



LABORATÓRIO DE DIREITOS
ANIMAIS

Faculdade de Direito da Universidade de São Paulo

Laboratório de Direitos Animais

Grupo Santafessulense de Apoio à Vida Animal

Eduardo Caruso Barbosa Pacheco

**Proposta de programa de controle populacional de cães e gatos em
Santa Fé do Sul**

Julho/2018

Sumário

1. Introdução.....	02
2. Legislação.....	02
3. Materiais e Métodos.....	04
4. Parâmetros para Santa Fé do Sul.....	17
5. Desenho Amostral.....	17
6. Número de domicílios no piloto.....	17
7. Cães errantes em relação aos domiciliados.....	17
8. Conclusão.....	19
9. Bibliografia.....	20

INTRODUÇÃO

O Laboratório de Direitos Animais (LDA) (<http://lda.direito.usp.br>) é atividade de cultura e extensão credenciada da Faculdade de Direito da Universidade de São Paulo. O objetivo do LDA é desenvolver os direitos animais no Brasil por meio de práticas que incluem a conciliações, negociações, processos judiciais, produção de instrumentos jurídicos, ajuizamento de demandas judiciais, elaboração de propostas de lei e políticas públicas.

O Grupo Santafessulense de Apoio à Vida Animal (GAVAS) é associação com o título de OSCIP que promove a proteção aos animais de Santa Fé do Sul. Atua com campanhas educativas, planejamento para soluções de desafios que envolvam animais e coopera com o Poder Público para a consecução de fins comuns no atendimento à legislação protetiva aos animais. Atualmente há termo de fomento prevendo o repasse de verbas ao GAVAS por parte da prefeitura, por um lado, para que realize castrações dos animais em atendimento à legislação.

O presente trabalho propõe um método para o cumprimento das obrigações estabelecidas no Termo de Ajustamento de Conduta (Autos N 14.0421.0000850/2014-1), entre a municipalidade de Santa Fé do Sul, o GAVAS e o Ministério Público, em especial no tocante ao item 2.7, *in verbis*:

*2.7. Desenvolver com o auxílio do GAVAS, um sistema de **identificação, mapeamento e castração** em massa dos animais desta cidade, utilizando-se dos dados da Secretaria da Saúde ou da Assistência Social.*

O escopo dessa proposta se restringe à solução para o mapeamento e castração. A identificação dos animais será proposta em momento oportuno.

LEGISLAÇÃO

A legislação vigente ampara a obrigação estabelecida no TAC tanto em nível federal quanto estadual. O Artigo 1º da [Lei 12.916](#) de 19 de abril de 2008 do Estado de São Paulo determina:

*Artigo 1º - O Poder Executivo incentivará a viabilização e o **desenvolvimento de programas que visem ao controle reprodutivo de cães e de gatos** e à promoção de medidas protetivas, por meio de identificação, registro, **esterilização cirúrgica, adoção, e de campanhas educacionais para a conscientização pública da relevância de tais atividades**, cujas regras básicas seguem descritas nesta lei.*

O Decreto Nº 55.373 de 28 de janeiro de 2010 do Estado de São Paulo, por sua vez, regulamenta a norma programática supra por meio do Programa Estadual de Identificação e Controle da População de Cães e Gatos. O Parágrafo único do Artigo 1º estabelece as ações que devem ser tomadas na implementação do programa:

Artigo 1º, Parágrafo único - Na implementação do Programa de Identificação e Controle da População de Cães e Gatos, dentre outras, serão desenvolvidas a seguintes ações:

1. **identificação** e registro da população de cães e gatos;
2. promoção de **esterilização cirúrgica**;
3. incentivo à **adoção** de cães e gatos abandonados;
4. realização de **campanhas de conscientização pública** sobre a relevância do controle da população de cães e gatos e de sua vacinação periódica.

