephens, Nova Zelândia, Medway (2004) observou uma considerável redução no número de aves, e inclusive extinção de espécies nativas, causados pela população de gatos errantes da ilha.

Há vários estudos que avaliam o número e as espécies de animais que os de vida semilivre caçam e trazem para casa. Heezik et al. (2010) concluíram que os gatos com menos de um ano são os que caçam mais presas. Uma média de 13,4 presas eram trazidas para casa por ano e por gato, sendo que 25% não trouxeram nenhum animal para casa. Já Tschanz et al. (2011) calcularam uma média de 2,29 animais caçados por gato e por mês (durante a Primavera), e Kays et al. (2020) uma média de 3,5 presas/gato/mês, e um impacto de 14,2 a 38,9 presas/ha/ano. Leitão (2008) caracterizou a dieta dos gatos domésticos errantes no Alentejo, concluindo que, a maioria dos animais consumidos, consistiam em artrópodes,

seguidos pelos mamíferos, principalmente da ordem Rodentia. Azevedo et al. (2023) concluíram que, em Portugal, 80% dos gatos com detentor e acesso ao exterior levaram presas para casa, nomeadamente aves, pequenos roedores (ratos e coelhos), insetos e pequenos répteis como lagartixas.

Mesmo tendo uma disponibilidade de alimento abundante, os gatos continuam a caçar outros animais, nomeadamente pequenas aves e roedores (Adamec 1976; Cecchetti et al. 2021b; Tschanz et al. 2011).

Cecchetti et al. (2022) avaliaram o efeito de diversos métodos com o intuito de diminuir a predação realizada pelos errantes, nomeadamente o uso de coleiras com sinos ou o enriquecimento ambiental, chegando à conclusão de que nenhuma destas técnicas influencia a distância de migração (o quanto se deslocam para encontrar recursos, abrigo ou parceiros (Horn et al. 2011)). Noutro estudo (Cecchetti et al. 2021a) foi avaliado o impacto de uma alimentação rica em proteína e do enriquecimento com atividades que simulam a caça, constatando-se uma diminuição de respetivamente 36% e 25% do número de presas trazidas para casa.

O estudo dos hábitos de migração dos gatos é importante para aferir o impacto que estes animais têm nas espécies mais vulneráveis à predação. Se a migração for maior à noite, os mamíferos noturnos serão os mais afetados (Woods et al. 2003).

Apesar da extensão da migração dos gatos poder influenciar o impacto destes na biodiversidade, esta relação ainda não é clara: um gato com maior distância de migração pode ter um maior impacto negativo na conservação, por poder alcançar um maior número de *habitats* naturais de diferentes espécies, mas uma extensão menor pode implicar uma maior concentração da predação e levar a maiores impactos nas espécies suscetíveis (Kays et al. 2020).

Outro impacto negativo provocado pelos gatos errantes e de vida semilivre é a hibridação do gato doméstico (*Felis silvestris catus*) com o gato-bravo (*Felis silvestris silvestris*), que é uma das maiores ameaças à conservação deste último na Europa, já tendo sido descobertos 5 híbridos originados neste cruzamento (Oliveira et al. 2008). *Felis silvestris catus* e *Felis silvestris silvestris* derivam da domesticação de uma subespécie do gato-bravo do Médio Oriente há quase dez mil anos, e a sua distinção é difícil, sendo que o gato-bravo apresenta uma cauda mais espessa e arredondada na ponta, e uma risca escura desde a nuca até à ponta da cauda (National Geographic Portugal, 2023) (Figura 1).



Figura 1 - Gato-bravo (*Felis silvestris silvestris*)
(Observador, 2024)

3.3. Doenças infecciosas em gatos errantes

Os gatos errantes não recebem o mesmo tipo de cuidados de saúde recebidos pelos com detentor, pelo que se encontram mais expostos e muitas vezes, mais suscetíveis a contraírem doenças que podem depois transmitir a outros animais e seres humanos (Taetzsch et al. 2018; Lepczyk et al. 2015).

Os agentes zoonóticos mais frequentes nos errantes são *Toxoplasma gondii*, *Toxocara cati*, *Bartonella henselae*, *Francisella tularensis*, *Yersinia pestis* e o *rabies lyssavirus* (Gerhold and Jessup 2013).

Waap et al. (2014) estudaram o parasitismo da população de gatos errantes em Lisboa através da disseção parasitológica dos órgãos internos, encontrando uma prevalência de animais parasitados de 90,7%. Os agentes mais frequentes foram *Dipylidium caninum* (53,1%), *Cystoisospora rivolta* (46,3%), *Toxocara cati* (38,3%), *Ollulanus tricuspis* (30,9%) e *Ancylostoma tubaeforme* (19,1%), destacando-se *Toxocara cati* e *Ancylostoma tubaeforme* por serem zoonóticos.

Através de análises sanguíneas a gatos errantes nos Estados Unidos foi detetada a presença, por ordem decrescente de prevalência, de: *Bartonella henselae*, coronavírus felino, *Mycoplasma haemominutum* e *Dirofilaria immitis* (Luria et al. 2004).

Para além da *Bartonella henselae*, outros investigadores incluem *Rickettsia felis*, *Rickettsia rickettsii*, *Rickettsia typhi*, *Coxiella burnetti*, *Giardia* spp. e *Cryptosporidium* spp. nos agentes zoonóticos presentes nos gatos (Robertson 2008).

3.3.1. *Toxoplasma gondii*

Os felinos são os hospedeiros definitivos deste parasita zoonótico, sendo a transmissão feita através da ingestão de hospedeiros intermediários infetados. Os oocistos de *T. gondii* são excretados pelos gatos através das fezes a uma taxa de 4 a 434 oocistos por m², sendo superior nas áreas onde estes defecam. Isto representa um elevado risco para a Saúde Pública, visto que é apenas necessária a ingestão de um oocisto para haver infeção (Torrey and Yolken 2013). Esta última pode ocorrer por ingestão/inalação dos oocistos no ambiente através do contacto com a caixa de areia de um gato contaminado, de consumo de frutas e vegetais mal lavados, de ingestão de água contaminada, das crianças brincarem em caixas de areia onde os gatos defecam ou por ingestão de quistos no tecido muscular devido ao consumo de carne mal cozinhada de animais infetados (Torrey and Yolken 2013).

Dabritz and Conrad (2010) descobriram que, cerca de 1% dos gatos parasitados, excretam oocistos, durante uma mediana de 8 dias, a uma taxa de 55 milhões (variando de 3 a 810 milhões) de oocistos por dia.

A ingestão de oocistos por parte das mulheres grávidas pode causar graves repercussões nos fetos, nomeadamente surdez, convulsões e alterações mentais. Em pessoas imunodeprimidas pode causar danos no sistema nervoso central (Torrey and Yolken 2013).

3.3.2. *Toxocara cati*

Toxocara cati é o nemátodo mais frequente no gato. É uma zoonose transmitida ao ser humano pela ingestão de ovos embrionados no ambiente, não podendo, porém, ser excluída a hipótese de contaminação através da ingestão de hospedeiros paraténicos como pequenos insetos ou através do consumo de carne mal cozinhada (Fisher 2003). As caixas de areia nas zonas públicas são um grande reservatório deste parasita, visto ser uma zona onde os gatos defecam frequentemente. A infeção em seres humanos pode causar larva *migrans* cutânea e visceral (Waap et al. 2014).

3.3.3. *Bartonella henselae*

A *Bartonella henselae* é um bacilo Gram- intracelular aeróbio e responsável pela Doença do Arranhão do Gato (*Cat Scratch Disease*, CSD) que também afeta as pessoas. O gato é o hospedeiro definitivo, sendo que metade dos gatos domésticos contêm anticorpos contra *B. henselae* (Florin et al. 2008). A transmissão entre animais ocorre através da pulga *Ctenocephalides felis* (Chomel et al. 1996), e para os seres humanos através da saliva e arranhões. A principal manifestação clínica nas pessoas é a CSD típica (febre e linfadenopatia localizada), podendo também causar doença hepática, esplénica e febre prolongada. Outras

manifestações menos frequentes incluem conjuntivite folicular, encefalopatia, pápulas no local de infecção e anemia hemolítica (Florin et al. 2008).

3.3.4. Vírus da Imunodeficiência Felina e Vírus da Leucemia Felina

As doenças causadas pelos vírus da imunodeficiência felina (FIV) e da leucemia felina (FeLV) são, frequentemente, diagnosticadas nos gatos domésticos. Os fatores de risco incluem o sexo (macho), a idade (adulta) e o acesso ao exterior (Levy et al. 2006).

A transmissão do FeLV pode ocorrer por via oro-nasal, sendo excretado através dos fluidos corporais (saliva, secreções nasais, leite, urina e fezes), ou vertical, da mãe para a ninhada durante a gestação (Little et al. 2020).

O FIV é transmitido, principalmente, através de dentadas, sendo que os viriões passam da saliva do gato infetado agressor para o sangue do agredido (Little et al. 2020).

Na infecção por FeLV, existem diferentes apresentações clínicas que dependem da resposta imunitária do animal: infecção progressiva (menor esperança de vida, imunidade específica insuficiente e fraca detecção de anticorpos); infecção regressiva (resposta imunitária que controla a replicação viral, não ocorrendo transmissão viral) e infecção abortiva (onde a única evidência de infecção é a presença de anticorpos) (Little et al. 2020).

Na infecção aguda por FIV, os sinais clínicos são febre, linfadenopatia e linfopenia, decorrendo posteriormente uma fase de latência onde pode ocorrer uma disfunção progressiva do sistema imunitário, aumentando a predisposição para infecções crônicas e recorrentes (Little et al. 2020).

O diagnóstico pode ser feito utilizando testes rápidos como o ELISA (Enzyme-linked Immunosorbent Assay) ou a imunocromatografia para detecção de anticorpos para FIV e de antígenos de FeLV (Little et al. 2020).

Um estudo realizado nos gatos de um abrigo na Moita identificou uma positividade de 22% para FIV e 10% para FeLV (Rodrigues, 2012). Já Afonso et al. (2024) demonstraram uma positividade de 9,8% de FIV; 2,1% de FeLV e 3,4% de FIV e FeLV nos de abrigo dos municípios da Terra Quente Transmontana. Nos Estados Unidos, Levy et al. (2006) obtiveram uma prevalência de <2% em gatos saudáveis, e Burling et al. (2017) uma prevalência semelhante, de 2,6% (tanto para FIV como para FeLV) nos de abrigo nos EUA e no Canadá. Goldkamp et al. (2008) demonstraram uma seropositividade de 19,3% a, pelo menos, um dos dois retrovírus em gatos feridos por dentadas ou com abscessos cutâneos, apresentando uma maior frequência em machos e em animais não castrados. Murray et al. (2008) atribuíram a principal causa de mortalidade em abrigos ao FIV (27,7%), sendo que o FeLV apenas fez 4% das mortes ocorridas (incluindo as eutanásias realizadas).

Apesar de ser recomendada a testagem de todos os gatos com detentor, no ato da adoção/compra, antes da vacinação, ou quando ocorre doença clínica, não é recomendada a

testagem aos pertencentes ao Programa CED. Isto porque em situações de escassez de recursos, estes devem ser alocados à esterilização e vacinação dos indivíduos, e porque ao esterilizar os animais, são minimizados os comportamentos de risco de transmissão destes agentes (Little et al. 2020).

3.4. Métodos de controlo da população felina

O controlo da população felina é um tema controverso, sendo difícil alcançar um consenso sobre a abordagem mais eficaz, prática e ética, tendo em conta o bem-estar animal. Existem duas grandes ideologias: uma defende que, os gatos errantes, não têm qualidade de vida vivendo na rua, e que devem ser capturados e eutanasiados para eliminar possíveis cadeias de transmissão de doenças parasitárias e infecciosas, muitas zoonóticas, e para evitar sofrimento desnecessário; a outra entende que aqueles não devem ser encarados de forma diferente de outros animais selvagens (Levy and Crawford 2004).

Tendo em conta o elevado número de gatos errantes existente, é crucial selecionar o método mais eficaz e com o mínimo uso de recursos possível (Levy and Crawford 2004).

Idealmente, antes da necessidade de controlar uma população, deveriam ser implementados métodos de prevenção do crescimento da população. Segundo Azevedo et al (2023), as sanções ao abandono, as campanhas para a detenção responsável e as campanhas de sensibilização nas escolas são as que obtêm o maior apoio da sociedade de entre as medidas propostas para prevenir o aumento das populações de animais errantes.

São várias as técnicas utilizadas como método de controlo da população felina errante, sendo que, a mais utilizada, em Portugal é a captura, esterilização e devolução dos animais ao local de captura (Azevedo et al. 2023).

Outros métodos utilizados incluem a administração de contraceptivos (Levy et al. 2004; Herbert and Trigg 2005; Levy et al. 2011; Rhodes 2017), a captura e eutanásia dos gatos, morte a tiro ou com cães de caça, envenenamento e armas biológicas como o vírus da panleucopénia felina na ilha Jarvis no Oceano Pacífico Sul e na ilha Marion no Oceano Índico do Sul (Bester et al. 2002; Nogales et al. 2004; Rauzon 1985). Por exemplo, na Austrália, a captura, esterilização e devolução ao *habitat* de gatos é ilegal, já que a libertação dos animais na rua é considerada abandono. Assim, o controlo populacional neste país é feito, principalmente, através da captura e eutanásia (Denny and Dickman 2010).

Há que considerar, independentemente do método utilizado, as implicações destes planos a longo prazo no ambiente, na biodiversidade, o investimento financeiro necessário e a aceitação por parte da comunidade (Rhodes 2017).

3.4.1. Occisão

A ocasião dos gatos errantes pode ser executada através de diversos métodos, nomeadamente pela caça recorrendo ao uso de armas ou de cães treinados, envenenamento com iscos de peixe ou ratos com raticida, introdução do vírus da panleucopénia felina e pelo uso de armadilhas (Denny and Dickman 2010). A maioria destas técnicas tem sido utilizada em ilhas, que são áreas geográficas isoladas onde a imigração de novos animais é praticamente nula, com o intuito de proteger a biodiversidade da região. A nível global, os gatos foram removidos com sucesso de 48 ilhas, sendo que a maioria (79%) destas tinham menos de 10 km² (Nogales et al. 2004). Estes métodos são, preferencialmente, utilizados em conjunto, considerando que não é eficaz a implementação de uma única estratégia para erradicar a população de gatos de uma ilha (Denny and Dickman 2010).

Segundo Hurley and Levy (2022), ao diminuir a densidade populacional através da ocasião sem controlar a capacidade de suporte do ambiente (número máximo de indivíduos de uma determinada espécie que o meio ambiente consegue suportar com os recursos disponíveis), haverá um aumento da fertilidade e da migração de indivíduos, o que potencia a introdução de novos agentes patogénicos, incluindo um aumento na transmissão de agentes zoonóticos.

Segundo a associação Alley Cat Allies (2020), a ocasião dos gatos conduz ao “efeito vácuo”. Este fenómeno é caracterizado pela ocupação do território desocupado por gatos provenientes da periferia, por descendentes dos sobreviventes ou por abandonados nas imediações. Havendo um menor número de animais numa determinada zona, a quantidade de recursos irá aumentar, fazendo com que a população acabe por voltar ao seu tamanho original (Figura 2).

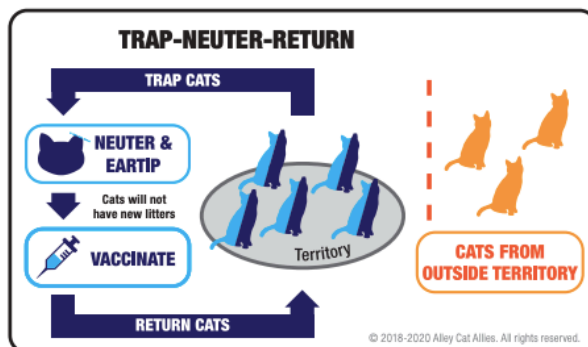
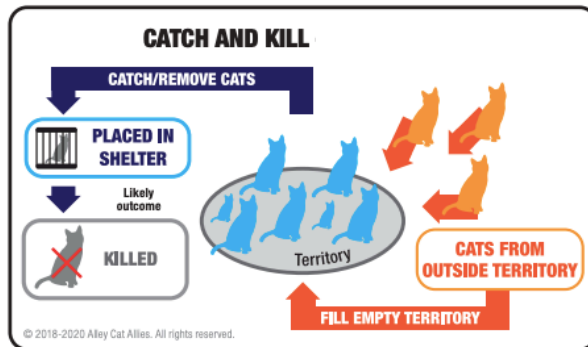


Figura 2 – “Efeito vácuo” nas populações de gatos errantes (fonte: Alley Cat Allies, 2020)

No entanto, Boone (2015) afirma que este fenómeno pode ocorrer quer quando é feita a occisão, quer quando é feita a esterilização, visto que apesar de existir uma diminuição da população, a capacidade do ambiente em suportar esta espécie mantém-se. Para evitar este fenómeno, devem ser diminuídas as ninhadas nascidas e a quantidade de gatos de territórios vizinhos que podem ocupar o espaço desocupado (imigrantes), e reduzir a capacidade de suporte do ambiente.

3.4.2. Métodos contraceptivos não-cirúrgicos

A criação de um medicamento contraceptivo não-cirúrgico de única administração e com efeito de longo prazo é um objetivo que ainda não foi atingido, mas que se encontra em desenvolvimento. Vários métodos contraceptivos foram estudados nos últimos 40 anos, como a imun contraceção e implantes de deslorelina (agonista de GnRH) para controlar populações de animais selvagens (Rhodes 2017).

A imun contraceção, apresentando as características ideais de estabilidade, largo intervalo de segurança, longa duração de ação (idealmente vitalícia), administração única e rápido início de ação, é um método de controlo prático de baixo custo, podendo ser administrada a animais em jaulas de contenção sem a necessidade de sedação (Levy 2011).

A utilização de vacinas que imunizam contra a hormona GnRH (responsável pela secreção das hormonas LH e FSH) apresenta vantagens relativamente aos métodos de contraceção que mantêm os níveis hormonais. Para além de ser possível atuar em ambos os sexos, inibe os comportamentos associados às hormonas sexuais indesejados pela sociedade (lutas, marcações com urina, extensos territórios e o ruído dos miados), e efeitos adversos na saúde dos animais (piómetras, tumores mamários e prostatites), conduzindo idealmente à infertilidade total dos indivíduos tratados (Levy et al. 2004; Levy et al. 2011).

Budke e Slater (2009) construíram um modelo matemático que previu que bastaria a administração de um contracetivo com um tempo de ação de 3 anos a 60% das fêmeas para controlar uma população de felinos.

Levy et al. (2004) administraram a gatos machos uma vacina que imuniza contra a GnRH, utilizada principalmente em veados e em cavalos selvagens machos (Rhodes 2017), que induziu uma duração média contracetiva de 14 meses, e um tempo médio até os níveis de testosterona se tornarem indetetáveis de 2 meses. Levy et al. (2011) avaliaram posteriormente a administração da mesma vacina em fêmeas, mostrando que as gatas vacinadas demoraram mais 39,7 meses até à conceção do que as não vacinadas, e que ao fim de 3 e 5 anos, respetivamente 53% e 27% das fêmeas ainda se encontravam inférteis.

A imunocontraceção apresenta, contudo, problemas relacionados principalmente com a imprevisibilidade da resposta imunitária. Em todos os estudos analisados existe uma proporção de animais que não apresenta uma resposta contracetiva à vacina, mantendo a função reprodutiva. Se esta variabilidade for de origem genética, este método pode selecionar gatos “resistentes” à vacina, encurtando o tempo de ação deste método. Outro inconveniente é a possível necessidade de repetidas imunizações para manter títulos elevados de anti-GnRH (Herbert and Trigg 2005).

Outro dos obstáculos no controlo populacional de forma não cirúrgica reside na identificação dos animais sujeitos a este tratamento, tendo em conta que o corte da ponta da orelha (como é realizado nos gatos esterilizados) sem anestesia não é uma alternativa ética. Várias opções têm sido estudadas pela *Alliance for Contraception of Cats and Dogs* (ACC&D, 2022) como o uso de um brinco semelhante ao aplicado nos animais de produção, mas que demonstrou não ser viável, ou a marcação através de uma tatuagem no pavilhão auricular, técnica que ainda está em desenvolvimento.

3.4.3. CED - Captura, Esterilização e Devolução

A prática da esterilização como método de controlo populacional tem vindo a crescer ao longo da última década, sendo realizada por abrigos, clínicas veterinárias criadas exclusivamente para o efeito, clínicas ambulatoriais e *vouchers* para esterilização de animais com detentor a preços acessíveis em clínicas privadas (Griffin et al. 2016). A realização destas

cirurgias (orquiectomia e ovariectomia) faz parte do treino prático dos estudantes em muitas faculdades de Medicina Veterinária (Luzardo et al. 2023).