A Lei 13.426/2017, ainda, impõe o controle de natalidade de cães e gatos por meio de esterilização cirúrgica. Tal programa de esterilização deve considerar o quantitativo de animais que deve ser esterilizado, por localidade, para que os níveis populacionais sejam satisfatórios. **In verbis**:

Art. 1º O controle de natalidade de cães e gatos em todo o território nacional será regido de acordo com o estabelecido nesta Lei, mediante esterilização permanente por cirurgia, ou por outro procedimento que garanta eficiência, segurança e bem-estar ao animal.

Art. 2º A esterilização de animais de que trata o art. 1º desta Lei será executada mediante programa em que seja levado em conta:

I - o estudo das localidades ou regiões que apontem para a necessidade de atendimento prioritário ou emergencial, em face da superpopulação, ou quadro epidemiológico;

II - o quantitativo de animais a serem esterilizados, por localidade, necessário à redução da taxa populacional em níveis satisfatórios, inclusive os não domiciliados; e

III - o tratamento prioritário aos animais pertencentes ou localizados nas comunidades de baixa renda.

Art. 3º O programa desencadeará campanhas educativas pelos meios de comunicação adequados, que propiciem a assimilação pelo público de noções de ética sobre a posse responsável de animais domésticos.

Considerando, ainda, o princípio da eficiência imposto pela Carta Maior à Administração Pública (Art. 37 da CF/88) é preciso avaliar as consequências

possíveis das ações e omissões e destinar os recursos de tal forma que sua alocação maximize os benefícios e reduza os custos. **É preciso considerar o custo da omissão**, ou seja, qual é o impacto que não realizar uma política pública ou de não alocar adequadamente os recursos.

Quando um custo tem o potencial de reduzir significativamente custos futuros então é adequado considerá-lo um **investimento**. Não alocar o recurso, não fazer provisão orçamentária e não executar a política pública significa, em alguns casos, ter que alocar ainda mais recursos em um futuro próximo. A omissão, então, gera um custo de ineficiência por deixar de fazer medida necessária que poderia evitar um problema crescente e portanto viola flagrantemente o Art 37 da CF/88 bem como todos os diplomas citados supra.

A obrigação constante no TAC e na legislação, por controlar uma população que, se descontrolada, cresce e aumenta os custos significativamente, se enquadra precisamente na situação descrita.

MATERIAIS E MÉTODOS

A solução proposta se baseia na tese de doutorado do [médico veterinário](#) Oswaldo Santos Baquero pela Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo, bem como em uma série de pesquisas dele e de outros pesquisadores adaptadas ao contexto de Santa Fé do Sul.

As pesquisas desenvolveram uma ferramenta para criar um fluxo de trabalho para implementação de um modelo de controle populacional de cães e gatos. Trata-se de um software de simulação computacional que analisa dados de pesquisas demográficas a serem desempenhadas pelos agentes de saúde ou assistentes sociais, junto com dados do IBGE, a fim de traçar uma estratégia de controle populacional. Tal estratégia considera fatores de influência na população e oferece simulações que permitem orientar a alocação de recursos a fim de aumentar a eficiência e reduzir os custos.

A ferramenta é uma biblioteca para o ambiente de desenvolvimento estatístico R chamada [CAPM](#)(Companion Animal Population Management ou Gestão Populacional de Animais de Companhia). O fluxo de trabalho desenhado pela ferramenta vai desde a **coleta de dados** até a geração de visualizações para **análise de dados**.

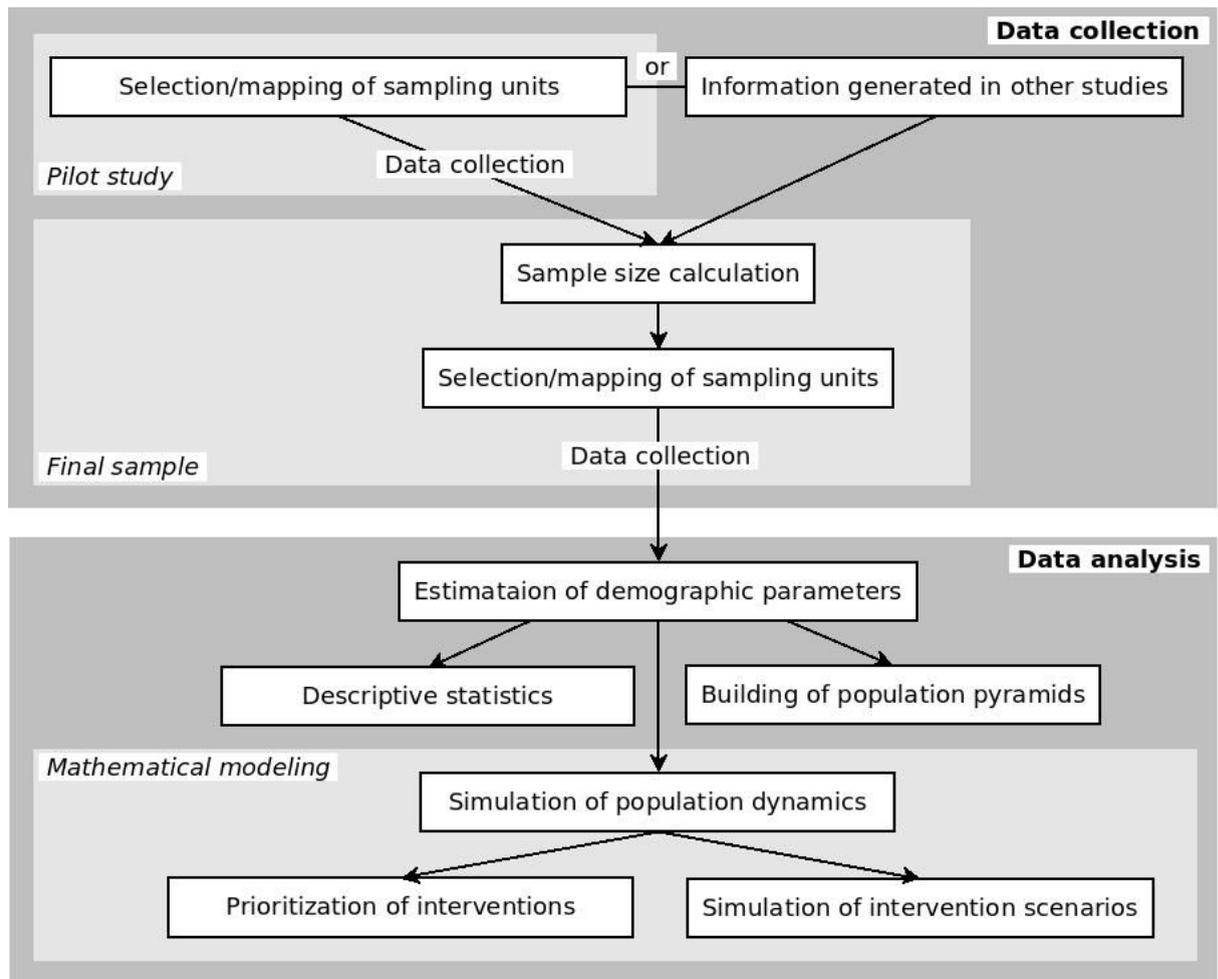


Figura 01. Fluxo de trabalho para implementação do CAPM

As etapas do projeto são

1. Coleta de dados com questionário para o piloto
2. Cálculo do tamanho amostral
3. Coleta de dados finais da amostra
4. Estimar parâmetros demográficos
5. Avaliar o efeito das intervenções

Coleta de dados com o questionário piloto

O objetivo da coleta piloto de dados é calcular o tamanho da amostra final com parâmetros de erro e intervalo de confiança que queremos. Os agentes devem visitar os domicílios estabelecidos com o objetivo de evitar vieses decorrentes da preferência por uma ou outra região. Desenvolvemos uma apresentação para orientar os agentes que pode ser acessada [nesse link](#). Nela incluímos o [questionário em versão online](#) e o [questionário em papel](#).