O CED é o método utilizado atualmente em Portugal, e o mais documentado a nível internacional. Tem o objetivo de diminuir e estabilizar a população de gatos errantes através da esterilização e devolução ao local de origem dos animais (Robertson 2008), controlar a taxa de entrada de gatos nos abrigos, diminuir os nascimentos, prevenir a sobrepopulação, reduzir a eutanásia de gatos saudáveis (Griffin et al. 2016; Levy et al. 2014), melhorar a saúde dos animais e aumentar a sua esperança média de vida (Boone 2015).

Esta alternativa oferece uma melhor qualidade de vida aos animais e é a mais bem aceite pela comunidade, com a vantagem adicional de manter o controlo de pragas pela caça por parte dos felinos. Consiste na captura, vacinação contra a raiva (nalguns países também contra panleucopénia, herpesvírus, calicivírus e FeLV), esterilização das fêmeas e dos machos e a desparasitação interna e/ou externa quando possível. Ao devolver os animais ao seu *habitat*, é prevenida a migração de gatos da periferia que viriam ocupar o lugar e os recursos deixados por aqueles, caso fossem removidos (“efeito vácuo”) (Robertson 2008).

A esterilização pode ser feita antes do primeiro ciclo reprodutivo das gatas, não havendo evidência de algum benefício em esperar ou permitir que tenham uma ninhada antes de serem esterilizadas. A gestação não deve ser um obstáculo à esterilização, devendo esta ser feita o mais cedo possível, desde que não coloque em risco a vida da progenitora (Sparkes et al. 2013).

A esterilização pediátrica, realizada entre as 6 e as 16 semanas de vida, é segura, permitindo menores tempos de cirurgia e recuperações mais rápidas. Estes animais encontram-se, no entanto, mais suscetíveis a hipotermia devido à menor percentagem de gordura corporal (Root Kustritz 2014).

Durante a cirurgia é cortado o terço distal da ponta da orelha esquerda (Figura 3). Esta técnica é utilizada internacionalmente como a marcação universal de esterilização, permitindo a identificação à distância dos animais que já foram esterilizados, prevenindo a captura repetida do mesmo gato e uma cirurgia exploratória desnecessária (Griffin et al. 2020).

Uma vez atingida uma alta taxa de esterilização, esta deve ser mantida para produzir uma diminuição da população a longo prazo (Boone 2015).



Figura 3 - Gato com ponta da orelha esquerda cortada (Griffin et al. 2020)

Sinal internacional de esterilização: permite a identificação de gatos errantes que foram capturados, esterilizados e devolvidos ao local de captura.

3.5. Programa CED

3.5.1. Efeito nos gatos

Os gatos errantes partilham uma quantidade limitada de recursos entre si. A diminuição do número de animais reduz a competição por alimento, abrigo e território, que por sua vez resulta numa menor transmissão de doenças e menos lutas (Gibson et al. 2002).

Macial (2018) relatou uma diminuição nos avistamentos dos gatos após realização de esterilizações no Porto. Outros impactos na saúde dos gatos errantes observam-se na condição corporal (CC), no temperamento e no estado do pelo. Scott et al. (2002) constataram um aumento de 1 ponto na CC (escala de 1 a 9) e de, em média, 40% do peso um ano após a esterilização. Os cuidadores caracterizaram estes gatos, após esterilização, como mais amigáveis, menos propensos a vaguear, menos agressivos, e com uma melhoria na saúde e na condição do pelo (Scott et al. 2002; Crawford et al. 2023). Finkler and Terkel (2010) avaliaram a alteração da agressividade, associada aos níveis de cortisol, após a esterilização. Demonstraram uma diminuição em ambos os parâmetros nas gatas errantes esterilizadas, quando comparados com as inteiras. Investigações em nove colónias de gatos revelaram maior longevidade nos gatos esterilizados quando comparados com os inteiros ou vasectomizados (Nutter 2005).

Relativamente à relação entre o estado reprodutivo nos gatos e a distância de migração, Kays et al. (2020) e Ferreira et al. (2020) consideram que a esterilização dos

animais provoca uma diminuição no tamanho do território, comparativamente à distância percorrida por cada indivíduo antes da esterilização. Guttilla and Stapp (2010) e Nutter (2005) compararam esta relação em dois grupos diferentes de gatos (inteiros e esterilizados), tendo concluído que não existia diferença estatística significativa entre ambos os grupos.

Os efeitos na população de altas taxas de esterilização não se manifestam imediatamente, só se tornam aparentes após um período considerável. Para entender o porquê de isto acontecer, imaginemos uma população de gatos errantes onde, subitamente, todos são esterilizados. Após serem devolvidos ao local da colónia, o tamanho da população não será diferente do que era antes da campanha de esterilização. A diminuição da população só ocorrerá quando os adultos existentes morrerem e não forem substituídos por gatinhos, um processo que demora anos (Boone 2015, p.801, tradução livre).

3.5.2. Relatos de casos

A implementação do Programa CED durante 11 anos, em conjunto com a adoção de 47% dos gatos na Flórida, EUA, levou à redução de uma população de 155 para 23 indivíduos (Levy et al. 2003). No mesmo Estado, através de um inquérito realizado aos cuidadores de colónias de gatos errantes sujeitos ao Programa CED, 18 meses após o início das campanhas de esterilização, foi observada uma diminuição de 26% no tamanho médio de 132 colónias (Centonze and Levy 2002).

Ainda na Florida, Kreisler et al. (2019) avaliaram o efeito do CED ao longo de 23 anos, tendo quantificado uma diminuição de 55% da população. A idade média dos gatos aquando da sua captura aumentou de 6,4 para 77,3 meses, e a prevalência de retrovírus (FIV e FeLV) diminuiu 0,32% por ano.

Em Roma, Itália, Natoli et al. (2006) avaliaram o impacto do CED, entre 1991 e 2000, que conduziu a uma diminuição de 16 a 32% do tamanho das colónias. Os investigadores relatam que, devido a uma taxa de imigração de 21%, não foi possível atingir uma diminuição mais acentuada na população, e que sem uma educação eficaz da população para esterilização dos próprios animais, este esforço representou “um desperdício de dinheiro, tempo e energia” (Natoli et al. 2006, p.181, tradução livre).

No condado de Santa Clara, Califórnia, EUA, foram avaliados os efeitos nos abrigos após campanhas de esterilização dos gatos de 2009 a 2014: o número de cadáveres felinos encontrados nas ruas diminuiu 20%; o número de eutanasiados por doenças do trato respiratório superior diminuiu 99% e a entrada nos abrigos diminuiu 29,1% (Johnson and Ciciirelli 2014).

Jones and Downs (2011) estudaram o efeito da esterilização nas colónias de gatos num *Campus* Universitário na África do Sul, observando uma relação indireta entre a taxa de

esterilização e o número/densidade daqueles, e entre a taxa de esterilização e o número de jovens. Referem a necessidade de uma taxa de esterilização constante de 90% para manter a população estável.

A esterilização de uma média de 69% dos gatos de uma zona urbana na Austrália, associada à adoção de gatinhos bebés e de dóceis, levou à diminuição média do tamanho de 20% das colónias esterilizadas há menos de 2 anos, e de 49% das colónias esterilizadas há mais de 2 anos. Nas colónias onde o tamanho da população diminuiu, a percentagem de esterilização foi, em média, 75%, comparando com 65% nas colónias em que não houve redução (Tan et al. 2017).

Posteriormente à histerectomia bienal de gatas com mais de 6 meses na colónia do Parque Zoológico do Rio de Janeiro, O tamanho da colónia diminuiu de uma estimativa de 40 para 17 gatos em quatro anos (Mendes-de-Almeida et al. 2011). Segundo os investigadores, esta é uma alternativa viável em colónias onde não existem problemas relativamente aos barulhos provenientes de lutas e acasalamentos (Mendes-de-Almeida et al. 2006).

3.6. Papel dos Médicos Veterinários e dos Centros de Recolha Oficial

A Medicina Veterinária de Abrigo (MVA) tem vindo a crescer, implementando políticas de proteção do bem-estar animal, e deixando para trás as políticas de eutanásia para controlo populacional de cães e gatos errantes. A MVA tem um papel fundamental no controlo de doenças infecciosas, e ao melhorar a qualidade de vida dos animais em abrigos, tem um impacto indireto positivo na Saúde Pública, sobretudo em áreas geográficas com elevada incidência de zoonoses (Afonso 2024).

Os médicos veterinários têm sido cruciais no controlo do número de gatos errantes, não só através das campanhas de esterilização, mas também promovendo a educação sanitária das comunidades (Levy and Crawford 2004). Prestam ainda auxílio às associações de ajuda animal e aos voluntários, facilitando o acesso à esterilização dos animais e fornecendo informações sobre cuidados de saúde primários dos mesmos. A educação sanitária é crucial para esclarecer à comunidade as consequências do abandono animal e a necessidade de esterilização dos gatos, não só os errantes, mas também aqueles com detentor (Luzardo et al. 2023).

O controlo populacional de gatos errantes pode reduzir o tamanho da população, ou até mesmo extinguir as colónias, mas é um processo demorado, que exige muitos recursos, e que pode não ter sucesso em todas as colónias onde é aplicado (Stoskopf and Nutter 2004).

O método de controlo implementado deve ser aceite pela sociedade. Se esta entender que o controlo é feito através de um método inadmissível ao seu ponto de vista, haverá menos cooperação, e a população felina continuará a aumentar. Quando se quebra a confiança entre

a comunidade e os médicos veterinários de abrigo, a taxa de abandono tende a aumentar devido ao receio de entregar o animal no CRO (Hurley and Levy 2022).

Os CROs atuam em diferentes frentes, nomeadamente aceitando animais vítimas de negligência, aqueles cujos detentores não tenham capacidades para cuidar deles e tratando os que estão em situações de emergência. É de salientar que uma boa gestão da entrada de novos indivíduos permite a alocação dos recursos disponíveis para cuidar dos mais debilitados que, caso contrário, seriam eutanasiados (Hurley and Levy 2022).

“Em última instância, como profissionais, temos uma responsabilidade para com o nosso código de ética, com a nossa profissão, e com a sociedade, de garantir que as administrações públicas aplicam medidas que respeitam o bem-estar animal” (Luzardo et al. 2023, p.10, tradução livre).

3.7. Papel dos Cuidadores

A alimentação dos gatos errantes por parte das pessoas que se dedicam ao seu cuidado (comumente conhecidas como Cuidadores/as) tem um grande impacto na densidade populacional, no uso do *habitat*, nos padrões de atividade e na transmissão de doenças (Hwang et al. 2018).

Os Cuidadores demonstram uma grande devoção, investindo tempo e dinheiro em cuidados veterinários, esterilizações e alimentação. No entanto, são muitas vezes alvos de críticas e, frequentemente, enfrentam dificuldades, por falta de colaboração, dos municípios ou associações de ajuda animal (Finkler and Terkel 2011). Apesar disto, muitos vêem os gatos que cuidam como sendo seus próprios, e têm uma forte ligação emocional com eles (Crawford et al. 2023).

Segundo Centonze and Levy (2002), a maioria dos cuidadores é do sexo feminino, de classe média, casada, com animais em casa, na faixa etária dos 40-59 anos de idade, e com uma grande devoção aos animais. Optam pela esterilização dos gatos das suas colónias com o intuito de diminuir o tamanho das mesmas, sem a necessidade de recorrer à eutanásia, e muitos lidam com os errantes como se fossem os seus animais de companhia.

Alguns dos principais motivos citados pelos cuidadores para tratarem dos gatos são a empatia, preocupações éticas relativamente ao seu bem-estar e pena dos doentes ou subnutridos (Centonze and Levy 2002; Robertson 2008).

Muito do trabalho realizado nos bastidores das medidas de controlo populacional de errantes depende da comunidade através da deteção daqueles e informação aos centros responsáveis por tratar e esterilizar esses animais, o que reforça a necessidade da implementação de métodos de controlo aceites pela população (Hurley and Levy 2022). As autoridades responsáveis pelo controlo populacional beneficiam da ajuda dos Cuidadores,

visto que estes sinalizam os locais de alimentação, monitorizam as colónias e auxiliam nas capturas (Gunther et al. 2016).

A forte ligação entre gatos errantes e as pessoas que deles cuidam pode ser a explicação para a baixa eficácia no controlo populacional através da eutanásia, visto haver uma menor colaboração entre as entidades responsáveis e as comunidades (Centonze and Levy 2002).

“Se uma alternativa ética à eutanásia dos gatos errantes for encontrada e implementada, a cooperação dos cuidadores é crítica, e a sua ligação com os gatos de vida livre deve ser reconhecida.” (Centonze and Levy 2002, p.1633, tradução livre)

3.8. Métodos de contagem da população de gatos errantes

A contagem periódica da população de errantes é essencial para monitorizar a sua evolução e é crucial para o sucesso dos programas de controlo populacional (Bengsen et al. 2011). A estimativa da densidade populacional é desafiante em zonas urbanas devido à falta de acessibilidade a espaços privados (por não ser possível acedê-los) e à interferência humana, visto que a probabilidade de os animais fugirem e não serem avistados depende do grau de interação que têm com as pessoas (Hand 2019).

O método ideal de contagem deve ter em conta as características do local, o esforço a ser realizado, o nível de precisão e os resultados esperados. Para esta tarefa existem diversos métodos, nomeadamente o uso de armadilhas fotográficas, realização de transectos lineares, telemetria, captura-marcação-recaptura, ou a combinação de vários métodos. A escolha da técnica deve ser ajustada à abundância da espécie, à probabilidade de encontrar gatos ou sinais dos mesmos, e ao meio ambiente, considerando a proporção da área geográfica a estudar e como serão distribuídas as zonas de amostragem (Witmer 2005; T et al. 2020).

Segundo T et al. (2020), o método mais eficaz é o uso de armadilhas fotográficas, por ser o que apresenta a melhor relação custo/esforço, podendo ser utilizado em diversas condições, mesmo em populações de baixa densidade. Esta técnica pode ser combinada com a captura-marcação-recaptura, estando em desenvolvimento formas de usar este método sem ser necessário o reconhecimento individual de cada gato.

A contagem por visualização direta dos animais é outro método frequentemente utilizado. É realizada ao longo de um percurso fixo (transecto), antes do início do programa de controlo populacional e 1-2 semanas depois, sendo repetido 3 a 4 noites consecutivas, iniciando o percurso sempre à mesma hora e na altura de maior atividade da espécie em estudo (no caso dos gatos errantes, aproximadamente meia hora após o pôr do sol). No

entanto, considerando a natureza esquiva da espécie, este método pode ser difícil de realizar (Mitchell and Balogh 2007).

A estimativa é feita contando o número de animais avistados por km ao longo de, pelo menos, 20 km (Forsyth et al. 2005). Edwards et al. (2000) admitem que esta técnica funciona melhor em populações maiores e que tem um fraco desempenho em registrar pequenas alterações.

A contagem de pegadas está indicada para medição da densidade da população de gatos errantes, estando, no entanto, pouco estudada a relação entre o número de pegadas e a densidade populacional, e estando dependente de fatores como eventos meteorológicos. As mudanças observadas nestas contagens podem, portanto, não estar diretamente relacionadas com a densidade populacional (Mitchell and Balogh 2007).

A captura-recaptura é baseada numa amostra múltipla, onde existem diversos momentos de captura de indivíduos previamente marcados para calcular o tamanho da população. A marcação tanto pode ser feita pelo corte de orelha como pela colocação de coleiras de localização, sendo assim possível registrar o movimento dos animais. As desvantagens recaem nas dificuldades da captura, morosidade e elevados custos associados (Mitchell and Balogh 2007).

A técnica de captura-marcação-recaptura através do ácido desoxirribonucleico (ADN) calcula a abundância absoluta dos animais, onde os indivíduos são identificados com base nos folículos pilosos deixados nos dispositivos de identificação (por exemplo, blocos adesivos) armadilhados com isco. Esta modalidade permite a marcação de indivíduos que não entram nas armadilhas, mas apresenta como desvantagem a “captura” de espécies não-alvo (Forsyth et al. 2005).

Independentemente da técnica selecionada, deve ser feito um planeamento antecipado, assegurar o equipamento necessário, criar um plano de contingência, treinar e manter a equipa motivada (Witmer 2005).

3.9. Modelos de simulação para monitorização de populações felinas

Os modelos matemáticos utilizados para controlo de populações são representações da realidade no formato de código, equações matemáticas ou relações estatísticas, mantendo-se sempre ligeiramente desfasados da realidade da população que tencionam descrever devido à impossibilidade de integrarem todos os eventos passíveis de acontecerem. No entanto, ajudam a compreender e a selecionar os melhores métodos a implementar para o controlo populacional, prevendo os resultados antes ainda de ter sido realizado qualquer investimento (Boone 2015).

Várias equipas de investigadores desenvolveram metodologias para prever a evolução de populações de gatos errantes sob programas de controlo populacional. Estes modelos

permitem ainda comparar diferentes métodos aplicados nessas populações, e avaliar a sua eficácia. Andersen et al. (2004) chegaram à conclusão de que, a eutanásia, é mais eficaz na diminuição da população relativamente à esterilização e devolução dos gatos à sua colónia, mas não consideraram a possibilidade de migrações e usaram uma percentagem máxima de esterilização de 75%.

McCarthy et al. (2013) construíram um modelo de simulação onde compararam a realização de ovariohisterectomia e orquiectomia *versus* histerectomia e vasectomia nos gatos errantes. Concluíram que a segunda opção necessita de capturar menos 12% dos gatos para provocar uma diminuição no tamanho da população, levando à sua extinção em 4000 dias, capturando 57% dos gatos *versus* 82% na primeira opção.

Miller et al. (2014) confirmaram a importância da educação sanitária e informação das comunidades, tendo demonstrado que, basta a continuidade de uma baixa taxa de migração e de abandono de animais, para comprometer significativamente a taxa de eficácia dos programas de controlo. Estes resultados sugerem que, é preferível focar os esforços de controlo em todas as colónias numa área mais reduzida, comparativamente a atuar em várias colónias mais dispersas (Boone 2015). O estudo de Miller et al. (2014) também comparou o efeito da eutanásia, esterilização e uso de contraceptivos na população, chegando à conclusão de que a remoção e eutanásia dos animais tinha mais efeito na diminuição do número de gatos, seguido pela esterilização, e só depois pela administração de contraceptivos. Descreveram também que a esterilização dos machos tem pouco impacto no tamanho da população a longo prazo. Schmidt et al. (2009) chegaram aos mesmos resultados, destacando a importância da imigração de novos gatos no aumento do tamanho das colónias.

Lessa and Bergallo (2012) estudaram a população de gatos da ilha Grande, Brasil, e através do modelo criado concluíram que, seria necessário esterilizar 70% das fêmeas, para manter uma população estável, sendo esta estratégia mais eficaz do que a eutanásia ou a esterilização/castração. Enfatizaram a importância dos controlos veterinários nos portos para impedir a imigração de novos gatos. Budke and Slater (2009), considerando uma população fechada, ou seja, sem migração, previram uma proporção semelhante de esterilização de 71% das fêmeas para estancar o crescimento populacional.

O modelo utilizado por Boone et al. (2019) avaliou a importância da intensidade de esterilização (número de gatos esterilizados por intervalo de tempo), concluindo que atuar com alta intensidade num curto espaço de tempo conduz à prevenção de mortes e menoriza o sofrimento animal.

Dias et al. (2015) construíram um modelo matemático determinístico, e concluíram que os parâmetros que mais influenciam a evolução do tamanho da população de gatos errantes são a capacidade de suporte do ambiente e a taxa de esterilização dos animais. Mesmo

esterilizando 100% dos animais anualmente, 20 anos depois deste programa, a taxa de esterilização seria no melhor cenário 88%, devido à introdução de inteiros.

Nutter (2005) referiu a necessidade de ser mantida uma taxa de esterilização de 75 a 80% para provocar a diminuição e eventual extinção da população, partindo do pressuposto de que todos os gatos imigrantes se encontravam esterilizados.

4. Objetivos

O objetivo deste estudo é fazer uma caracterização das colónias de gatos errantes da cidade de Lisboa, avaliar a evolução que as mesmas têm tido ao longo dos anos, ao abrigo do Programa de controlo populacional (CED) implementado pela CAL, e prever a evolução desta população tendo em conta as características da população de gatos com detentor e da de gatos errantes, nomeadamente: taxa de esterilização, migração de gatos, taxa de abandono, taxa de adoção, tamanho médio da colónia, mortalidade e capacidade de suporte do ambiente. Foram colocadas as seguintes questões:

Questão 1: O esforço continuado da esterilização dos gatos errantes levou à diminuição do número destes animais na cidade de Lisboa?

Questão 2: Quais os fatores que mais influenciaram a dinâmica populacional dos gatos de Lisboa?

5. Materiais e métodos

5.1. Área de estudo

Este estudo é realizado no município de Lisboa, Portugal, que contém uma população de 545.796 pessoas, uma área de cerca de 100 km², 49.223 edifícios clássicos (INE, 2022), sendo constituído por 24 freguesias. É uma cidade maioritariamente urbana, com uma área florestal no seu interior, o Parque Florestal de Monsanto.

5.2. Inquéritos aos cuidadores

A colheita dos dados relativamente à caracterização das colónias de gatos e do impacto do Programa CED foi realizada através de um questionário aos cuidadores das colónias de gatos em Lisboa, utilizando a aplicação Google Forms[®].

Os inquiridos selecionados pertencem todos à base de dados de cuidadores oficiais da CAL que, frequentemente, auxiliam a instituição na implementação do Programa CED.

O questionário foi enviado por *e-mail* e por Whatsapp[®] aos cuidadores no período de Fevereiro a Maio de 2024.

Os dados obtidos através dos questionários foram exportados para uma tabela no *Google Sheets*, tendo sido posteriormente analisados utilizando a linguagem estatística *R* (versão 4.3.1.; R Core Team (2023)).

Com as respostas recolhidas, foram analisadas as localizações das colónias (nome da rua e freguesia), através de que entidade foi realizado o Programa CED, as características das colónias como o número médio de felinos atual, número de gatos esterilizados (machos e fêmeas), ano de início do Programa CED, número de gatos quando este se iniciou, número e origem de novos gatos que entraram na colónia, e destino daqueles que desapareceram.

Numa segunda secção, foram questionados relativamente à opinião sobre o Programa CED e a sua eficácia, os apoios financeiros obtidos, e foi colocada uma questão de resposta aberta para sugestões de melhoria do programa. Foram ainda recolhidos dados pessoais dos cuidadores, nomeadamente nome, idade (faixa etária) e sexo (esta última secção de resposta opcional) (Anexo 1).

Estes dados foram cruzados com os fornecidos pela CAL referentes ao número de gatos esterilizados e recolocados em cada colónia ao longo dos anos. Estes dados permitiram a realização de um mapa da cidade com a localização de todas as colónias através de georreferenciação providenciada pelo nome das ruas (e mais alguma informação que fosse necessária) onde os gatos foram capturados e posteriormente recolocados.

O nível de significância utilizado foi de 0,05.

5.3. Modelo de dinâmica populacional

Para a realização de um modelo estatístico que previsse a evolução da população de gatos errantes na cidade de Lisboa, o efeito de diferentes valores de imigração, esterilização, abandono, adoção e capacidade de suporte do ambiente, e avaliasse quais as variáveis com maior influência na mesma, foi utilizado um modelo compartimental que estima a dinâmica populacional com recurso a equações diferenciais ordinárias através do *package capm 0.8.0*. (Baquero et al. 2018) na linguagem de programação R (versão 4.3.1.). Para a correta utilização deste *package*, são necessários vários dados, nomeadamente as características dos errantes e dos com detentor (número, sexo e estado reprodutivo), taxa de abandono, de adoção, de imigração, de mortalidade, de natalidade, capacidade de suporte do ambiente e tamanho médio das colónias (Anexo 2).

5.3.1. Taxa de esterilização dos gatos com detentor

Para obter a taxa de esterilização dos gatos com detentor foram utilizados os dados do Hospital Escolar Veterinário da Faculdade de Medicina Veterinária (HEV-FMV) recolhidos nas plataformas *Guruvet* e *QVet* e exportados para o *Microsoft® Excel* versão 16.87 relativamente aos que deram entrada no Hospital e o seu estado reprodutivo, desde Abril de 2020 até Abril de 2024 (Anexo 3).

5.3.2. Número de gatos com detentor em Lisboa

Para obter o número de gatos com detentor na cidade de Lisboa, foi consultada a página de contagem de animais do Sistema de Informação de Animais de Companhia (SIAC), cujos detentores são residentes no concelho de Lisboa, onde apenas foram contabilizados os nascidos depois de 26/07/2009 (usando uma esperança média de vida de 15 anos, para evitar os cuja morte não foi referenciada no seu processo), e excluídos aqueles que foram identificados eletronicamente pela CAL, que são errantes sujeitos ao Programa CED (Anexo 4).

5.3.3. Dados relativos às entradas, restituições, adoções, cadáveres e natalidade dos gatos errantes

Através do programa informático utilizado pela CAL (*GestPet*) foram recolhidos os dados de 2008 até 2023 relativamente às entradas de gatos do Programa CED, os que foram restituídos à colónia de origem e aqueles colocados para adoção. Os dados relativamente ao número de gatos em estado de cadáver recolhidos da via pública por parte da equipa da CAL durante o ano de 2023 foram também recolhidos.

Para obter o valor da taxa de natalidade, foi contabilizado o número de fetos nas gatas gestantes intervencionadas ao abrigo do Programa CED pela CAL durante o período de Janeiro a Abril de 2024. Segundo Nutter et al. (2004), existe diferença significativa entre o valor obtido na contagem dos fetos e o tamanho da ninhada. Como os valores obtidos para a contagem de fetos das gatas na CAL coincidiram com os encontrados no estudo de Nutter et al. (2004), utilizou-se o valor médio do tamanho da ninhada de gatos errantes registado nesse estudo.

5.3.3.1. Número total de gatos errantes em Lisboa

De maneira a estimar o número total de gatos errantes existente na cidade de Lisboa, foi realizado um modelo de regressão binomial negativa. Para a criação deste modelo foram testadas as diferentes variáveis obtidas dos censos (INE, 2022), agrupadas por secções estatísticas, de maneira a identificar as que apresentavam melhor correlação com o número de animais em cada colónia, através do programa *QGis* (versão 3.63.3.).

Para definir a área de cada colónia, o município de Lisboa foi dividido numa grelha de hexágonos com uma área de 4,465ha, correspondente ao tamanho médio do território dos gatos obtido por Azevedo et al. (2023). Isto permitiu agrupar várias colónias que, segundo a localização fornecida pela CAL, se encontravam numa área muito próxima onde, muito provavelmente, haveria a migração frequente de gatos entre cada colónia. Assim, cada hexágono passa a representar uma colónia (Figura 4).

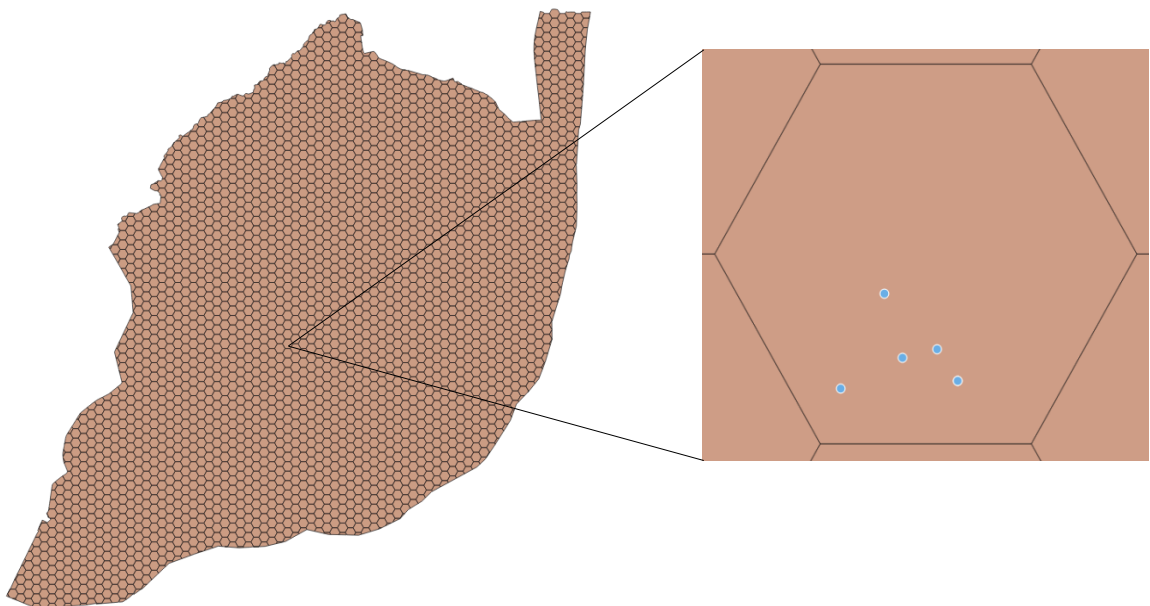


Figura 4 - Município de Lisboa dividido em hexágonos correspondentes à área territorial das colónias de gatos adjacentes

Os círculos azuis correspondem à localização exata das colónias de gatos

Foi adicionada a camada correspondente às secções estatísticas definidas pelo INE (Figura 5), e calculada a área da interseção entre os hexágonos e as secções estatísticas (Figura 6), obtendo a percentagem da área de cada secção dentro de cada colónia. Este valor foi multiplicado por todas as variáveis e estas foram somadas dentro de cada área da colónia. Isto permitiu trabalhar os dados, que se encontravam agrupados por secção, de maneira a ficarem agrupados por hexágono, obtendo assim o valor de todas as variáveis na área correspondente a cada colónia. Foi feita a interseção geográfica entre estes dados e a localização das colónias esterilizadas pela CAL (Figura 7).

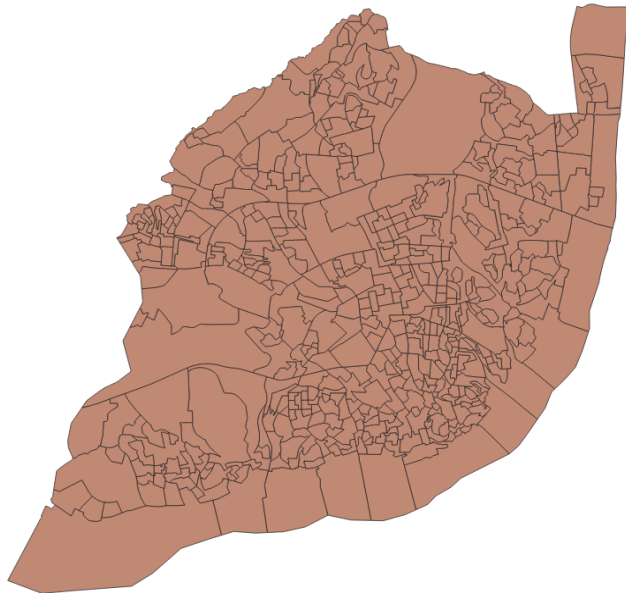


Figura 5 - Secções estatísticas do município de Lisboa

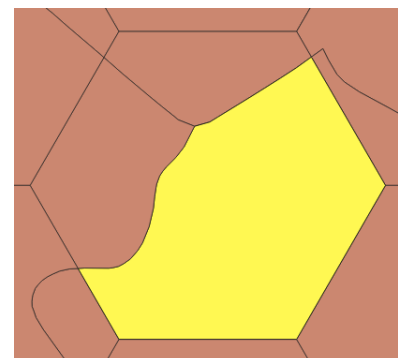


Figura 6 - Área de interseção entre uma colónia e uma secção estatística (a amarelo)



Figura 5 - Interseção entre o tamanho do território das colónias, as secções estatísticas e a localização exata das colónias de Lisboa

Depois de obter os valores de cada variável correspondentes para cada colónia (Número de Indivíduos Total, Número de Alojamentos Total, Número de Alojamentos Vagos Total, Número de Indivíduos com idades de 45 a 69 anos, Número de Indivíduos sem Nenhum Ensino Completo, Número de Indivíduos com Ensino Superior Completo, Número de Indivíduos sem Atividade Económica e Número de Indivíduos Reformados), estas foram convertidas em rácios, dividindo os valores pelo Número de Indivíduos Total.

Foi analisada a relação entre estas variáveis e o número de gatos recolocados através do modelo de Poisson, do modelo de inflação zero e do modelo Hurdle, mas estes apresentavam desvios nos resíduos, não explicando devidamente os dados. Assim, o método utilizado foi o modelo de regressão binomial negativa.

Para fazer um diagnóstico gráfico do modelo, foram analisados os seguintes gráficos: Resíduos vs valores previstos (Anexo 5) que avalia se os resíduos têm padrões não lineares; Q-Q normal (Anexo 6) que mostra se os resíduos estão normalmente distribuídos; Escala-Localização (Anexo 7) que mostra se os resíduos estão distribuídos de forma igual ao longo do intervalo dos valores previstos, e Resíduos versus Influência (Anexo 8) que demonstra os *outliers* (valor extremo). O modelo final foi escolhido tendo em conta o menor Akaike Information Criterion (AIC), conjugando as variáveis que apresentam uma relação estatisticamente significativa ($P < 0,001$) com o número de gatos recolocados. Após a validação do modelo criado, foi possível obter o número total de gatos errantes na cidade de Lisboa.

5.3.4. Modelo Populacional

Após a obtenção de todos os dados necessários, foi então possível utilizar o *package capm 0.8.0*. (Baquero et al. 2018) para aferir relativamente ao efeito dos diversos fatores obtidos anteriormente, e de alguns modelados, na evolução da população de gatos errantes: taxa de esterilização, abandono, migração, adoção, natalidade, mortalidade e capacidade de suporte do ambiente (Anexo 2). Foi também avaliado o efeito de diferentes taxas de esterilização, de imigração, de abandono, de adoção e de capacidade de suporte na população de gatos errantes.

Por último, foi realizada uma análise da sensibilidade local, que permite avaliar a influência de cada um destes parâmetros na dinâmica populacional (Brun et al. 2001).

Este modelo apresenta os seguintes pressupostos (Baquero 2015):

1. Em cada cenário, todas as taxas são constantes;
2. O crescimento populacional é densidade-dependente: nos gatos com detentor, a natalidade depende da densidade, e nos errantes, a mortalidade depende da densidade;
3. Todos os gatos nascem férteis;

4. Os esterilizados não recuperam a fertilidade;
5. Os imigrantes vêm de populações externas (os abandonados e adotados não são considerados imigrantes).

6. Resultados

6.1. Inquérito aos cuidadores

6.1.1. Localização das colónias

O questionário realizado obteve uma taxa de resposta de 22,5% (55/245), sendo que nem todos os inquiridos responderam a todas as perguntas.

Avaliando as respostas aos questionários relativamente à localização das 81 colónias avaliadas, 45 (56%) das mesmas encontram-se na via pública, 24 (30%) em quintais privados, e 12 (15%) noutros locais tais como no Instituto Superior de Agronomia, Clube de Futebol do Benfica ou jardins da sede da RTP.

A freguesia com o maior número de colónias é Marvila (16 colónias) e as com menor número (1 colónia) são Alcântara, Arroios, Avenidas Novas, Beato, Campo de Ourique, Lumiar, Misericórdia e Parque das Nações. A figura 8 representa o mapa da distribuição das 1606 colónias, estando representados 13408 gatos pelo município de Lisboa.

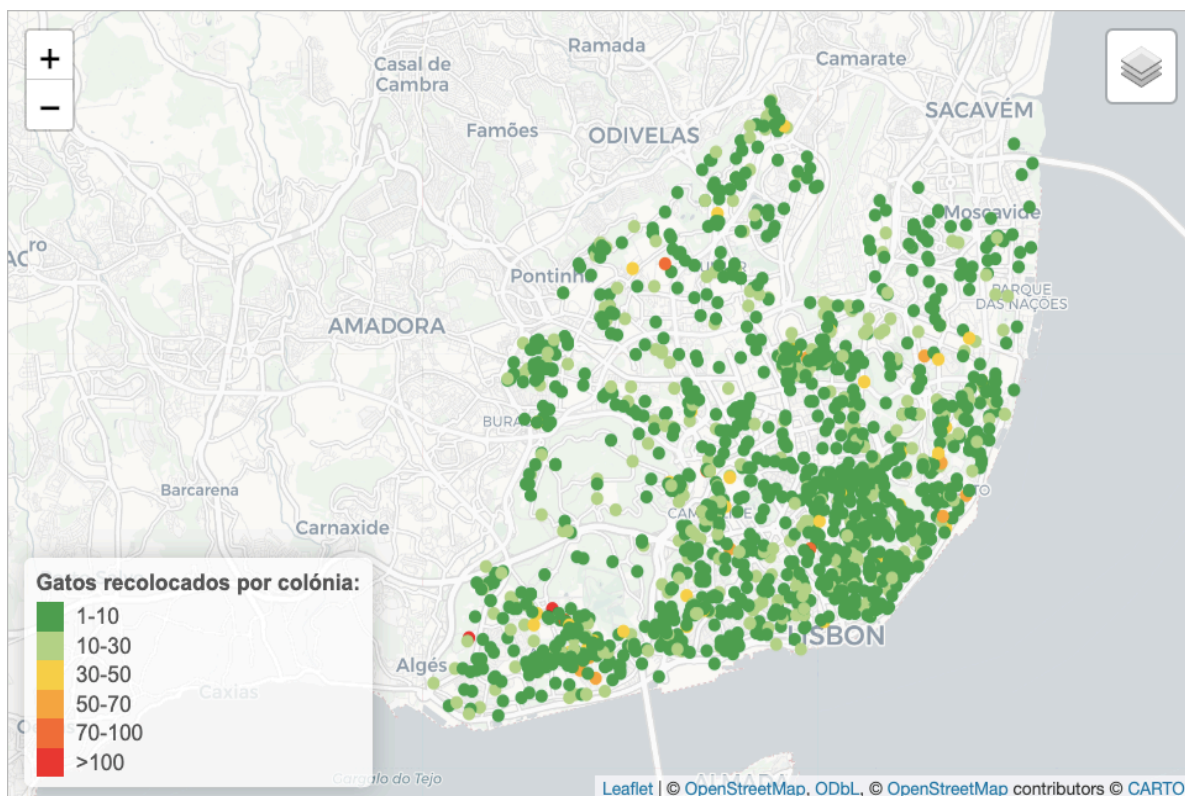


Figura 6 - Mapa com a localização das colónias onde foi efetuado o Programa CED pela CAL

6.1.2. Características das colónias

As características das colónias avaliadas, para além da sua localização, englobam a entidade pela qual foi implementado o Programa CED, o número de gatos no dia de preenchimento do questionário, distribuído por sexo e estado reprodutivo, o número de

gatos quando foi iniciado o programa de esterilização (e respetivo ano), e os movimentos migratórios medidos através do número de gatos que entraram e saíram de cada colónia.

Das 81 colónias caracterizadas, 75 (93%) albergavam gatos que foram alvo do Programa CED, 14 (17%) colónias tinham esterilizados numa clínica veterinária a custos do cuidador e 2 (2%) colónias já tinham submetido o pedido para integrarem o Programa CED, apesar de este ainda não ter começado na altura em que o questionário foi respondido.

Após exclusão das questões não respondidas por desconhecimento dos cuidadores, foram avaliadas 60 respostas relativamente ao ano de início de esterilização dos gatos de cada colónia. A colónia que iniciou há mais tempo o Programa CED começou em 2000, e a que iniciou há menos tempo foi em 2023 (média de 2017; DP 4,9; mediana de 2018).

Das 80 respostas obtidas sobre o tamanho atual das colónias, foi calculado que em média, o número inicial de gatos por colónia, era 14,7 (DP 14,7), passando para uma média atual de 8,3 (DP 6,8).

Relativamente às características reprodutivas dos gatos, apenas 66 colónias foram avaliadas devido à falta de dados. O número médio de machos (4,2; DP 3,6) foi ligeiramente superior ao número médio de fêmeas (4,1; DP 4,3), mas o número médio de esterilizadas (3,5; DP 3,1) foi ligeiramente superior ao de esterilizados (média 3,6; DP 3,3) (Tabela 2).