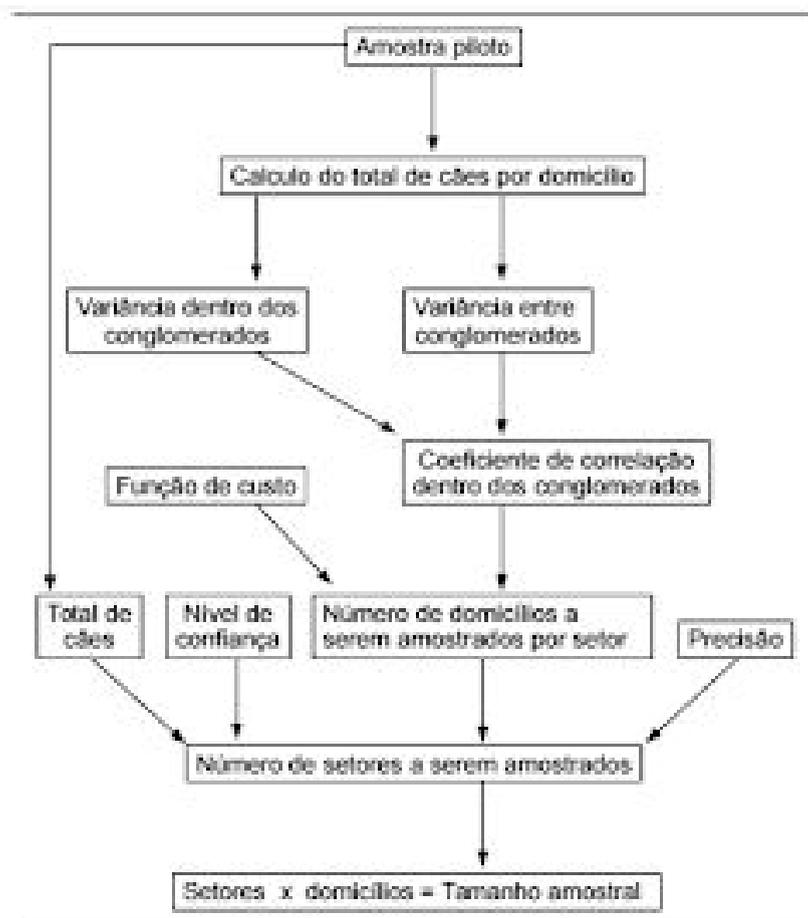


Figura 03. Algoritmo para implementação do conglomerado em dois estágios

É mais barato pagar pelo deslocamento do agente de saúde em um estudo pequeno que pela castração desnecessária ou mal alocada de muitos animais. Por isso o estudo se dará em dois momentos: um **piloto** que objetiva estimar parâmetros de erro tolerado e intervalo de confiança e o estudo propriamente dito e a **coleta final**. O primeiro estágio consiste na realização de um estudo **piloto** em 100 domicílios.

Cálculo do tamanho amostral

Com o resultado do estudo piloto podemos calcular o tamanho final da amostra dado um erro que estamos dispostos a tolerar e um intervalo de confiança. Vamos usar um erro de 10% e um intervalo de confiança de 95% para Santa Fé do Sul, o que coincide com os valores usados em Votorantim/SP na tese que fundamenta esse estudo.

Coleta dos dados finais da amostra

O modelo computacional irá calcular o tamanho da amostra final a partir de uma entrada de erro e intervalo de confiança. Esse tamanho da amostra é o número mínimo de domicílios a serem visitados para obter as estimativas que precisamos.

Estimar parâmetros demográficos

Coletados os dados teremos uma rica descrição estatística da população de forma estática. Isso permitirá tanto traçar a dinâmica populacional quanto produzir uma pirâmide populacional para avaliar cenários de intervenção de forma eficaz.