Tabela 2 – Caracterização do tamanho das colónias e do estado reprodutivo dos gatos (N= 80 colónias)

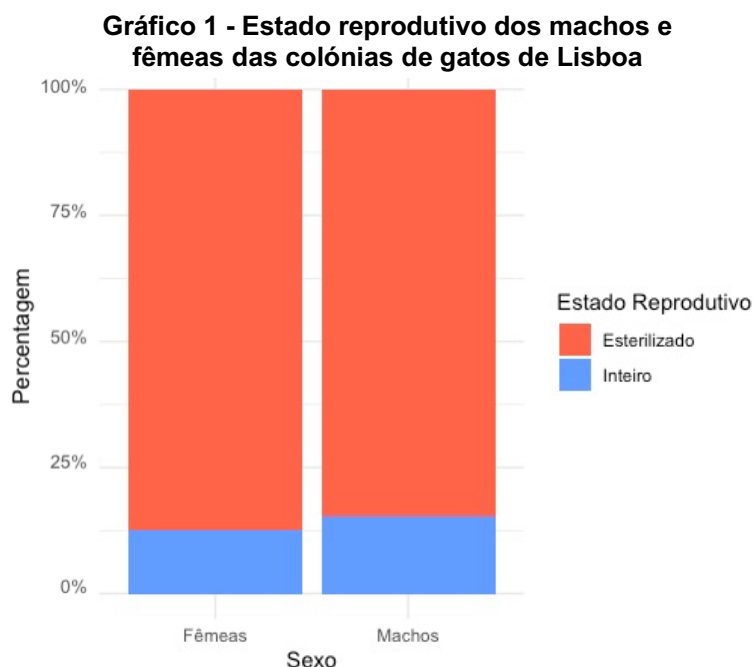
Variáveis	Mínimo	Máximo	Média (DP)	Mediana	Q1	Q3
Nº de gatos inicial	2	90	14.71 (14.66)	10.5	6	16.00
Nº de gatos atual	1	40	8.29 (6.84)	7.0	4	10.00
Nº de fêmeas	0	30	4.05 (4.31)	3.0	2	6.00
Nº de gatos esterilizados	0	28	7.12 (5.43)	6.0	3	10.00
Nº de fêmeas esterilizadas	0	16	3.53 (3.13)	2.5	1	5.75
Nº de machos	0	20	4.24 (3.58)	3.0	2	6.00
Nº de machos esterilizados	0	20	3.59 (3.32)	3.0	1	5.00

Foi possível caracterizar o estado reprodutivo de 547 gatos em 66 colónias. A taxa média de esterilização foi de 89% (DP 21,3) por colónia (Tabela 3).

Tabela 3 – Percentagem de gatos esterilizados por colónia (total e por sexo) (N= 547 gatos)

Variáveis	Mínimo	Máximo	Média (DP)	Mediana	Q1	Q3
Percentagem de gatos esterilizados/colónia	0	100	88,5 (21,33)	100	83.00	100
Percentagem de fêmeas esterilizadas/colónia	0	100	90 (31,10)	100	85.95	100
Percentagem de machos esterilizados/colónia	0	100	84 (28,69)	100	80.00	100

Dividindo por sexo e por colónia, obtivemos uma taxa média de esterilização de 90% (DP 31,1) nas fêmeas e de 84% (DP 28,7) nos machos (Gráfico 1).

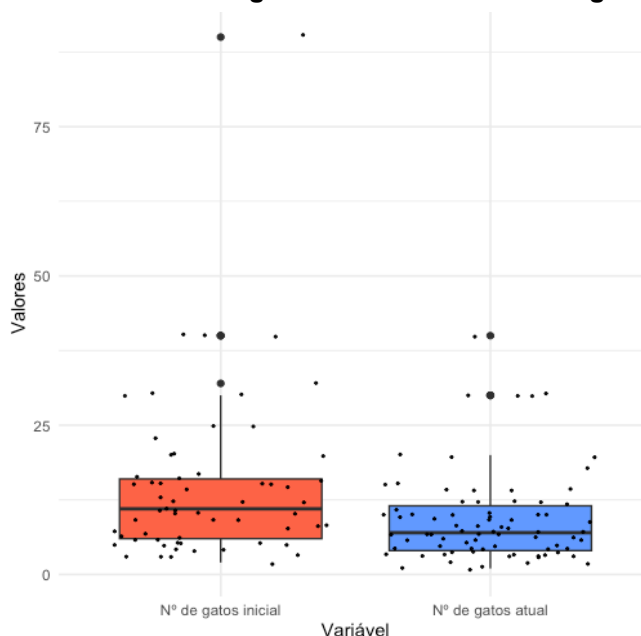


Globalmente, dos 547 gatos investigados, 470 (86%) estavam esterilizados. Através da realização do teste *Wilcoxon*, não foi notada evidência de diferença estatisticamente significativa entre a proporção de machos e de fêmeas esterilizados ($P = 0,318$, IC 95% [-0,12; 0,28]).

6.1.3. Evolução do número de gatos ao longo do tempo

Após realizarmos um *t-test* emparelhado constatámos que existiam diferenças estatisticamente significativas entre o tamanho das colónias antes de ser iniciado o Programa CED e o tamanho atual ($P = 0,0004$; g.l. = 60; $t = 3,74$) (Gráfico 2).

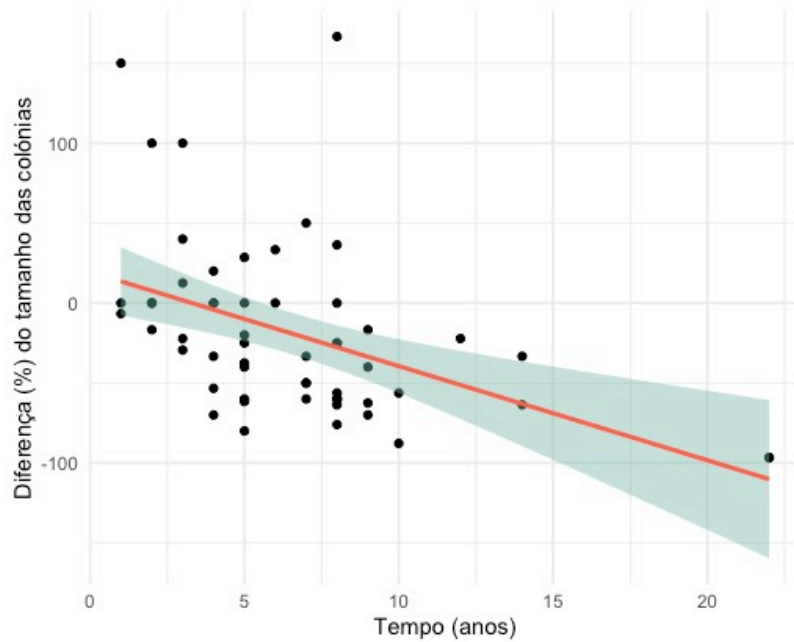
Gráfico 2 - Comparação entre o número de gatos por colónia quando se iniciou o Programa CED e o número de gatos atual



Analisando a evolução do número de gatos por colónia desde o ano em que se iniciou a esterilização até 2024, das 61 colónias analisadas, 41 (67,2%) diminuíram de tamanho, 9 (14,8%) mantiveram o mesmo valor e 11 (18,0%) aumentaram de tamanho. Assim, verificou-se uma diminuição média de 20,8% (DP 53,4; intervalo interquartil [-60; 0]; mínimo -96,7; máximo 166,7) do tamanho das colónias, ou de menos 5,75 gatos por colónia.

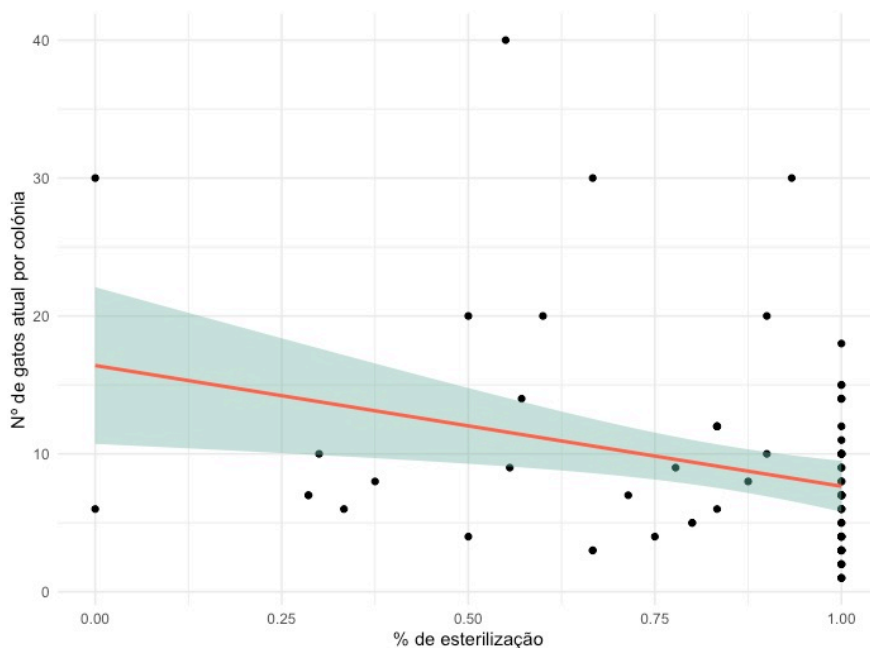
Foi calculado o coeficiente de correlação de Spearman para averiguar a existência de correlação entre a alteração no tamanho das colónias de gatos e o intervalo de tempo desde o início da esterilização dos animais e o ano de 2024. Obtivemos uma correlação estatisticamente significativa e negativa entre a alteração do tamanho das colónias e o intervalo de tempo desde que se iniciou a esterilização das colónias ($\rho = -0,54$, $P < 0,001$). Valores abaixo de 0 representam a percentagem da diminuição das colónias, e valores acima de 0 representam a percentagem do aumento das colónias (uma colónia com uma diferença de -50% significa que diminuiu para metade do tamanho) (Gráfico 3).

Gráfico 3 - Correlação entre a diferença (%) do tamanho das colônias e o intervalo de tempo desde o início da esterilização



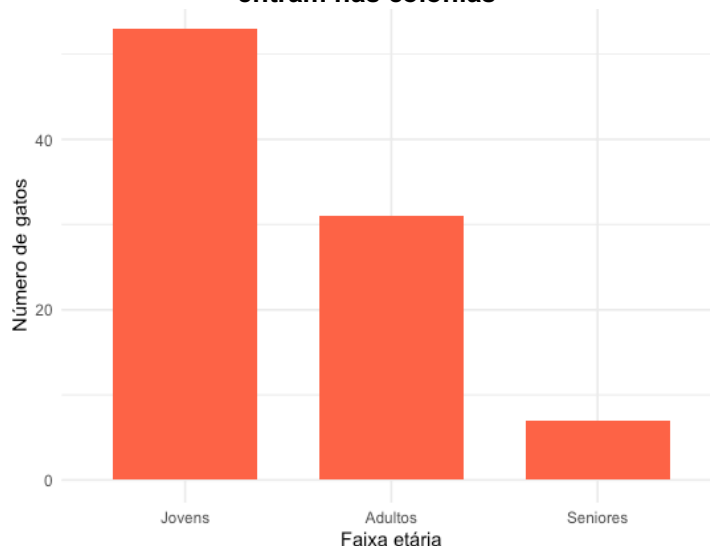
O mesmo método estatístico foi utilizado para avaliar a relação entre o tamanho das colônias e a percentagem de esterilização nas mesmas. Constatámos a existência de uma correlação estatisticamente significativa, fraca e negativa, entre o tamanho das colônias e a percentagem de esterilização ($P = 0,011$, $\rho = -0,29$), como pode ser visualizado no Gráfico 4.

Gráfico 4 - Correlação entre a percentagem de esterilização e o número de gatos atual nas colônias



Relativamente aos movimentos de entrada e de saída de gatos das colónias, entraram 91 novos gatos, na maioria (53, 58%) jovens, 31 (34%) adultos e 7 (8%) seniores (Gráfico 5).

Gráfico 5 - Número e faixa etária dos novos gatos que entram nas colónias



Dos 30 Cuidadores inquiridos que responderam relativamente à origem dos novos gatos que entraram nas colónias, questão que permitia a seleção de mais de uma opção, o mesmo número de cuidadores (17, 39%) identificou gatos abandonados na colónia e vindos de outras. Os restantes 10 (23%) Cuidadores relataram que a origem dos novos resultou de nascimentos na colónia.

Ao avaliar as causas subjacentes à redução populacional em cada colónia, conforme relatado pelos cuidadores nas 20 respostas fornecidas (permitindo a seleção de mais de uma opção), observámos que em 11 colónias (55%) a diminuição foi atribuída a mortalidade, em 9 (45%) a redução da taxa de natalidade, em 4 (20%) a processos de adoção, e nas restantes 10 (50%) o destino dos gatos desaparecidos era desconhecido.

6.1.4. Opiniões dos Cuidadores relativamente ao Programa CED

Avaliando as 52 respostas recolhidas acerca da opinião de cada cuidador relativamente ao Programa CED, a maioria (46, 88%) acredita que melhora a saúde e o bem-estar dos gatos, 43 (83%) consideram ser uma maneira ética de controlar a população, 15 (29%) acham uma solução fiável para reduzir o ruído dos miados, 11 (21%) opinaram ser uma solução para o cheiro da urina, e apenas 1 cuidador (2%) entendia não ter efeito no tamanho da população felina.

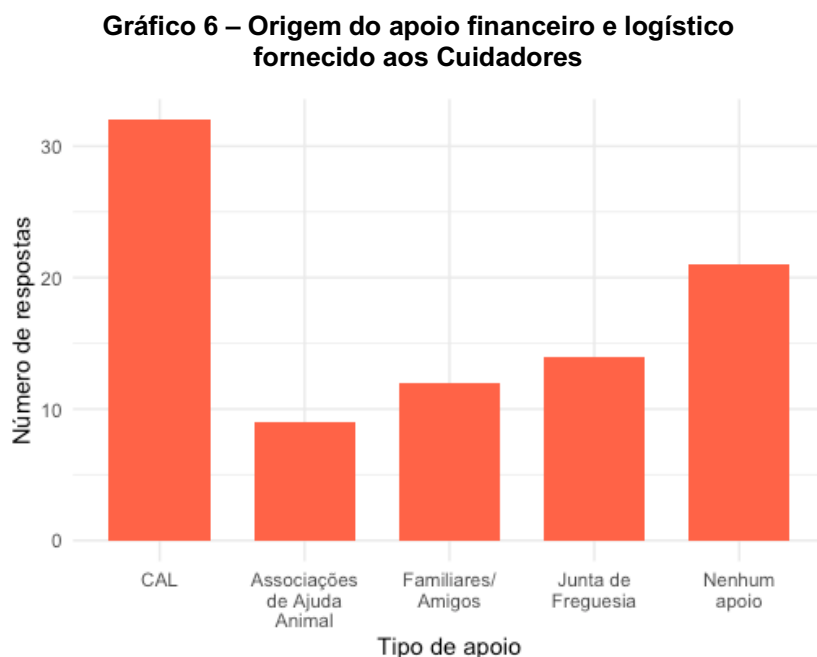
Para além destas 5 opções fornecidas no questionário, foram dadas outras respostas na opção “Outros...” tais como: “Não haver tantas crias abandonadas”, “Melhorar os conflitos

com os seres humanos que não gostam deles”, “Reduzir comportamentos agressivos e territoriais bem como os perigos de mudança de território em busca de parceiro de reprodução”, “Contribuir para a tranquilidade dos residentes no bairro”, “Reduzir riscos de exposição a doenças sexualmente transmissíveis (DST) ou outras doenças” e “É uma campanha de Saúde Pública e de civilidade com os animais”.

Sobre a percepção da eficácia do Programa CED, recolhemos 52 respostas. Quarenta e três (83%) cuidadores acreditavam ser eficaz, 5 (10%) consideraram não ser eficaz, e 4 (8%) não sabiam.

6.1.5. Apoios logísticos e financeiros

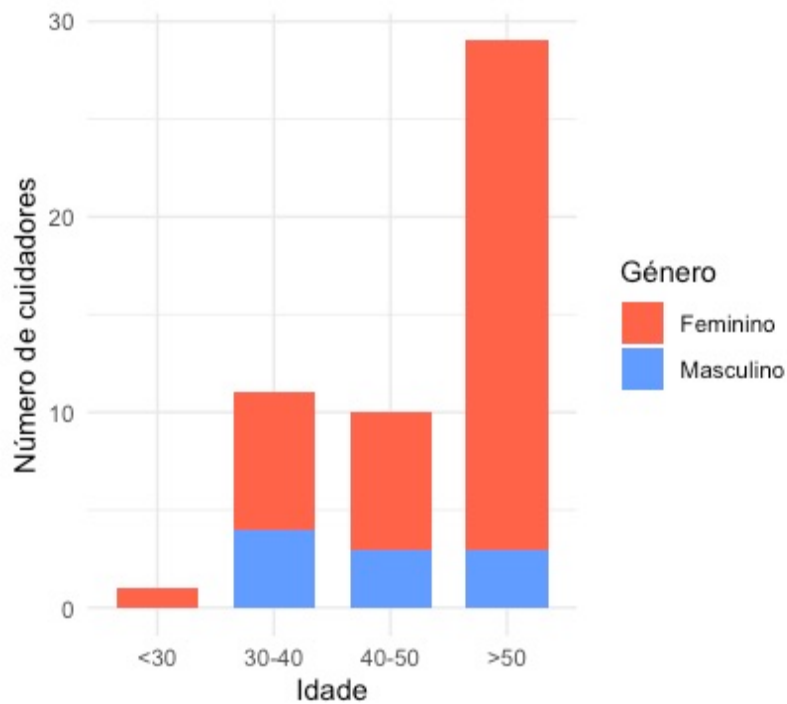
Quando questionados relativamente aos tipos de apoio logístico e financeiro fornecidos, das 52 respostas obtidas, 32 (62%) cuidadores recebiam apoio da Casa dos Animais de Lisboa, 14 (27%) eram ajudados pela Junta de Freguesia, 12 (23%) recebiam ajuda de familiares e/ou amigos, 9 (17%) eram apoiados por Associações de Ajuda Animal e 21 (40%) não recebiam nenhum tipo de auxílio (Gráfico 6).



6.1.6. Características dos Cuidadores

Dos 51 Cuidadores que responderam a esta secção do questionário, 41 (80%) identificaram-se como do sexo feminino, e 10 (20%) do sexo masculino. A maioria, 29 (57%), encontrava-se na faixa etária acima dos 50 anos, 11 (22%) no intervalo de 40-50 anos, 10 (20%) com 30-40 anos e apenas um Cuidador (2%) estava abaixo dos 30 anos (Gráfico 7).

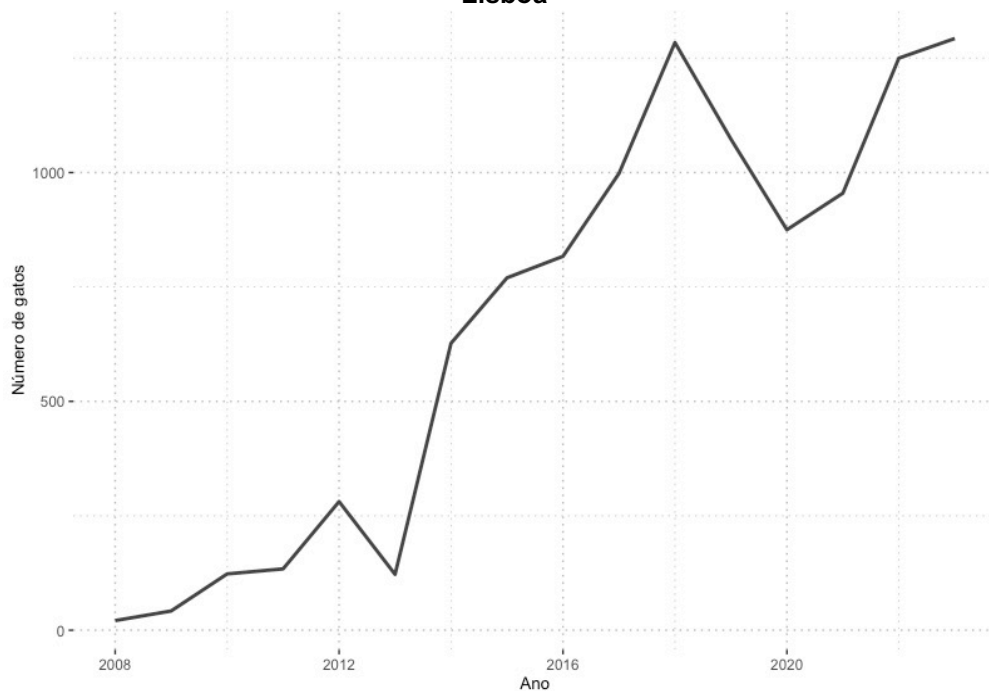
Gráfico 7 - Distribuição do género dos Cuidadores pela faixa etária



6.2. Programa CED realizado pela CAL

Desde o início do Programa CED em 2008 até ao final do ano de 2023, a CAL esterilizou e devolveu à colónia de origem, 10665 gatos (Gráfico 8), respetivamente 5535 fêmeas e 5130 machos. 1911 (17,92%) dos gatos esterilizados foram adotados.

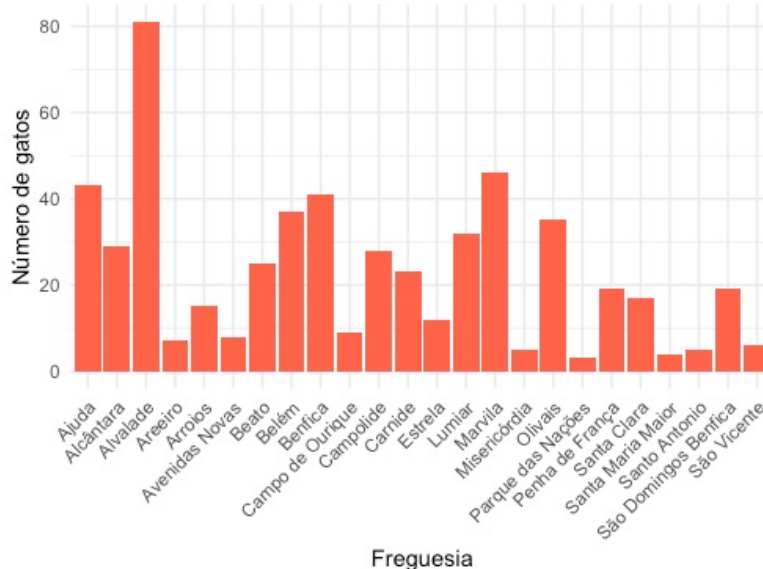
Gráfico 8 – Número de gatos esterilizados por ano pela Casa dos Animais de Lisboa



Os gatos que deram entrada na CAL via Programa CED passaram em média 5,8 dias (DP 24,4) nas instalações até serem restituídos à sua colónia de origem.

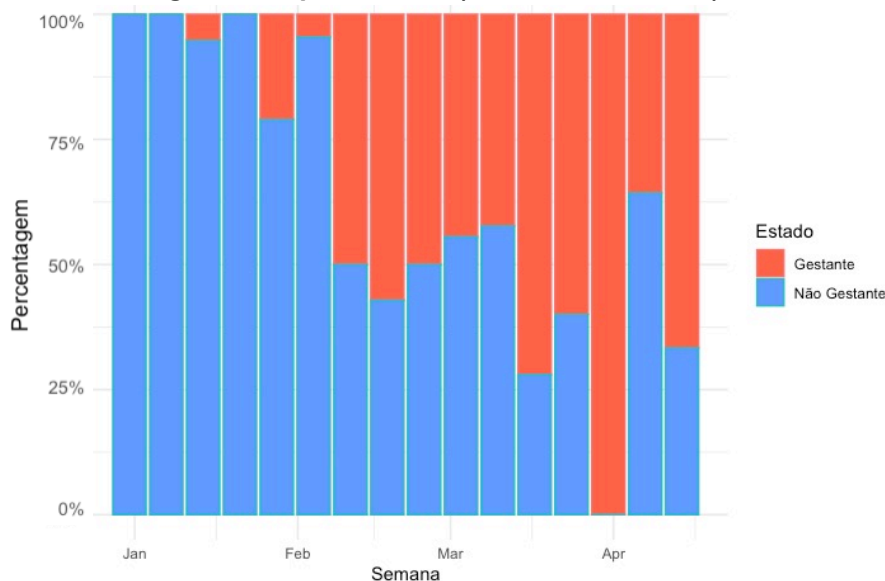
Em 2023, foram recolhidos 549 cadáveres de gatos. A freguesia com maior número de cadáveres recolhidos foi Alvalade (81) e a freguesia com menos foi o Parque das Nações (3) (Gráfico 9).

Gráfico 9 - Número de cadáveres de gatos recolhidos por freguesia em 2023



Calculámos o número de fetos presente nas gatas gestantes esterilizadas de Janeiro a Abril de 2024. Foram intervencionadas 252 gatas, das quais 88 (34,9%) estavam gestantes, apresentando uma média de 4 fetos (DP 1,2). A semana com maior percentagem de fêmeas gestantes foi a de 31/03/2024, com 5 gatas gestantes (83%) e apenas 1 (17%) não gestante (Gráfico 10).

Gráfico 10 - Evolução da percentagem de fêmeas gestantes e não gestantes por semana (Janeiro - Abril 2024)



6.3. Modelo populacional

6.3.1. Modelação da população de gatos errantes de Lisboa

O modelo matemático que melhor previu o número de gatos errantes em Lisboa, ou seja, aquele que apresentou um menor AIC e um P significativo ($P < 0,001$), conjugou as seguintes variáveis:

- Rácio de Indivíduos Reformados (racio_indiv_reform);
- Rácio de Indivíduos com Ensino Superior (racio_indiv_ensin_sup);
- Rácio de Indivíduos sem Atividade Económica (racio_sem_ativ_econ).

Constatámos que: um maior rácio de indivíduos reformados está associado a um maior número de gatos recolocados; um maior rácio de indivíduos com ensino superior está correlacionado com um menor número de gatos recolocados; um maior rácio de indivíduos sem atividade económica está associado a um menor número de gatos recolocados (Tabela 4).

O modelo previu a existência de 46219 gatos errantes em Lisboa em 2024.

Tabela 4 - Coeficientes do modelo utilizado

Variável	Estimativa	Erro padrão	Valor z	Valor P	Significância
(Interceção)	4.4026	0.4981	8.840	< 2e-16	***
racio_indiv_reform	2.5801	0.8461	3.049	0.002294	**
racio_indiv_ensin_sup	-1.4585	0.2873	-5.077	3.84e-07	***
racio_sem_ativ_econ	-3.2773	0.9583	-3.420	0.000627	***

Códigos de significância: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 '.' 1

6.3.2. Modelo de controlo populacional

Para estimar o futuro da população felina em diferentes cenários com a aplicação de diferentes taxas de esterilização, diferentes valores de imigração, e utilizando os valores das variáveis anteriormente referidas e recolhidas (Anexos 2, 3 e 4), recorreremos a um modelo de controlo populacional de animais de companhia desenvolvido por Baquero (2019).

6.3.2.1. Modelação da esterilização e imigração na população felina

Usando as variáveis taxa de nascimento (0,261), taxa de mortalidade (0,174), capacidade de suporte do ambiente (43824), tamanho da população inicial (46219), imigração (5762) e proporção inicial de esterilizados (0,813), foi inicialmente analisada a evolução da proporção

de gatos errantes esterilizados ao longo de 30 anos, considerando a taxa de esterilização de 81,3% calculada através do modelo e dos questionários como foi anteriormente discutido.

Observa-se um aumento exponencial deste valor durante os primeiros 10 anos, marco temporal a partir do qual a proporção se mantém estável no valor de 1 (Gráfico 11). Pelo contrário, quando a taxa de esterilização aplicada é de 0, mantendo a proporção inicial de gatos esterilizados de 81,3%, a proporção de gatos errantes esterilizados desce e demora aproximadamente 30 anos até atingir o valor de 0 (Gráfico 12).

Gráfico 11 - Evolução da proporção de gatos errantes esterilizados com uma taxa de esterilização de 81,3%

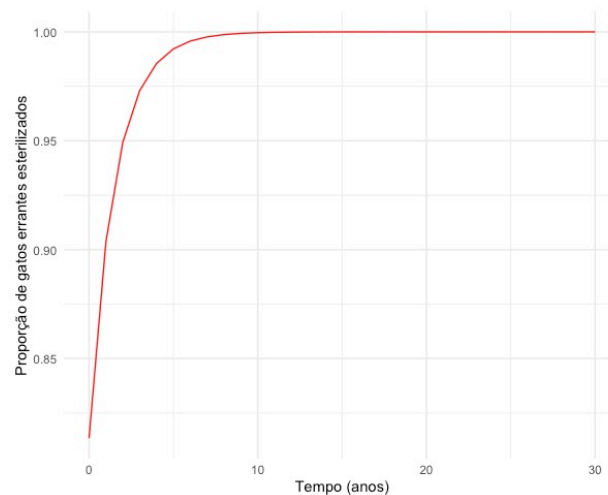
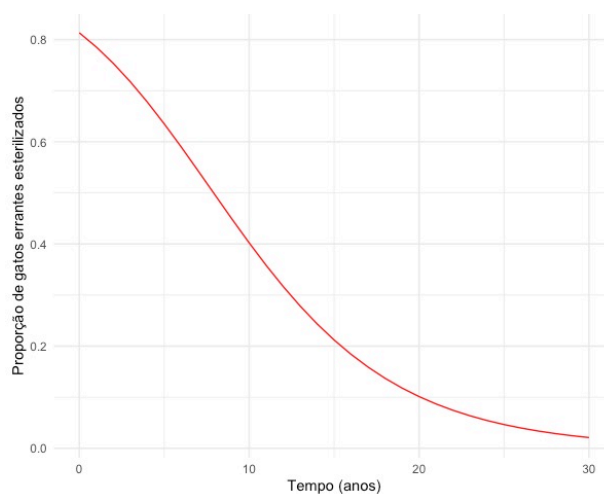


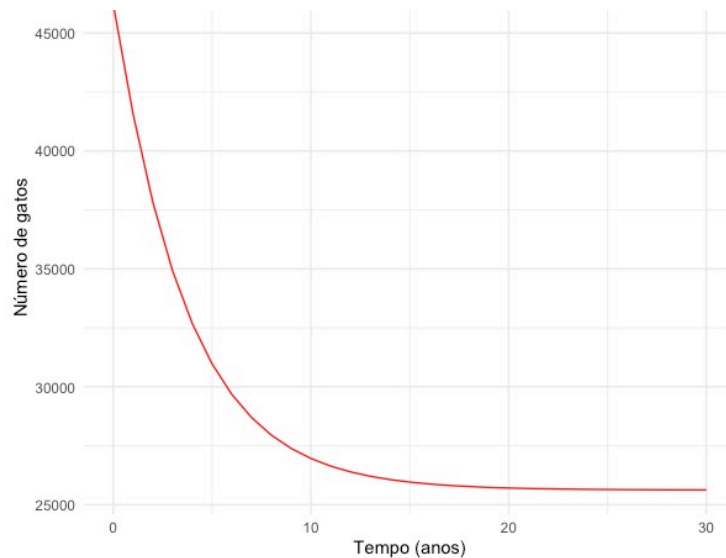
Gráfico 12 - Evolução da proporção de gatos errantes esterilizados com uma taxa de esterilização de 0%



Analisámos o efeito da manutenção da taxa de esterilização de 81,3% no tamanho da população felina errante, como verificado nas colónias avaliadas nos questionários.

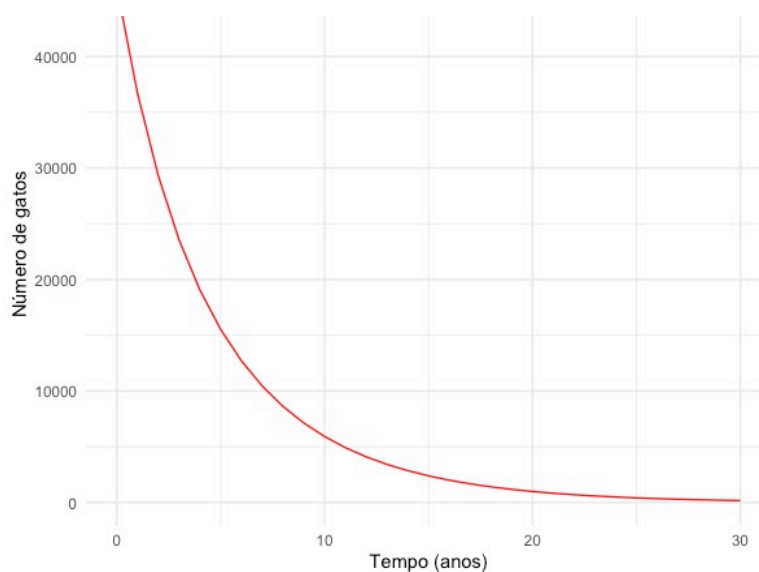
Constatamos uma diminuição do tamanho da população de gatos errantes durante 20 anos, a partir dos quais ocorre uma estabilização da população em 25600 felinos. Este cenário revela uma diminuição da população em 44,6% ao fim de 30 anos (Gráfico 13).

Gráfico 13 - Evolução da população de gatos errantes com uma taxa de esterilização de 81,3%



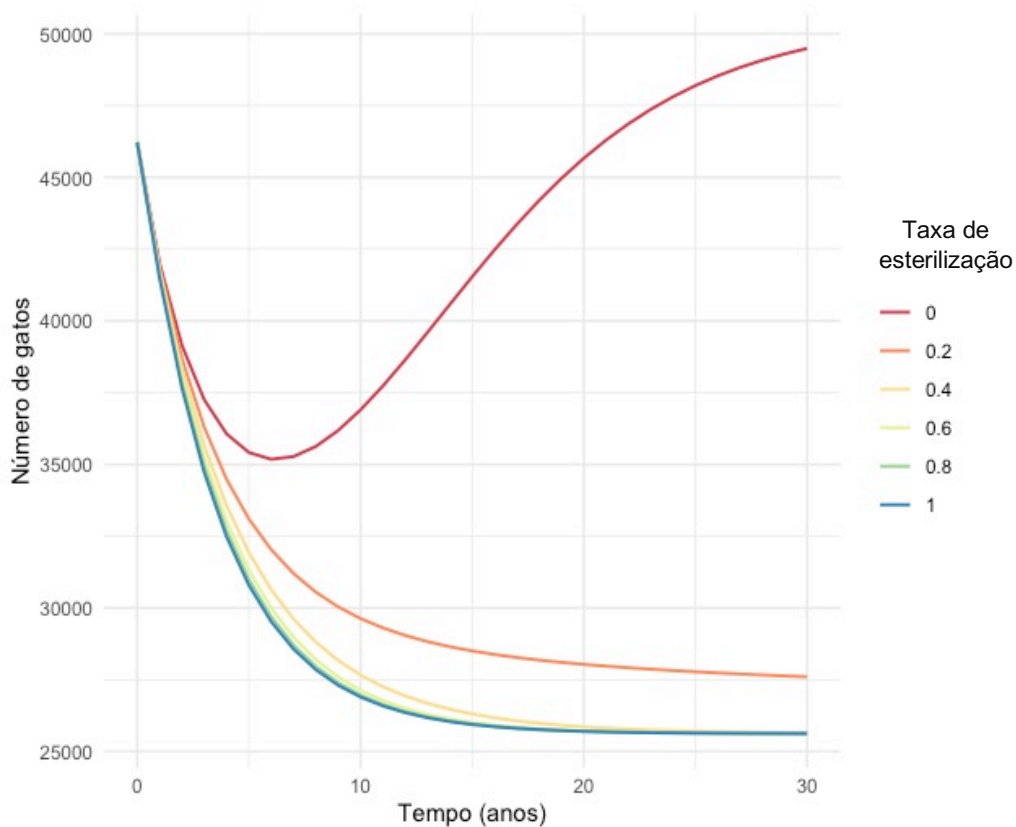
Para avaliar o efeito da imigração na população errante, comparámos os seus resultados no tamanho da população com a imigração calculada (Gráfico 13), e com uma imigração igual a 0, que simula uma população fechada (Gráfico 14). Neste cenário, verificámos a mesma tendência de o número de gatos diminuir ao longo dos anos, apesar desta redução ser muito mais acentuada no segundo cenário, onde a população passa de 46219 gatos para 171 após 30 anos, correspondendo a uma diminuição de 99,6%.

Gráfico 14 - Evolução da população de gatos errantes com uma taxa de esterilização de 81,3% e uma imigração de 0



Ao avaliar o efeito da aplicação de diferentes taxas de esterilização no tamanho da população de gatos errantes ao longo do tempo, observámos uma diminuição inicial no número de felinos em todos os cenários nos primeiros 6 anos, a partir dos quais ocorre uma distinção entre as taxas de esterilização 0, 0,20 e as restantes (0,40; 0,60; 0,80 e 1), sendo que estas últimas são muito semelhantes. Quando a taxa de esterilização é reduzida para 0, observa-se uma queda inicial do número até aos 6 anos, a partir dos quais a população aumenta novamente, até ultrapassar o valor inicial após 21 anos. No cenário da taxa de esterilização de 0,20, verifica-se uma diminuição inicial seguida de uma estabilização do tamanho da população, ao fim de 20 anos, em 27700 gatos. As restantes taxas de esterilização simuladas (0,4; 0,6; 0,8 e 1) revelaram uma evolução semelhante, apesar do decréscimo ser ligeiramente mais acentuado nos valores mais elevados de esterilização, mas a população estabiliza em 20 anos, com 25700 felinos (Gráfico 15).

Gráfico 15 - Efeito de diferentes taxas de esterilização na evolução da população de gatos errantes de Lisboa

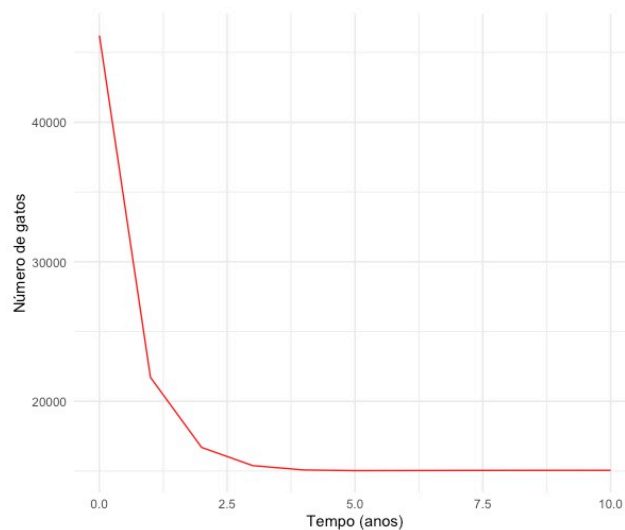


6.3.2.2. Modelação de imigração, abandono, esterilização e adoção

Numa segunda etapa, foi utilizado um modelo que combina os dados recolhidos relativamente à população de gatos errantes com os dados dos gatos com detentor, porque existe uma relação muito próxima entre ambas as populações. Nesta modelação foram utilizadas as seguintes variáveis: número de fêmeas e machos inteiros e esterilizados, número de nascimentos, taxa de mortalidade, taxa de esterilização, capacidade de suporte do ambiente, tamanho médio da colónia (estes valores divididos entre população de errantes e de com detentor), taxa de abandono, taxa de adoção, taxa de imigração e proporção de imigrantes esterilizados.

Avaliando a evolução da população durante um intervalo de 10 anos, observámos uma diminuição acentuada da população nos primeiros 4 anos, passando de 46219 para 15000 gatos, valor que depois se mantém ao longo do tempo. Este cenário representa uma redução de 67,39% ao fim de 5 anos (Gráfico 16).

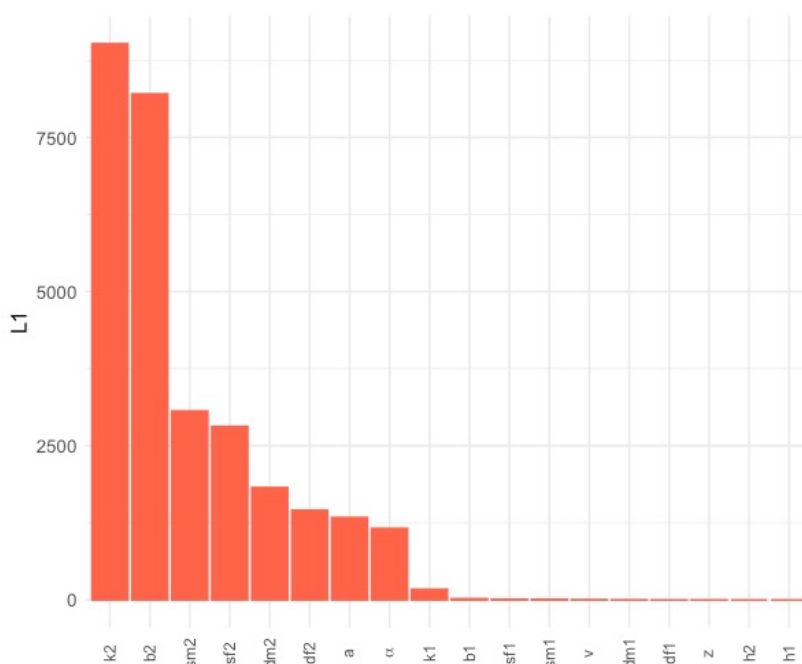
Gráfico 16 - Evolução da população de gatos errantes de Lisboa considerando a interação com a população de gatos com detentor



Para avaliar a influência das diferentes variáveis utilizadas no modelo na população investigada (sensibilidade local), as variáveis foram avaliadas considerando o valor L1 da matriz da sensibilidade (Gráfico 17).

Concluimos que a capacidade de suporte do ambiente nos gatos errantes (k_2), seguido do número de nascimentos nesta população (b_2), são os fatores que mais influenciam o seu número em Lisboa.

Gráfico 17 – Sensibilidade local do total de gatos errantes a cada uma das variáveis



L1: norma das colunas da matriz de sensibilidade; 1: gatos com detentor; 2: gatos errantes; m: machos; f: fêmeas; k: capacidade de suporte; b: número de nascimentos; s: taxa de esterilização; d: taxa de mortalidade; a: taxa de abandono; α : taxa de adoção; v: taxa de imigração; z: proporção de imigrantes esterilizados; h: tamanho médio da colônia.