Avaliar o efeito das intervenções

O próximo passo é simular o efeito da imigração, do abandono, da esterilização e da adoção na dinâmica de animais domiciliados e não domiciliados. Para isso usaremos uma série de funções estatísticas programadas na linguagem R, construídas com base nos dados coletados no questionário.

O software constrói um modelo matemático que descreve a dinâmica populacional. Esse modelo identifica a influência de fatores-chave na população de animais. A influência dos fatores pode ser avaliada por meio de simulações que perturbam as variáveis e apresentam os resultados. Com isso é possível encontrar a combinação ideal para ampliar a redução da população com o menor emprego de recursos públicos possível.

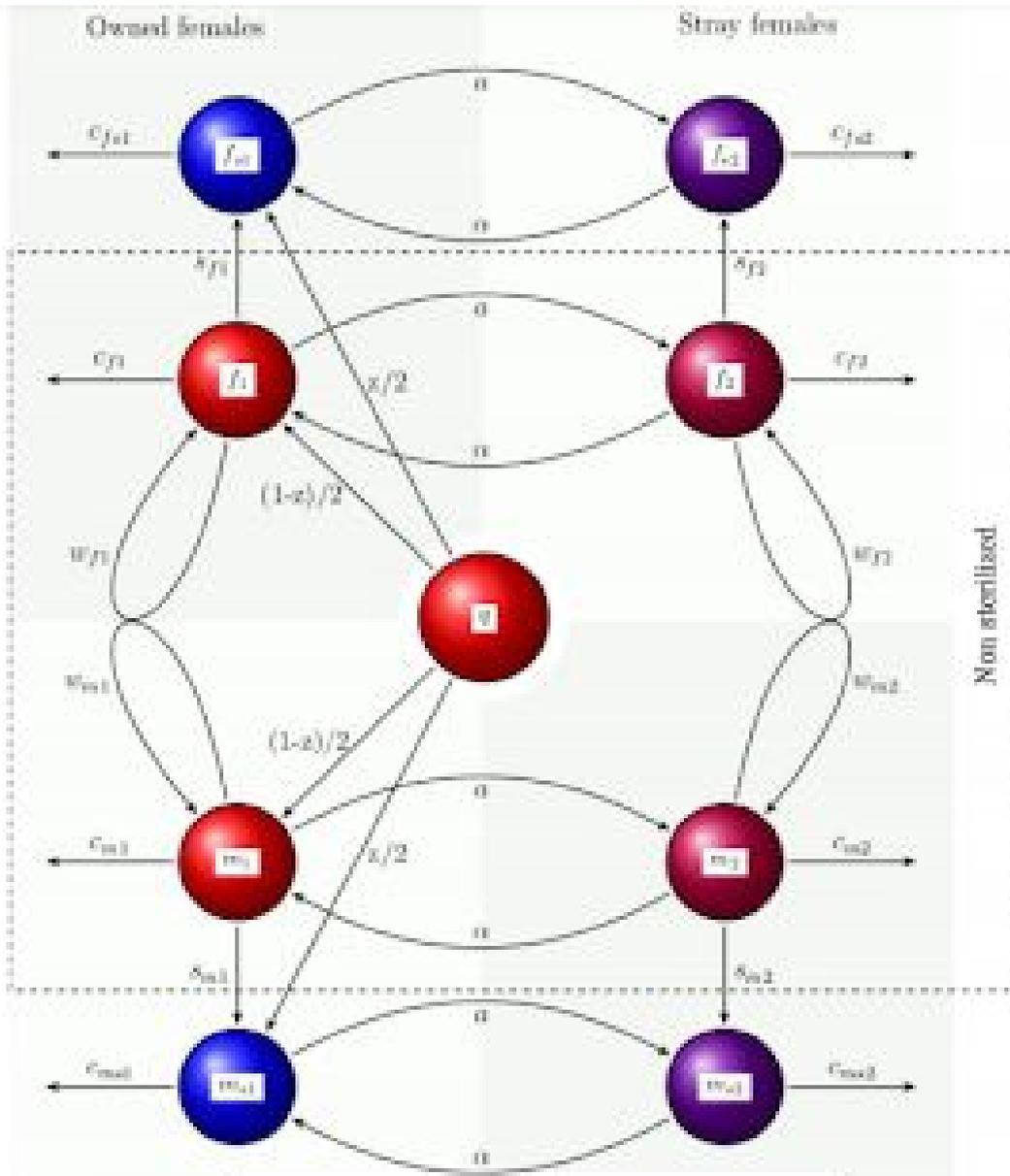


Figura 04. Modelo computacional descrevendo a dinâmca populacional de animais de companhia