Tendo em conta os resultados da análise da sensibilidade local, foram avaliados os efeitos de alterações em algumas das variáveis com maior influência: a capacidade de suporte do ambiente, a taxa de adoção e a taxa de abandono.

Para avaliar a influência da capacidade de suporte do ambiente foi utilizado um valor que colmata a dificuldade em calcular esta variável, contando com um ambiente que tem uma capacidade de suporte acima do número de gatos errantes calculado. Estimámos a influência de uma taxa de abandono igual a 0, simulando uma educação sanitária da população capaz de prevenir totalmente o abandono animal, e de uma taxa de adoção de 0,47, como no estudo de Levy et al. (2003).

Esta análise revelou uma diferença em mais 17,1% na modelação da capacidade de suporte, uma redução da população para menos 6,6% quando não há abandono animal, e uma diferença de menos 35,3% quando a taxa de adoção é aumentada para 0,47 (Tabela 5).

Tabela 5 – Efeito da modelação de diferentes variáveis no tamanho da população ao fim de 10 anos

Capacidade de suporte, K		Taxa de abandono, a		Taxa de adoção, α	
Valor inicial	Valor modelado	Valor inicial	Valor modelado	Valor inicial	Valor modelado
43.823,63	60.000	0,05	0	0,031	0,47
Tamanho da população					
15049	17620	15049	14059	15049	9744
Diferença na população ao fim de 10 anos (%)					
+17,08%		-6,6%		-35,25%	

7. Discussão dos resultados

É crucial realizar uma análise estatística ao impacto que os programas de controlo populacional apresentam no tamanho das populações (Foley Patrick et al. 2005). Esta dissertação contribui para essa tarefa ao avaliar os resultados da implementação do Programa CED na população de gatos errantes de Lisboa, caracterizando as colónias em 2024 e projetando o futuro tamanho desta população.

Apesar do método de recolha de dados utilizado (questionário aos Cuidadores) ser uma boa abordagem para estimar a evolução da população, tem limitações, como o facto de estar dependente da memória dos Cuidadores e do seu conhecimento dos animais que cuidam, bem como da baixa taxa de respostas obtida. Um método mais fiável teria sido a utilização de métodos de contagem da população, como o avistamento direto dos gatos na rua, o uso de armadilhas fotográficas, ou o método “mark-resight”. A aplicação periódica destas técnicas permite um melhor conhecimento sobre a evolução da população.

No presente estudo foram recolhidos dados de diferentes origens: para obter o panorama mais atualizado, foram realizados os questionários aos cuidadores; os dados recolhidos da CAL permitiram obter o número dos gatos esterilizados e a sua localização; as informações relativas à população felina com detentor foram obtidas do SIAC; foram, finalmente, consultados os censos realizados em 2021 pelo INE, para obter os valores das variáveis independentes relacionadas com o número de gatos errantes. A análise conjunta destes dados permitiu não só uma melhor caracterização da população atual, mas também fazer uma previsão da sua evolução ao longo dos anos.

7.1. Inquérito aos Cuidadores

Relativamente às respostas fornecidas ao questionário sobre as características das colónias, constatámos um relato de uma diminuição média do tamanho das colónias de 20,8% (DP 53,37), semelhante ao publicado em estudos semelhantes (Centonze and Levy 2002; Natoli et al. 2006; Tan et al. 2017). No entanto, esta percentagem de diminuição pode estar sub-representada, pois o questionário não abrangeu as colónias que, entretanto, se extinguiram devido ao efeito do CED, e considerando que o programa já é realizado pela CAL há 18 anos, seria expectável um valor ligeiramente superior.

Foi avaliada a correlação entre a alteração do número de gatos por colónia e o intervalo de tempo desde o início do programa CED, tendo-se concluído que, quanto mais tempo passa desde o início da esterilização dos gatos, maior é a diminuição do tamanho das colónias. Isto pode-se dever quer à diminuição da taxa de natalidade por os animais se encontrarem esterilizados, quer pela morte dos gatos das colónias. Na opinião dos Cuidadores, estas duas

causas contribuíram para a diminuição da população em 45% e 55% dos casos, respetivamente.

Foi investigada a hipótese de existir uma relação entre o tamanho das colónias e a percentagem de esterilização das mesmas. Após a análise estatística, concluímos que existe uma correlação estatisticamente significativa, fraca e negativa entre os dois valores, ou seja, colónias maiores apresentam menores taxas de esterilização e vice-versa. Existem duas possíveis explicações para esta relação: em primeiro lugar, nas colónias maiores, a captura de todos os gatos é mais difícil, resultando em taxas de esterilização mais baixas; em segundo lugar, em colónias com maiores taxas de esterilização, o número de felinos diminui devido à redução dos nascimentos e à eventual morte dos esterilizados.

Constatámos também que, a maioria (58%) dos gatos que entram nas colónias, são jovens. Estes animais tanto podem provir do abandono animal como de ninhadas de gatas inteiras, o que reforça a necessidade da educação da população e da esterilização.

Foram também recolhidas informações sobre as opiniões dos Cuidadores relativamente ao Programa CED: 83% julgam ser uma maneira eficaz de controlar a população, e 88% acredita que melhora a saúde e o bem-estar dos gatos. Estas opiniões não são representativas da população residente em Lisboa, visto terem sido selecionados os cuidadores das colónias que trabalham em conjunto com a CAL na estratégia de controlo populacional, que à partida concordam com a implementação deste método e que monitorizam os seus efeitos ao longo do tempo. Esta é também a justificação para que 62% dos inquiridos recebam apoio logístico e financeiro da CAL. Relativamente às características pessoais dos cuidadores (género e idade), os resultados são semelhantes aos obtidos nouro estudo semelhante (Centonze and Levy 2002).

7.2. Programa CED realizado pela CAL

Ao analisar os esforços realizados ao longo dos anos no controlo da população de gatos errantes por parte CAL, observamos um aumento evidente no número de esterilizados por ano devido ao reforço da equipa de médicos veterinários e tratadores, e a um aumento da colaboração por parte dos Cuidadores e dos munícipes. A quebra notável neste indicador no período de 2018 a 2021 é fruto provável dos constrangimentos causados pela pandemia de COVID-19.

Analisando a proporção de gestantes e não gestantes submetidas a esterilização no Programa CED, destaca-se um aumento evidente do número de fêmeas gestantes a partir do início de Fevereiro, dados coincidentes com o aumento notado no período de Março a Maio, reportado noutras publicações (Nutter et al. 2004; Little 2012).

A análise do número de fetos por gata gestante não considerou a mortalidade ao nascimento porque esta contagem foi feita aquando da realização da ovariectomia.

Como o número de fetos contado foi igual ao calculado por Nutter et al. (2004), e neste estudo foi detetada uma diferença significativa entre o número de fetos e o tamanho das ninhadas à nascença, utilizámos o tamanho médio das ninhadas calculado por este investigador para obter um valor mais próximo da realidade.

7.3. Modelo populacional

Após a aplicação do modelo mais adequado para prever o número de gatos errantes na cidade de Lisboa, concluímos que um aumento do rácio de indivíduos reformados está relacionado com uma maior quantidade de gatos recolocados, e que aumentos no rácio de indivíduos com ensino superior completo e de indivíduos sem atividade económica estão relacionados com uma menor quantidade de gatos recolocados.

Este modelo previu que existem aproximadamente 462 gatos/km² em Lisboa, valor acima do calculado no Censo Nacional (Azevedo et al. 2023), que estimou haver entre 1 e 87 gatos/km². Sendo Lisboa a cidade mais povoada do país, seria de esperar um valor mais próximo do limite superior da previsão do Censo Nacional, mas não 5,3 vezes superior. Esta discrepância pode estar relacionada com o método de obtenção dos dados e as variáveis utilizadas para criação do modelo.

7.3.1. Modelação da esterilização e imigração na população felina

Quando simulámos o esforço realizado até agora que atingiu uma esterilização de 81,3% dos gatos, observámos uma diminuição da população para 55,5% do valor inicial em 30 anos. Num cenário de interrupção dos esforços de controlo populacional (taxa de esterilização 0), a proporção de gatos esterilizados desce e demoraria 30 anos até não existirem animais esterilizados.

Ao avaliarmos o efeito de uma diminuição da imigração para 0, ou seja, simulando uma população fechada onde não há migração de gatos vindos de outras zonas, a diminuição da população é mais rápida, diminuindo 99,6% em 30 anos. Isto salienta o efeito que a imigração tem na dinâmica populacional, como está descrito por Schmidt et al. (2009) e por Miller et al. (2014), visto que existe uma diferença de 55,1% na diminuição da população com e sem imigração.

Ao analisar o efeito de diferentes taxas de esterilização aplicadas na população, salientamos, primeiro, a diferença entre uma taxa de esterilização de 0 e de 0,20 (o que revela o impacto que tem uma taxa de esterilização de apenas 20% da população), e segundo, a semelhança entre os efeitos das taxas de esterilização entre 0,4 e 1. Este resultado contradiz as conclusões obtidas por Jones and Downs (2011), que descreveram a necessidade de se ultrapassar 90% de taxa de esterilização para provocar uma diminuição e estabilização da

população, e no presente estudo, bastaria uma taxa de esterilização de 40% para diminuir e estabilizar a população.

Os resultados obtidos podem ser explicados pelos dados recolhidos não incluírem todos os fatores que podem influenciar o tamanho da população, nomeadamente: a taxa de mortalidade que foi calculada tendo em conta o número de cadáveres recolhidos na via pública em 2023, valor que pode estar subvalorizado por haver alguns que nunca são encontrados; o número de gatos errantes foi obtido da totalidade de recolocados na colónia de origem pela CAL, o que pode incorporar algum viés, visto que alguns destes animais podem já ter falecido, sido adotados, ou não se encontrarem no mesmo lugar onde foram colocados; a capacidade de suporte dos animais é uma variável que depende de múltiplos fatores difíceis de quantificar, não havendo um valor estimado para a zona de Lisboa. Este cálculo considerou valores como a taxa de crescimento populacional, obtido pela análise da pergunta do questionário sobre a diferença no número de gatos antes do início do Programa CED e em 2024. Como esta diferença é negativa, a capacidade de suporte calculada acaba por ser menor do que seria de esperar, visto a diminuição na população obtida ser uma consequência da esterilização dos gatos, e não do efeito do ambiente.

Apesar de este modelo permitir avaliar os efeitos na população de diferentes taxas de esterilização e de imigração, apenas considera as variáveis relativas à população de gatos errantes. Por este motivo foi utilizado um segundo modelo que incorpora as características da população de gatos com detentor e a sua interação com as colónias de errantes.

7.3.2. Modelação de imigração, abandono, esterilização e adoção

Nesta modelação foi avaliada a evolução temporal da população estudada, adicionando às condições anteriormente referidas as características da população de gatos com detentor. Às incertezas associadas ao modelo anterior adiciona-se o erro relacionado com o número de animais com detentor ter sido obtido da plataforma do SIAC, o que exclui os que não se encontram identificados corretamente. Seria uma mais-valia futura a inclusão dos animais de companhia nos censos populacionais realizados pelo INE.

A diminuição de 20,8% da população em 7 anos extrapolada dos questionários é muito diferente da diminuição de 67,4% em 5 anos calculada pelo modelo. Esta diferença pode ser causada por vários fatores: em primeiro lugar, o cálculo dos 20,8% de diminuição da população em 7 anos através dos questionários não é o método mais credível de contagem da população, sendo necessária a utilização de um dos métodos referidos no subcapítulo 3.8. para obter um valor mais fidedigno; em segundo lugar, no modelo, a proporção inicial de gatos esterilizados é de 81,3% e esta taxa é mantida ao longo do tempo. Considerando que o CED já é realizado pela CAL há 18 anos, uma diminuição de 67,4% em 5 anos pode ser possível (mas difícil) de atingir, se se mantiverem as condições usadas no modelo.

Posteriormente, foi avaliada a sensibilidade local das variáveis utilizadas no modelo. Concluímos que, as variáveis com maior influência, são a capacidade de suporte do ambiente e o número de nascimentos, ambos relativos à população de gatos errantes, resultados similares aos de Dias et al. (2015). Avaliámos o efeito da alteração de alguns dos parâmetros com maior influência, sendo de destacar o efeito que teria a supressão total do abandono, onde a população diminui mais 6,6%, e de um aumento da taxa de adoção, condição fundamental para um controlo populacional eficaz, onde ocorre uma diminuição de mais 35,3% da população, ambos em 10 anos.

Estes resultados salientam a necessidade de recorrer a uma abordagem que atue a diversos níveis, não controlando apenas o número de nascimentos, mas também a capacidade do ambiente em manter gatos. É necessário assumir que este controlo não passa por parar de alimentar os gatos, levando ao aumento da mortalidade por falta de recursos, mas sim por utilizar uma abordagem eticamente aceite, como por exemplo, oferecer alimentação feita pelos cuidadores num local adequado e controlado, em colónias devidamente identificadas de gatos esterilizados, e investir na educação da população para não alimentarem os errantes indiscriminadamente, reduzir o abandono e aumentar a adoção.

Nesta análise da sensibilidade local concluímos também que a taxa de esterilização dos machos errantes tem ligeiramente maior influência na população do que a taxa de esterilização das fêmeas, dado que contradiz as conclusões de alguns estudos que defendem o oposto (Budke and Slater 2009; Lessa and Bergallo 2012). Esta diferença pode ser devida ao número de machos da população ser ligeiramente superior (53% machos) e apresentar uma percentagem de esterilização inferior (76,5% nos machos vs 86,8% nas fêmeas), tendo assim um efeito aparentemente maior na dinâmica populacional do que o número de fêmeas esterilizadas.

8. Conclusões

Os gatos errantes representam um risco para a Saúde Pública e a biodiversidade, mas desempenham um papel importante no controlo de pragas e ocupam um lugar essencial na vida de muitas pessoas. A gestão da sua população implica considerar estas implicações dando prioridade o bem-estar animal.

A bibliografia disponível sobre este tema não é clara, e são poucos os artigos científicos que abordam este tema em Portugal, um país onde a Medicina Veterinária de Abrigo tem crescido consideravelmente, juntamente com as preocupações da sociedade pelo bem-estar animal.

Apesar dos esforços continuados investidos no controlo da população de gatos errantes nacional, apenas 12% dos avistados durante o censo de 2023 exibiam a marca internacional de esterilização (corte da orelha esquerda) (Azevedo et al. 2023). Isto vem demonstrar como o país ainda está longe do objetivo recomendado por várias equipas de investigadores sobre a necessidade de se atingirem taxas de esterilização acima de 70%, juntamente com outras medidas, como a adoção e o controlo do abandono para estabilizar a população (Nutter 2005; Lessa and Bergallo 2012; McCarthy et al. 2013).

Este estudo acrescenta conhecimento importante e pertinente nesta área, ao avaliar as características dos animais e a evolução das colónias abrangidas pelo Programa CED. O modelo desenvolvido previu a existência de 46219 gatos errantes em Lisboa, e respondeu às hipóteses formuladas, revelando que o esforço continuado da esterilização daqueles conduziu à diminuição desta população em 20,8% durante 7 anos, e que mantendo os esforços atuais, esta população diminuirá 67,4% em 5 anos. Identificou também os principais fatores que influenciam a alteração do tamanho da população de gatos errantes que são, em primeiro lugar, a capacidade de manutenção do ambiente e, em segundo lugar, o número de nascimentos.

Como metodologia de avaliar a evolução temporal da população e o efeito do Programa CED nas colónias, a realização dos questionários aos Cuidadores é um método rápido de baixo investimento, mas que apresenta as limitações que foram discutidas. Idealmente, estudos futuros deviam utilizar um método de contagem adaptado à população e ao *habitat* onde esta se insere, como a realização de transectos periódicos, fornecendo uma perceção mais fidedigna das dinâmicas populacionais e do efeito do Programa CED.

Os resultados obtidos neste trabalho reforçam a necessidade de atuar a diferentes níveis para atingir uma população de gatos errantes pequena, saudável e controlada. Isto só é possível combinando a esterilização com o controlo do ambiente onde se inserem as colónias. Adicionalmente, deve ser feita a monitorização da evolução da população e a educação sanitária da comunidade para combater o abandono e a desinformação que persiste sobre este tema.

9. Bibliografia

- Adamec RE. 1976. The Interaction of Hunger and Preying in the Domestic Cat (*Felis catus*): An Adaptive Hierarchy? *Behavioral Biology*. 18:263–272.
- Alley cat Allies. Just the facts: the vacuum effect. [Internet]. 2020. [accessed 2024 Jun 11] <https://www.alleycat.org/resources/the-truth-about-the-vacuum-effect/>
- Alliance for Contraception in Cats & Dogs [Internet]. 2022. [accessed 2024 April 28]. <https://www.acc-d.org/marking-and-id>
- Afonso P, Cardoso L, Quintas H, Coelho AC. 2024. Whisking away the veil: exploring feline immunodeficiency virus and feline leukaemia virus prevalence among shelter cats in Portugal. *Veterinarska Stanica*. 55(5):503–513. doi:10.46419/vs.55.5.1.
- Afonso PJ. 2024. Infectious Diseases in Shelter Medicine in Portugal - an Epidemiological Approach from a One Health Perspective [tese de doutoramento]. Vila Real: Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro.
- Andersen MC, Martin BJ, Roemer GW. 2004. Use of matrix population models to estimate the efficacy of euthanasia versus trap-neuter-return for management of free-roaming cats. *JAVMA*. 225(12): 1871-1876
- Armitage PL, Clutton-Brockl J. 1981. A Radiological and Histological Investigation into the Mummification of Cats from Ancient Egypt. *Journal of Archaeological Science*. 8: 185-196.
- Azevedo A, Peste F, Linck P, Carvalho J, Crawshaw D, Ferreira E, Pinto B, Torres R, Bandeira V. 2023. Censo Nacional de Animais Errantes - 2023. Aveiro.
- Baquero O. 2015. Manejo populacional de cães e gatos: métodos quantitativos para caracterizar populações, identificar prioridades e estabelecer indicadores. [tese de doutoramento]. São Paulo: Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo.
- Baquero, O.S., Amaku, M., Ferreira, F., 2018. capm: an R Package for Companion Animal Population Management.

- Bengsen A, Butler J, Masters P. 2011. Estimating and indexing feral cat population abundances using camera traps. *Wildlife Research*. 38(8):732–739. doi:10.1071/WR11134.
- Bester MN, Bloomer JP, van Aarde RJ, Erasmus BH, van Rensburg PJJ, Skinner JD, Howell PG, Naude TW. 2002. A review of the successful eradication of feral cats from sub-Antarctic Marion Island, Southern Indian Ocean. *South African Journal of Wildlife Research*. 32(1):65-73.
- Bonanni R, Cafazzo S, Fantini C, Pontier D, Natoli E. 2007. Feeding-order in an urban feral domestic cat colony: relationship to dominance rank, sex and age. *Animal Behaviour*. 74(5):1369–1379. doi:10.1016/j.anbehav.2007.02.029.
- Boone JD. 2015. Better trap–neuter–return for free-roaming cats: Using models and monitoring to improve population management. *Journal of Feline Medicine and Surgery*. 17(9):800–807. doi:10.1177/1098612X15594995.
- Boone JD, Miller PS, Briggs JR, Benka VAW, Lawler DF, Slater M, Levy JK, Zawistowski S. 2019. A Long-Term Lens: Cumulative Impacts of Free-Roaming Cat Management Strategy and Intensity on Preventable Cat Mortalities. *Frontiers in Veterinary Science*. 6. doi:10.3389/fvets.2019.00238.
- Brun R, Reichert P, Kfinsch HR. 2001. Practical identifiability analysis of large environmental simulation models. *Water Resources Research*. 37(4): 1015–1030.
- Budke CM, Slater MR. 2009. Utilization of matrix population models to assess a 3-year single treatment nonsurgical contraception program versus surgical sterilization in feral cat populations. *Journal of applied animal welfare science: JAAWS*. 12(4):277–292. doi:10.1080/10888700903163419.
- Burling AN, Levy JK, Scott HM, Crandall MM, Tucker SJ, Wood EG, Foster JD. 2017. Seroprevalences of feline leukemia virus and feline immunodeficiency virus infection in cats in the United States and Canada and risk factors for seropositivity. *JAVMA*. 251(2):187–194.
- Burt WH. 1943. Territoriality and Home Range concepts as applied to mammals. *Journal of Mammalogy*. 24(3):346–352.