Table 1
Initial conditions and parameters of a compartmental model of dog population dynamics.

	Value	Description	Reference
Initial cond.			
f_0	11,235	Intact owned females	Survey estimate
f_{s0}	3150	Sterilized owned females	Survey estimate
m_0	10,483	Intact owned males	Survey estimate
m_{s0}	2173	Sterilized owned males	Survey estimate
f_1	613	Intact stray females	(Matos and Alves, 2002)
f_{s1}	68	Sterilized stray females	(Matos and Alves, 2002)
m_1	647	Intact stray males	(Matos and Alves, 2002)
m_{s1}	34	Sterilized stray males	(Matos and Alves, 2002)
Parameter			
b_1	1881	Births in the owned-dog population	Survey estimate
$d_{f_1} = d_{f_{s1}}$	0.051	Mortality rate of owned females (year ⁻¹)	Survey estimate
$d_{m_1} = d_{m_{s1}}$	0.066	Mortality rate of owned males (year ⁻¹)	Survey estimate
γ_{f_1}	0.11*	Sterilization rate of owned females (year ⁻¹)	Modelled
γ_{m_1}	0.08*	Sterilization rate of owned males (year ⁻¹)	Modelled
k_1	29,865	Carrying capacity of the owned-dog population	Modelled
h_1	1	Mean females per harem in the owned-dog population	(Ferreira, 2010)
δ	0.05*	Abandonment rate (year ⁻¹)	Modelled
ρ	0.20*	Immigration rate (Proportion of k_1 year ⁻¹)	Modelled
τ	0.10	Proportion of sterilized immigrants	Modelled
Stray population			
b_2	463	Births in the stray population	(Amaku et al., 2010)
$d_{f_2} = d_{f_{s2}}$	0.33	Mortality rate of stray females (year ⁻¹)	(Amaku et al., 2010)
$d_{m_2} = d_{m_{s2}}$	0.22	Mortality rate of stray males (year ⁻¹)	(Amaku et al., 2010)
γ_{f_2}	0.07*	Sterilization rate of stray females (year ⁻¹)	Modelled
γ_{m_2}	0.04*	Sterilization rate of stray males (year ⁻¹)	Modelled
k_2	1498	Carrying capacity of the stray population	Modelled
h_2	0.5	Mean number of females per harem in the stray population	Modelled
α	0.05*	Adoption rate (year ⁻¹)	Modelled

In the simulation of scenarios, we also used the following values:
* (0, 0.01, ..., 0.19 and 0.20).

Figura 05. Variáveis usadas no modelo matemático como condições iniciais e parâmetros

Os animais errantes são calculados a partir da literatura científica que usa como parâmetro os domiciliados e especificidades do município em questão. Para Santa Fé do Sul consideraremos o estudo "[Dimensionamento de Cães e Gatos no Interior do Estado de São Paulo](#)". O estudo considera o tamanho da população e o Índice Paulista de Responsabilidade Social para traçar o número de habitantes por cão e por gato e a porcentagem de cães errantes em relação ao total de cães.

A população de Santa Fé do Sul [estimada pelo IBGE](#) para 2017 é de 31.802 pessoas. Há [9.998 domicílios particulares ocupados](#) e 51 setores censitários. O município se enquadra no [Grupo 3](#) do Índice Paulista de Responsabilidade Social. Por esses dados, a estimativa é de 4,4 habitantes por cão em Santa Fé do Sul e portanto 7228 cães.