- Cecchetti M, Crowley SL, Goodwin CED, McDonald RA. 2021a. Provision of High Meat Content Food and Object Play Reduce Predation of Wild Animals by Domestic Cats *Felis catus*. *Current Biology*. 31(5):1107–1111. doi:10.1016/j.cub.2020.12.044.
- Cecchetti M, Crowley SL, McDonald RA. 2021b. Drivers and facilitators of hunting behaviour in domestic cats and options for management. *Mammal Review*. 51(3):307–322. doi:10.1111/mam.12230.
- Cecchetti M, Crowley SL, Wilson-Aggarwal J, Nelli L, McDonald RA. 2022. Spatial behavior of domestic cats and the effects of outdoor access restrictions and interventions to reduce predation of wildlife. *Conservation Science and Practice*. 4(2). doi:10.1111/csp2.597.
- Centonze LA, Levy JK. 2002. Characteristics of free-roaming cats and their caretakers. *JAVMA*. 220(11):1627–1633.
- Chomel BB, Kasten RW, Floyd-Hawkins K, Chi B, Yamamoto K, Roberts-Wilson J, Gurfield AN, Abbott RC, Pedersen NC, Koehler JE. 1996. Experimental Transmission of *Bartonella henselae* by the Cat Flea. *Journal of Clinical Microbiology*. 34(8). 1952–1956
- Crawford C, Rand J, Rohlf V, Scotney R, Bennett P. 2023. Solutions-Based Approach to Urban Cat Management—Case Studies of a One Welfare Approach to Urban Cat Management. *Animals*. 13(21). doi:10.3390/ani13213423.
- Crowell-Davis SL. 2007. Cat behaviour: Social organization, communication and development. *The Welfare of Cats*. 1–22
- Dabritz HA, Conrad PA. 2010. Cats and toxoplasma: Implications for public health. *Zoonoses Public Health*. 57(1):34–52. doi:10.1111/j.1863-2378.2009.01273.x.
- Denny EA, Dickman CR. 2010. Review of cat ecology and management strategies in Australia. *Invasive Animals Cooperative Research Centre*.
- Dias RA, Baquero OS, Guilloux AGA, Moretti CF, de Lucca T, Rodrigues RCA, Castagna CL, Presotto D, Kronitzky YC, Grisi-Filho JHH, et al. 2015. Dog and cat management through sterilization: Implications for population dynamics and veterinary public

policies. *Preventive Veterinary Medicine*. 122(1–2):154–163.
doi:10.1016/j.prevetmed.2015.10.004.

Doherty TS, Glen AS, Nimmo DG, Ritchie EG, Dickman CR. 2016. Invasive predators and global biodiversity loss. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. 113(40):11261–11265. doi:10.1073/pnas.1602480113.

Driscoll CA, Menotti-Raymond M, Roca AL, Hupe K, Johnson WE, Geffen E, Harley EH, Delibes M, Pontier D, Kitchener AC, et al. 2007. The near eastern origin of cat domestication. *Science* (1979). 317(5837):519–523. doi:10.1126/science.1139518.

Driscoll CA, Macdonald DW. 2010. Top dogs: wolf domestication and wealth. *Journal of Biology*. 9(2):10. doi: 10.1186/jbiol226.

Dunford CE, Loca S, Marks NJ, Scantlebury M. 2024. Seasonal habitat selection and ranging of domestic cats (*Felis catus*) in rural and urban environments. *Animal Biotelemetry*. 12(1). doi:10.1186/s40317-024-00367-0.

Edwards GP, De Preu ND, Shakeshaft BJ, Crealy I V. 2000. An evaluation of two methods of assessing feral cat and dingo abundance in central Australia. *Wildlife Research*. 27(2):143–149. doi:10.1071/WR98067.

Faure E, Kitchener AC. 2009. An archaeological and historical review of the relationships between felids and people. *Anthrozoos*. 22(3):221–238. doi:10.2752/175303709X457577.

Ferreira GA, Machado JC, Nakano-Oliveira E, Andriolo A, Genaro G. 2020. The effect of castration on home range size and activity patterns of domestic cats living in a natural area in a protected area on a Brazilian island. *Applied Animal Behaviour Science*. 230. doi:10.1016/j.applanim.2020.105049.

Finkler H, Terkel J. 2010. Cortisol levels and aggression in neutered and intact free-roaming female cats living in urban social groups. *Physiology and Behavior*. 99(3):343–347. doi:10.1016/j.physbeh.2009.11.014.

- Finkler H, Terkel J. 2011. Dichotomy in the emotional approaches of caretakers of free-roaming cats in urban feeding groups: Findings from in-depth interviews. *Anthrozoos*. 24(2):203–218. doi:10.2752/175303711X12998632257413.
- Fisher M. 2003. *Toxocara cati*: An underestimated zoonotic agent. *Trends in Parasitology*. 19(4):167–170. doi:10.1016/S1471-4922(03)00027-8.
- Florin TA, Zaoutis TE, Zaoutis LB. 2008. Beyond cat scratch disease: Widening spectrum of *Bartonella henselae* infection. *Pediatrics*. 121(5). doi:10.1542/peds.2007-1897.
- Foley Patrick, Foley Janet E, Levy Julie K, Paik Terry. 2005. Analysis of the impact of trap-neuter-return programs on populations of feral cats. *JAVMA*. 227(11):1775–1781.
- Forsyth DM, Robley AJ, Reddiex B. 2005. Review of methods used to estimate the abundance of feral cats. Arthur Rylah Institute for Environmental Research, Department of Sustainability and Environment, Melbourne.
- Gerhold RW, Jessup DA. 2013. Zoonotic Diseases Associated with Free-Roaming Cats. *Zoonoses Public Health*. 60(3):189–195. doi:10.1111/j.1863-2378.2012.01522.x.
- Gibson KL, Keizer K, Golding C. 2002. A trap, neuter, and release program for feral cats on Prince Edward Island. *Canadian Veterinary Journal*. 43:695–698
- Goldkamp C, Levy J, Edinboro C, Lachtara J. 2008. Seroprevalences of feline leukemia virus and feline immunodeficiency virus in cats with abscesses or bite wounds and rate of veterinarian compliance with current guidelines for retrovirus testing. *JAVMA*. 232:1152–1158.
- Griffin B, Bushby PA, Mccobb E, White SC, Rigdon-Brestle YK, Appel LD, Makolinski K V, Wilford CL, Eddlestone SM, Farrell KA, et al. 2016. The Association of Shelter Veterinarians' 2016 Veterinary Medical Care Guidelines for Spay-Neuter Programs. *JAVMA*. 249(2):165–188.
- Griffin B, W. Bohling M, Brestle K. 2020. Tattoo and Ear-Tipping Techniques for Identification of Surgically Sterilized Dogs and Cats. In: *High-Quality, High-Volume Spay and Neuter and Other Shelter Surgeries*. first edition. p. 325–338.

- Gunther I, Raz T, Zor YE, Bachowski Y, Klement E. 2016. Feeders of free-roaming cats: Personal characteristics, feeding practices, and data on cat health and welfare in an urban setting of Israel. *Frontiers in Veterinary Science*. 3(21). doi:10.3389/fvets.2016.00021.
- Guttilla DA, Stapp P. 2010. Effects of sterilization on movements of feral cats at a wildland-urban interface. *Journal of Mammalogy*. 91(2):482–489. doi:10.1644/09-MAMM-A-111.1.
- Hamilton F. 2019. Implementing Nonlethal Solutions for Free-Roaming Cat Management in a County in the Southeastern United States. *Frontiers in Veterinary Science*. 6(259). doi:10.3389/fvets.2019.00259
- Hand A. 2019. Estimating feral cat densities using distance sampling in an urban environment. *Ecology and Evolution*. 9(5):2699–2705. doi:10.1002/ece3.4938.
- Heezik Y, Smyth A, Adams A, Gordon J. 2010. Do domestic cats impose an unsustainable harvest on urban bird populations? *Biological Conservation*. 143(1):121–130. doi:10.1016/j.biocon.2009.09.013.
- Herbert CA, Trigg TE. 2005. Applications of GnRH in the control and management of fertility in female animals. *Animal Reproduction Science*. 88: 141–153. doi:10.1016/j.anireprosci.2005.05.007.
- Hervías S, Oppel S, Medina FM, Pipa T, Díez A, Ramos JA, Ruiz de Ybáñez R, Nogales M. 2014. Assessing the impact of introduced cats on island biodiversity by combining dietary and movement analysis. *J Zool*. 292(1): 39–47. doi:10.1111/jzo.12082.
- Horn JA, Mateus-Pinilla N, Warner RE, Heske EJ. 2011. Home range, habitat use, and activity patterns of free-roaming domestic cats. *Journal of Wildlife Management*. 75(5):1177-1185. doi: 10.1002/jwmg.145.
- Hurley KF, Levy JK. 2022. Rethinking the Animal Shelter’s Role in Free-Roaming Cat Management. *Frontiers in Veterinary Science*. 9. doi:10.3389/fvets.2022.847081.

- Hwang J, Gottdenker NL, Oh DH, Nam HW, Lee H, Chun MS. 2018. Disentangling the link between supplemental feeding, population density, and the prevalence of pathogens in urban stray cats. *PeerJ*. 2018(6). doi:10.7717/peerj.4988.
- INE. 2022. Censos 2021. XVI Recenseamento Geral da População. VI Recenseamento Geral da Habitação: Resultados Definitivos. Lisboa (Portugal): INE.
- James Clear: All models are wrong, some are useful. [Internet]. [date unknown]. [accessed 2024 Jun 13]. <https://jamesclear.com/all-models-are-wrong>
- Johnson KL, Cicirelli J. 2014. Study of the effect on shelter cat intakes and euthanasia from a shelter neuter return project of 10,080 cats from March 2010 to June 2014. *PeerJ*. doi:10.7717/peerj.646.
- Johnson WE, O'brien SJ, Johnson W E. 1997. Phylogenetic Reconstruction of the Felidae Using 16S rRNA and NADH-5 Mitochondrial Genes. *Journal of Molecular Evolution*. 44(1): S98–S116.
- Jones AL, Downs CT. 2011. Managing feral cats on a university's campuses: How many are there and is sterilization having an effect? *Journal of Applied Animal Welfare Science*. 14(4):304–320. doi:10.1080/10888705.2011.600186.
- Kays R, Dunn RR, Parsons AW, McDonald B, Perkins T, Powers SA, Shell L, McDonald JL, Cole H, Kikillus H, et al. 2020. The small home ranges and large local ecological impacts of pet cats. *Animal Conservation*. 23(5):516–523. doi:10.1111/acv.12563.
- Kreisler RE, Cornell HN, Levy JK. 2019. Decrease in population and increase in welfare of community cats in a twenty-three year trap-neuter-return program in Key Largo, FL: The ORCAT program. *Frontiers in Veterinary Science*. 6(7): 1-14. doi:10.3389/fvets.2019.00007.
- Lázaro C, Castillo-Contreras R, Sánchez-García C. 2024. Free-roaming domestic cats in Natura 2000 sites of central Spain: Home range, distance travelled and management implications. *Applied Animal Behaviour Science*. 270. doi:10.1016/j.applanim.2023.106136.

- Leitão I. 2008. Dieta e Impacto da Predação de gatos domésticos (*Felis catus*) em Ambientes Rurais [dissertação de mestrado]. Lisboa: Universidade de Lisboa, Faculdade de Ciências.
- Lepczyk CA, Lohr CA, Duffy DC. 2015. A review of cat behavior in relation to disease risk and management options. *Applied Animal Behaviour Science*. 173:29–39. doi:10.1016/j.applanim.2015.07.002.
- Lessa I, Bergallo HG. 2012. Modelling the population control of the domestic cat: an example from an island in Brazil. *Brazilian Journal of Biology*. 72(3): 445-452.
- Levy J, Gale D, Gale L. 2003. Evaluation of the effect of a long-term trap-neuter-return and adoption program on a free-roaming cat population. *JAVMA* 222(1):42-46. doi: 10.2460/javma.2003.222.42.
- Levy JK. 2011. Contraceptive Vaccines for the Humane Control of Community Cat Populations. *American Journal of Reproductive Immunology*. 66(1):63–70. doi:10.1111/j.1600-0897.2011.01005.x.
- Levy JK, Crawford CP. 2004. Humane strategies for controlling feral cat populations. *JAVMA*. 225(9):1354–1360.
- Levy JK, Friary JA, Miller LA, Tucker SJ, Fagerstone KA. 2011. Long-term fertility control in female cats with GonaCon TM, a GnRH immunocontraceptive. *Theriogenology*. 76(8):1517–1525. doi:10.1016/j.theriogenology.2011.06.022.
- Levy JK, Isaza NM, Scott KC. 2014. Effect of high-impact targeted trap-neuter-return and adoption of community cats on cat intake to a shelter. *Veterinary Journal*. 201(3): 269-274. doi:10.1016/j.tvjl.2014.05.001.
- Levy JK, Miller LA, Cynda Crawford P, Ritchey JW, Ross MK, Fagerstone KA. 2004. GnRH immunocontraception of male cats. *Theriogenology*. 62(6):1116–1130. doi:10.1016/j.theriogenology.2003.12.025.
- Levy JK, Scott ; H Morgan, Lachtara JL, Cynda Crawford ; P. 2006. Seroprevalence of feline leukemia virus and feline immunodeficiency virus infection among cats in North America and risk factors for seropositivity. *JAVMA*. 228(3): 371-376

- Little S, Levy J, Hartmann K, Hofmann-Lehmann R, Hosie M, Olah G, Denis KS. 2020. 2020 AAFP Feline Retrovirus Testing and Management Guidelines. *Journal of Feline Medicine and Surgery*. 22(1):5–30. doi:10.1177/1098612X19895940.
- Little SE. 2012. Female Reproduction. In: *The Cat: Clinical Medicine and Management*. 1195–1227.
- Luria BJ, Levy JK, Lappin MR, Breitschwerdt EB, Legendre AM, Hernandez JA, Gorman SP, Lee IT. 2004. Prevalence of infectious diseases in feral cats in Northern Florida. *Journal of Feline Medicine and Surgery*. 6(5):287–296. doi:10.1016/j.jfms.2003.11.005.
- Luzardo OP, Zaldívar-Laguía JE, Zumbado M, Travieso-Aja M del M. 2023. The Role of Veterinarians in Managing Community Cats: A Contextualized, Comprehensive Approach for Biodiversity, Public Health, and Animal Welfare. *Animals*. 13(10). doi:10.3390/ani13101586.
- Lyons LA, Kurushima JD. 2012. A Short Natural History of the Cat and Its Relationship with Humans. *The Cat: Clinical Medicine and Management*. 1254-1262
- Macial BR. 2018. Structure and ecology of colonies of free-roaming cats (*Felis silvestris catus*) in urban environment (Porto, Portugal). [dissertação de mestrado]. Porto: Faculdade de Ciências da Universidade do Porto.
- McCarthy R, Levine S, Reed M. 2013. Estimation of effectiveness of three methods of feral cat population control by use of a simulation model. *JAVMA*. 243(4):502–511.
- Mccune S. 2010. The Domestic Cat. In: *The UFAW Handbook on the Care and Management of Laboratory and Other Research Animals: Eighth Edition*. Wiley-Blackwell. p. 453–472.
- McLeod LJ, Hine DW, Driver AB. 2019. Change the humans first: Principles for improving the management of free-roaming cats. *Animals*. 9(8). doi:10.3390/ani9080555.
- Medway D. 2004. The land bird fauna of Stephens Island, New Zealand in the early 1890s, and the cause of its demise. *The Ornithological Society of New Zealand*. 51:201–211.

- Mendes-de-Almeida F, Faria MCF, Landau-Remy G, Branco AS, Barata P, Chame M, Pereira MJS, Labarthe N. 2006. The Impact of Hysterectomy in an Urban Colony of Domestic Cats (*Felis catus* Linnaeus, 1758). *International Journal of Applied Research in Veterinary Medicine*. 4(2):134–141.
- Mendes-de-Almeida F, Remy GL, Gershony LC, Rodrigues DP, Chame M, Labarthe N V. 2011. Reduction of feral cat (*Felis catus* Linnaeus 1758) colony size following hysterectomy of adult female cats. *Journal of Feline Medicine and Surgery*. 13(6):436–440. doi:10.1016/j.jfms.2011.02.001.
- Miller PS, Boone JD, Briggs JR, Lawler DF, Levy JK, Nutter FB, Slater Ma, Zawistowski S. 2014. Simulating Free-Roaming Cat Population Management Options in Open Demographic Environments. *PLoS One*. doi:10.1371/journal.pone.
- Mitchell B, Balogh S. 2007. Monitoring techniques for vertebrate pests: feral Cats. NSW Department of Primary Industries.
- Murray JK, Skillings E, Gruffydd-Jones TJ. 2008. A study of risk factors for cat mortality in adoption centres of a UK cat charity. *Journal of Feline Medicine and Surgery*. 10(4):338–345. doi:10.1016/j.jfms.2008.01.005.
- National Geographic Portugal [Internet]. 2023. O esquivo gato-bravo. [updated 2023 Jun 6, accessed 2024 May 20]. https://www.nationalgeographic.pt/meio-ambiente/o-esquivo-gato-bravo_1787
- Natoli E, Maragliano L, Cariola G, Faini A, Bonanni R, Cafazzo S, Fantini C. 2006. Management of feral domestic cats in the urban environment of Rome (Italy). *Preventive Veterinary Medicine*. 77(3–4): 180–185. doi:10.1016/j.prevetmed.2006.06.005.
- New JC, Kelch WJ, Hutchison JM, Salman MD, King M, Scarlett JM, Kass PH. 2004. Birth and death rate estimates of cats and dogs in U.S. households and related factors. *Journal of Applied Animal Welfare Science*. 7(4):229–241. doi:10.1207/s15327604jaws0704_1.
- Nogales M, Mart A, Tershy BR, Josh Donlan C, Veitch D, Puerta E, Wood B, Alonso U. 2004. A Review of Feral Cat Eradication on Islands. *Conservation Biology*. 18(2):310-319.

- Nutter F, Levine J, Stoskopf M. 2004. Reproductive capacity of free-roaming domestic cats and kitten survival rate. *JAVMA*. 225(9):1399–1402.
- Nutter FB. 2005. Evaluation of a Trap-Neuter-Return Management Program for Feral Cat Colonies: Population Dynamics, Home Ranges, and Potentially Zoonotic Diseases. Graduate Faculty of North Carolina State University. [Tese de Doutorado]. Graduate Faculty of North Carolina State University
- Observador [Internet]. 2024. Registado um gato-bravo na região do Vale do Côa pela primeira vez em 30 anos. [accessed 2024 Sept 17]. <https://observador.pt/2024/07/19/registado-um-gato-bravo-na-regiao-do-vale-do-coa-pela-primeira-vez-em-30-anos/>
- Oliveira R, Godinho R, Randi E, Alves PC. 2008. Hybridization versus conservation: Are domestic cats threatening the genetic integrity of wildcats (*Felis silvestris silvestris*) in Iberian Peninsula? *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*. 363(1505):2953–2961. doi:10.1098/rstb.2008.0052.
- Parsons MH, Banks PB, Deutsch MA, Munshi-South J. 2018. Temporal and Space-Use Changes by Rats in Response to Predation by Feral Cats in an Urban Ecosystem. *Frontiers in Ecology and Evolution*. 6. doi:10.3389/fevo.2018.00146.
- Portaria nº 146/2017 de 26 de Abril. Diário da República, nº 81 Série I - 26 de abril de 2017. Anexo E Agricultura, Florestas E Desenvolvimento Rural
- Rauzon, Mark J. 1985. Feral cats on Jarvis Island: their effects and their eradication. *Atoll Research Bulletin*. 282:1–30.
- Rhodes L. 2017. New approaches to non-surgical sterilization for dogs and cats: Opportunities and challenges. *Reproduction in Domestic Animals*. 52:327–331. doi:10.1111/rda.12862.
- Robertson SA. 2008. A review of feral cat control. *Journal of Feline Medicine and Surgery*. 10(4):366–375. doi:10.1016/j.jfms.2007.08.003.
- Rodrigues CV. 2012. Prevalência De Vírus Da Imunodeficiência Felina, Vírus Da Leucemia Felina, Calicivírus Felino, Herpesvírus Felino Tipo 1 E Candida Spp. Em Felinos

Errantes E Possível Associação A Gengivo-Estomatite Crónica Felina E A Doença Respiratória Felina. [dissertação de mestrado]. Lisboa: FMV- Universidade Técnica de Lisboa.

Root Kustritz M V. 2014. Pros, cons, and techniques of pediatric neutering. *Veterinary Clinics of North America - Small Animal Practice*. 44(2):221–233. doi:10.1016/j.cvsm.2013.10.002.

Schmidt PM, Swannack TM, Lopez RR, Slater MR. 2009. Evaluation of euthanasia and trap-neuter-return (TNR) programs in managing free-roaming cat populations. *Wildlife Research*. 36(2):117–125. doi:10.1071/WR08018.

Scott KC, Levy JK, Gorman SP, Newell SM. 2002. Body condition of feral cats and the effect of neutering. *Journal of Applied Animal Welfare Science*. 5(3):203–213. doi:10.1207/S15327604JAWS0503_04.

Serpell JA. 2013. Domestication and history of the cat. In: *The Domestic Cat: The Biology of its Behaviour*. Cambridge University Press. p. 83–100.

Sparkes AH, Bessant C, Cope K, Ellis SLH, Finka L, Halls V, Hiestand K, Horsford K, Laurence C, MacFarlane I, et al. 2013. ISFM Guidelines on Population Management and Welfare of Unowned Domestic Cats (*Felis catus*). *Journal of Feline Medicine and Surgery*. 15(9):811–817. doi:10.1177/1098612X13500431.

Spehar DD, Wolf PJ. The Impact of Targeted Trap-Neuter-Return Efforts in the San Francisco Bay Area. doi:10.3390/ani10112089. [accessed 2024 Mar 10]. www.mdpi.com/journal/animals.

Stoskopf MK, Nutter FB. 2004. Analyzing approaches to feral cat management-one size does not fit all. *JAVMA*. 225(9): 1361-1364

Podgórski T, Acevedo P, Apollonio M, Berezowska-Cnota T, Bevilacqua C, Blanco JA, Borowik T, Garrote G, Huber D, Keuling O, Kowalczyk R, Mitchler B, Michler FU, Olszańska A, Scandura M, Schmidt K, Selva N, Sergiel A, Stoyanov S, Vada R, Vicente J. 2020. Guidance on estimation of abundance and density of wild carnivore population: methods, challenges, possibilities. *EFSA Supporting Publications*. 17(11).

doi:10.2903/sp.efsa.2020.EN-1947. <http://doi.wiley.com/10.2903/sp.efsa.2020.EN-1947>.

Taetzsch SJ, Bertke AS, Gruszynski KR. 2018. Zoonotic disease transmission associated with feral cats in a metropolitan area: A geospatial analysis. *Zoonoses Public Health*. 65(4):412–419. doi:10.1111/zph.12449.

Tan K, Rand J, Morton J. 2017. Trap-neuter-return activities in urban stray cat colonies in Australia. *Animals*. 7(6). doi:10.3390/ani7060046.

Torrey EF, Yolken RH. 2013. *Toxoplasma* oocysts as a public health problem. *Trends in Parasitology*. 29(8):380–384. doi:10.1016/j.pt.2013.06.001.

Tschanz B, Hegglin D, Gloor S, Bontadina F. 2011. Hunters and non-hunters: Skewed predation rate by domestic cats in a rural village. *European Journal of Wildlife Research*. 57(3):597–602. doi:10.1007/s10344-010-0470-1.

Veterinária Atual: Estado gastou 1,7 milhões de euros em esterilizações de 44 917 animais de companhia [Internet]. 2024. Joana Vieira. [accessed 2024 Jun 4]. <https://www.veterinaria-atual.pt/na-pratica/estado-gastou-17-milhoes-de-euros-em-esterilizacoes-de-44-917-animais-de-companhia/>

Vigne J-D, Guilaine J, Debue K, Haye L, Gérard P. 2004. Early Taming of the Cat in Cyprus. *Sciencemag*. 304.

Waap H, Gomes J, Nunes T. 2014. Parasite communities in stray cat populations from Lisbon, Portugal. *Journal of Helminthology*. 88(4):389–395. doi:10.1017/S0022149X1300031X.

Witmer GW. 2005. Wildlife population monitoring: Some practical considerations. *Wildlife Research*. 32(3):259–263. doi:10.1071/WR04003.

Woods M, McDonald RA, Ris SH. 2003. Predation of wildlife by domestic cats *Felis catus* in Great Britain. *Mammal Society, Mammal Review*. 33: 174–188

Zhang Z, Li Y, Ullah S, Chen L, Ning S, Lu L, Lin W, Li Z. 2022. Home Range and Activity Patterns of Free-Ranging Cats: A Case Study from a Chinese University Campus. *Animals*. 12(9). doi:10.3390/ani12091141.

10. Anexos

Anexo 1 – Questionário sobre a campanha CED nas colónias de gatos em Lisboa

Questionário sobre a campanha CED nas colónias de gatos em Lisboa

Caro(a) Cuidador(a) de Colónias de Gatos,

O meu nome é Madalena Neves e sou estudante de Medicina Veterinária, estando a estagiar na **Casa dos Animais de Lisboa** e a realizar a pesquisa para a minha dissertação. A sua participação neste questionário é essencial e contribuirá para uma melhor compreensão das colónias de gatos na cidade de Lisboa.

Este questionário tem o intuito de recolher informação relativamente às **características das colónias de gatos em Lisboa** e do efeito que o nosso trabalho conjunto, ao abrigo do programa CED, tem tido ao longo do tempo.

- **Se cuidar de mais do que uma colónia, vai poder responder relativamente a cada colónia individualmente.**
- Ao submeter o questionário estará a autorizar a utilização dos dados recolhidos para fins exclusivamente científicos, incluindo a divulgação dos mesmos.
- O preenchimento deste questionário demora um máximo de 10 minutos.

MUITO OBRIGADA PELA SUA COLABORAÇÃO

* Indica uma pergunta obrigatória

Caracterização da primeira colónia

Por favor responda relativamente às características da primeira (ou única) colónia que cuida

1. Número de colónias que cuida *

Marcar apenas uma oval.

- 1
- 2
- 3
- 4 ou mais

2. Freguesia onde se encontra a colónia que cuida *

Marque todas que se aplicam.

- Ajuda
- Alcântara
- Alvalade
- Areeiro
- Arroios
- Avenidas Novas
- Beato
- Belém
- Benfica
- Campo de Ourique
- Campolide
- Carnide
- Estrela
- Lumiar
- Marvila
- Misericórdia
- Olivais
- Parque das Nações
- Penha de França
- Santa Clara
- Santa Maria Maior
- Santo António
- São Domingos de Benfica
- São Vicente
- Outro: _____

3. A colónia encontra-se:

Marcar apenas uma oval.

- Na via pública
- Num quintal privado
- Outro: _____

4. Localização da colónia- nome da rua *

5. Os gatos da colónia foram intervencionados no âmbito do programa CED (Captura, Esterilização e Devolução)? *

Marque todas que se aplicam.

- Sim
 Não
 Efetuei o pedido mas ainda não se iniciou o programa
 Foram esterilizados numa clínica a custos próprios
 Outro: _____

Características da primeira colónia

6. Em que ano começaram a ser esterilizados os gatos da colónia? *

7. Quantos gatos tinha a colónia quando começou a ser implementada a campanha CED? *

8. Quantos gatos tem a colónia, no total, neste momento? *

9. Quantos dos gatos, no total, se encontram esterilizados (com um corte na orelha esquerda)? *

10. Quantos dos gatos da colónia são fêmeas? *

11. Quantas das fêmeas estão esterilizadas (com um corte na orelha esquerda)? *

12. Se o número de gatos na colónia aumentou em 2023, **quantos** entraram e com que **idades**?

Marcar apenas uma oval por linha.

	0	1	2	3	4	5	6 ou mais
Jovem	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Adulto	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Senior	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

13. Qual a origem dos **novos** gatos?

Marque todas que se aplicam.

- Nascimentos de gatos da colónia
- Entrada de gatos vindos de outras colónias
- Abandono de gatos na colónia
- Outro: _____

14. Cuida de mais alguma colónia? *

Marcar apenas uma oval.

- Sim *Pular para a pergunta 15*
- Não *Pular para a pergunta 53*

Caracterização da segunda colónia

15. Freguesia onde se encontra a colónia que cuida *

Marque todas que se aplicam.

- Ajuda
- Alcântara
- Alvalade
- Areeiro
- Arroios
- Avenidas Novas
- Beato
- Belém
- Benfica
- Campo de Ourique
- Campolide
- Carnide
- Estrela
- Lumiar
- Marvila
- Misericórdia
- Olivais
- Parque das Nações
- Penha de França
- Santa Clara
- Santa Maria Maior
- Santo António
- São Domingos de Benfica
- São Vicente
- Outro: _____

16. A colónia encontra-se:

Marcar apenas uma oval.

- Na via pública
- Num quintal privado
- Outro: _____

17. Localização da colónia- nome da rua *

18. Os gatos da colónia foram intervencionados no âmbito do programa CED (Captura, Esterilização e Devolução)? *

Marque todas que se aplicam.

- Sim
- Não
- Efetuei o pedido mas ainda não se iniciou o programa
- Foram esterilizados numa clínica às despesas próprias
- Outro: _____

Características da segunda colónia

19. Em que ano começaram a ser esterilizados os gatos da colónia? *

20. Quantos gatos tinha a colónia quando começou a ser implementada a campanha CED? *

21. Quantos gatos tem a colónia, no total, neste momento? *

22. Quantos dos gatos, no total, se encontram esterilizados (com um corte na orelha esquerda)? *

23. Quantos dos gatos da colónia são fêmeas? *

24. Quantas das fêmeas estão esterilizadas (com um corte na orelha esquerda)? *

25. Se o número de gatos na colónia aumentou em 2023, **quantos** entraram e de que **idades**?

Marcar apenas uma oval por linha.

	0	1	2	3	4	5	6 ou mais
Jovem	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Adulto	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Senior	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

26. Qual a origem dos **novos** gatos?

Marque todas que se aplicam.

- Nascimentos de gatos da colónia
- Entrada de gatos vindos de outras colónias
- Abandono de gatos na colónia
- Outro: _____

27. Cuida de mais alguma colónia? *

Marcar apenas uma oval.

- Sim *Pular para a pergunta 28*
- Não *Pular para a pergunta 53*

Caracterização da terceira colónia

28. Freguesia onde se encontra a colónia que cuida *

Marque todas que se aplicam.

- Ajuda
- Alcântara
- Alvalade
- Areeiro
- Arroios
- Avenidas Novas
- Beato
- Belém
- Benfica
- Campo de Ourique
- Campolide
- Carnide
- Estrela
- Lumiar
- Marvila
- Misericórdia
- Olivais
- Parque das Nações
- Penha de França
- Santa Clara
- Santa Maria Maior
- Santo António
- São Domingos de Benfica
- São Vicente
- Outro: _____

29. A colónia encontra-se:

Marcar apenas uma oval.

- Na via pública
- Num quintal privado
- Outro: _____

30. Localização da colónia- nome da rua *

31. Os gatos da colónia foram intervencionados no âmbito do programa CED (Captura, Esterilização e Devolução)? *

Marque todas que se aplicam.

- Sim
- Não
- Efetuei o pedido mas ainda não se iniciou o programa
- Foram esterilizados numa clínica às despesas próprias
- Outro: _____

Características da terceira colónia

32. Em que ano começaram a ser esterilizados os gatos da colónia? *

33. Quantos gatos tinha a colónia quando começou a ser implementada a campanha CED? *

34. Quantos gatos tem a colónia, no total, neste momento? *

35. Quantos dos gatos, no total, se encontram esterilizados (com um corte na orelha esquerda)? *

36. Quantos dos gatos da colónia são fêmeas? *

37. Quantas das fêmeas estão esterilizadas (com um corte na orelha esquerda)? *

38. Se o número de gatos na colónia aumentou em 2023, **quantos** entraram e de que **idades**?

Marcar apenas uma oval por linha.

	0	1	2	3	4	5	6 ou mais
Jovem	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Adulto	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Senior	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

39. Qual a origem dos **novos** gatos?

Marque todas que se aplicam.

- Nascimentos de gatos da colónia
- Entrada de gatos vindos de outras colónias
- Abandono de gatos na colónia
- Outro: _____

40. Cuida de mais alguma colónia? *

Marcar apenas uma oval.

- Sim *Pular para a pergunta 41*
- Não *Pular para a pergunta 53*

Caracterização da quarta colónia

41. Freguesia onde se encontra a colónia que cuida *

Marque todas que se aplicam.

- Ajuda
- Alcântara
- Alvalade
- Areeiro
- Arroios
- Avenidas Novas
- Beato
- Belém
- Benfica
- Campo de Ourique
- Campolide
- Carnide
- Estrela
- Lumiar
- Marvila
- Misericórdia
- Olivais
- Parque das Nações
- Penha de França
- Santa Clara
- Santa Maria Maior
- Santo António
- São Domingos de Benfica
- São Vicente
- Outro: _____

42. A colónia encontra-se:

Marcar apenas uma oval.

- Na via pública
- Num quintal privado
- Outro: _____

43. Localização da colónia- nome da rua *

44. Os gatos da colónia foram intervencionados no âmbito do programa CED (Captura, Esterilização e Devolução)? *

Marque todas que se aplicam.

- Sim
- Não
- Efetuei o pedido mas ainda não se iniciou o programa
- Foram esterilizados numa clínica às despesas próprias
- Outro: _____

Pular para a pergunta 45

Características da quarta colónia

45. Em que ano começaram a ser esterilizados os gatos da colónia? *

46. Quantos gatos tinha a colónia quando começou a ser implementada a campanha CED? *

47. Quantos gatos tem a colónia, no total, neste momento? *

48. Quantos dos gatos, no total, se encontram esterilizados (com um corte na orelha esquerda)? *

49. Quantos dos gatos da colónia são fêmeas? *

50. Quantas das fêmeas estão esterilizadas (com um corte na orelha esquerda)? *

51. Se o número de gatos na colónia aumentou em 2023, **quantos** entraram e com que **idades**?

Marcar apenas uma oval por linha.

	0	1	2	3	4	5	6 ou mais
Jovem	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Adulto	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Senior	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

52. Qual a origem dos **novos** gatos?

Marque todas que se aplicam.

- Nascimentos de gatos da colónia
- Entrada de gatos vindos de outras colónias
- Abandono de gatos na colónia
- Outro: _____

Opiniões relativamente ao programa CED

53. Qual a sua opinião relativamente ao programa CED?

Assinale todas as opções que se aplicam

Marque todas que se aplicam.

- É uma maneira humana de controlar a população
- Melhora o bem-estar e saúde dos gatos
- É uma solução para as queixas relativamente ao cheiro da urina dos gatos
- É uma solução para as queixas relativamente aos miados dos gatos
- Não tem tido efeito na população de gatos
- Outro: _____

54. Acha que o programa CED é eficaz no controlo da população de gatos na cidade de Lisboa?

Marcar apenas uma oval.

- É eficaz
- Não é eficaz
- Não sei

55. Que apoios (logísticos e/ou financeiros) tem tido para efetuar esta campanha?

Marque todas que se aplicam.

- Apoio da Câmara Municipal de Lisboa (Casa dos Animais de Lisboa)
- Apoio de Associações de Ajuda Animal
- Apoio da Junta de Freguesia
- Apoio de familiares/amigos
- Não tenho tido nenhum apoio
- Outro: _____

56. Se tiver alguma sugestão para tornar o programa CED mais eficaz, por favor indique em baixo.

Dados pessoais (opcional)

57. Nome

58. Idade

Marcar apenas uma oval.

- <30
 30-40
 40-50
 >50

59. Género

Marcar apenas uma oval.

- Feminino
 Masculino
 Outro

Muito obrigada pela sua participação!

Se tiver alguma dúvida, por favor contacte através do meu e-mail:
neves.madalena22@gmail.com

Anexo 2 – Valores utilizados no modelo populacional capm

Variável	Definição	Valor	Referência
im	Imigrantes	5761,588	Questionários
f1	Fêmeas com detentor inteiras	5404,783	SIAC + Dados HEV-FMV
m1	Machos com detentor inteiros	3478,738	SIAC + Dados HEV-FMV
fs1	Fêmeas esterilizadas com detentor	13817,552	SIAC + Dados HEV-FMV
ms1	Machos esterilizados com detentor	15104,262	SIAC + Dados HEV-FMV
f2	Fêmeas errantes inteiras	2874	Modelo + Questionários
m2	Machos errantes inteiros	5749	Modelo + Questionários
fs2	Fêmeas errantes esterilizadas	18933	Modelo + Questionários
ms2	Machos errantes esterilizados	18663	Modelo + Questionários
z	Proporção de imigrantes esterilizados	0,10	Valor modelado
a	Taxa de abandono (ano-1)	0,05 e 0	Valores modelados
α	Taxa de adoção (ano-1)	0,031 e 0,47	Dados CAL e valor modelado
b1	Nascimentos na população de gatos com detentor	21619,132	Mccune (2010) + Dados HEV-FMV
df1=dfs1	Taxa de mortalidade de fêmeas com detentor (ano-1)	0,083	New et al. (2004) + Dados HEV-FMV
dm1=dms1	Taxa de mortalidade de machos com detentor (ano-1)	0,083	New et al. (2004) + Dados HEV-FMV
sf1	Taxa de esterilização de fêmeas com detentor (ano-1)	0,749	Dados HEV-FMV
sm1	Taxa de esterilização de machos com detentor (ano-1)	0,813	Dados HEV-FMV
k1	Capacidade de suporte da população com detentor	37031	SIAC

h1	Média de fêmeas por harém na população de gatos com detentor	1	Valor modelado
b2	Nascimentos na população de gatos errantes	12071,88	Nutter et al (2004) + Modelo
df2=dfs2	Taxa de mortalidade de fêmeas errantes (ano-1)	0,174	Dados CAL
dm2=dms2	Taxa de mortalidade de machos errantes (ano-1)	0,174	Dados CAL
sf2	Taxa de esterilização de fêmeas errantes (ano-1)	0,868	Questionário
sm2	Taxa de esterilização de machos errantes (ano-1)	0,765	Questionário
k2	Capacidade de suporte da população errante	43823,618 e 60000	Questionário e valor modelado
h2	Média de fêmeas por harém na população de gatos errantes	4,52	Questionário
v	Taxa de imigração (proporção de k1 ano-1)	0,20 e 0	Valores modelados
s	Taxa de esterilização	0,813; 0,2; 0,4; 0,6; 0,8; 1	Questionário e valores modelados
n1	Gatos com detentor	37031	SIAC
n2	Gatos errantes	46219,33	Modelo
n	Total de gatos	83250,33	Modelo + SIAC
c	Função de mortalidade	0,174	Dados CAL
b	Taxa de nascimento	0,261	Nutter et al (2004) + Modelo

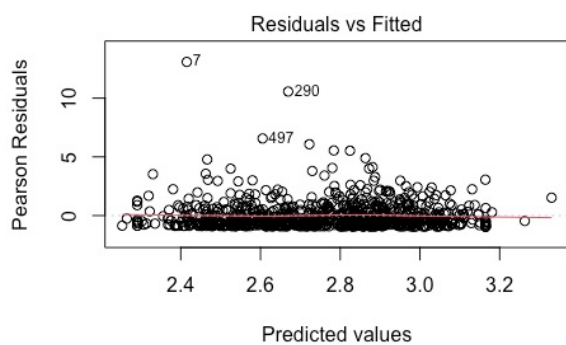
Anexo 3 – Valores utilizados para calcular a taxa de esterilização dos gatos com detentor

Variáveis HEV-FMV	Valor
Fêmeas com detentor inteiras	781
Machos com detentor inteiros	2330
Fêmeas esterilizadas com detentor	630
Machos esterilizados com detentor	2735

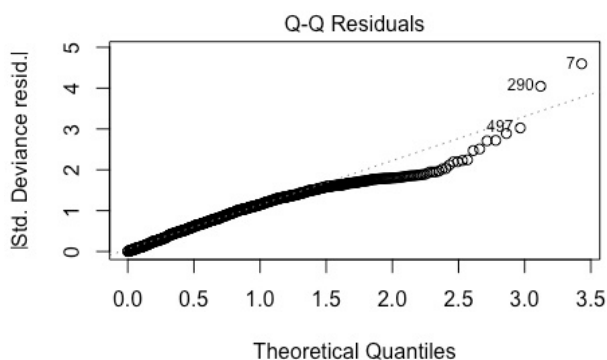
Anexo 4 – Número total de gatos (fêmeas e machos) com detentor em Lisboa nascidos depois de 24/07/2009 (obtido a 24/07/2024)

Variáveis SIAC	Valor
Gatos totais com detentor	37031
Fêmeas com detentor	18448
Machos com detentor	18583

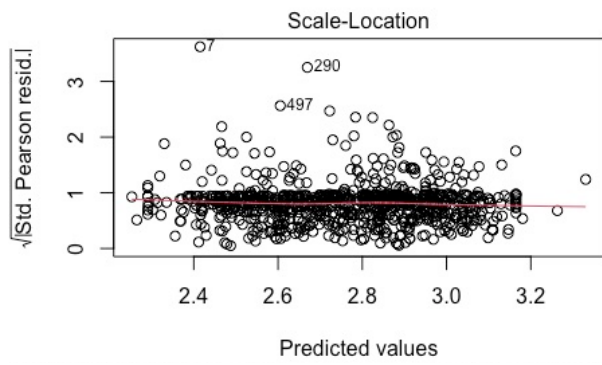
Anexo 5 – Resíduos vs valores previstos



Anexo 6 – Q-Q normal



Anexo 7 – Escala- Localização



Anexo 8 – Resíduos vs Influência