Tabela 2 - Número de habitantes por cão e intervalo de confiança (95%), segundo tamanho do município e Índice Paulista de Responsabilidade Social (IPRS). Interior do Estado de São Paulo, 2002.

Tamanho (nº. habitantes)	1	2	IPRS 3	4	5	%	Total	IC 95%
-10 mil	6,1	4,5	5,2	3,6	3,3	4,3		3,8-4,9
10 a 30 mil	4,7	3,9	3,8	4,0	3,8	4,0		3,4-4,6
30 a 100 mil	5,0	3,4	4,4	3,6	3,3	4,0		3,5-4,4
+100 mil	3,8	4,5	-	4,0	-	3,9		3,4-4,3
Total								
%	4,1	3,9	4,3	3,7	3,4	4,0		3,7-4,2
IC 95%	3,5-4,6	3,4-4,4	3,6-4,9	3,5-3,9	2,9-3,9	3,7-4,2		

Figura 06. Estimativa de cães por habitante no interior de São Paulo

É preciso ainda saber qual a proporção de cães errantes em relação ao total de cães do município para que o modelo esteja devidamente calibrado. O estudo considera algumas classes de animais que se referem ao grau de liberdade que o animal possui - fator que exerce influência na dinâmica populacional. Os animais plenamente domiciliados entram na classificação "Restrito". Os que saem para a rua mas possuem donos se enquadram em "Semi-Restrito". Os cães comunitários se enquadram em "Vizinhança" e aqueles sem suporte da população são os "Sem dono". Consideraremos os cães errantes como a soma de Vizinhança e Sem dono já que tanto Restritos como Semi-Restritos estão sob o poder de seres humanos que podem entregá-los para castração e assim evitar o aumento populacional. Pelo critério do tamanho populacional, a porcentagem de cães errantes em municípios entre 30 e 100 mil habitantes é 8,1% e pelo critério do IPRS tal categoria corresponde a 7,2%. Como os cães errantes exercem mais influência que os domiciliados na população final ficaremos com a estimativa conservadora de 8,1% de cães errantes.

Dos 7228 cães esperamos algo perto de 586 cães errantes do município. Essa informação é uma estimativa preliminar e será atualizada após a pesquisa demográfica.

A proporção entre pessoas e gatos, por outro lado, considerando a categoria de 30 a 100 mil habitantes e IPRS grupo 3 é de 22,1 habitantes por gato, o que resulta em 1.440 gatos.

www.rsp.usp.br/rsp

Tabela 4 - Número de habitantes por gato e intervalo de confiança (95%), segundo tamanho do município e Índice Paulista de Responsabilidade Social (IPRS). Interior do Estado de São Paulo, 2002.

Tamanho (nº habitantes)	1	2	IPRS 3	4	5	%	Total	IC 95%
<10 mil	19,2	13,4	10,9	12,0	13,7	11,8		7,7-15,8
10 a 30 mil	16,9	26,6	16,8	13,9	8,9	15,4		13,3-17,5
30 a 100 mil	19,2	16,4	22,1	17,1	10,8	17,3		13,9-20,8
>100	16,8	21,7	-	18,8	-	17,4		14,4-20,4
Total								
%	17,3	19,3	16,1	16,3	10,8	16,4		
IC 95%	14,3-20,3	15,2-23,4	12,7-19,5	12,8-19,8	7,7-14,0	14,8-18,1		

Figura 07. Número de habitantes por gato segundo tamanho do município e Índice Paulista de Responsabilidade Social

Depois da modelagem realizaremos a análise dos dados. Isso inclui estimar os parâmetros demográficos, com a descrição estatística e a pirâmide populacional. Com tais informações é possível ter uma noção mais clara da população de animais de companhia em Santa Fé do Sul e poderemos com isso desenvolver estratégias mais precisas que consideram a proporção entre machos e fêmeas, a distribuição etária, entre outros. Essas informações são uma foto dos animais no município : é a estática populacional.

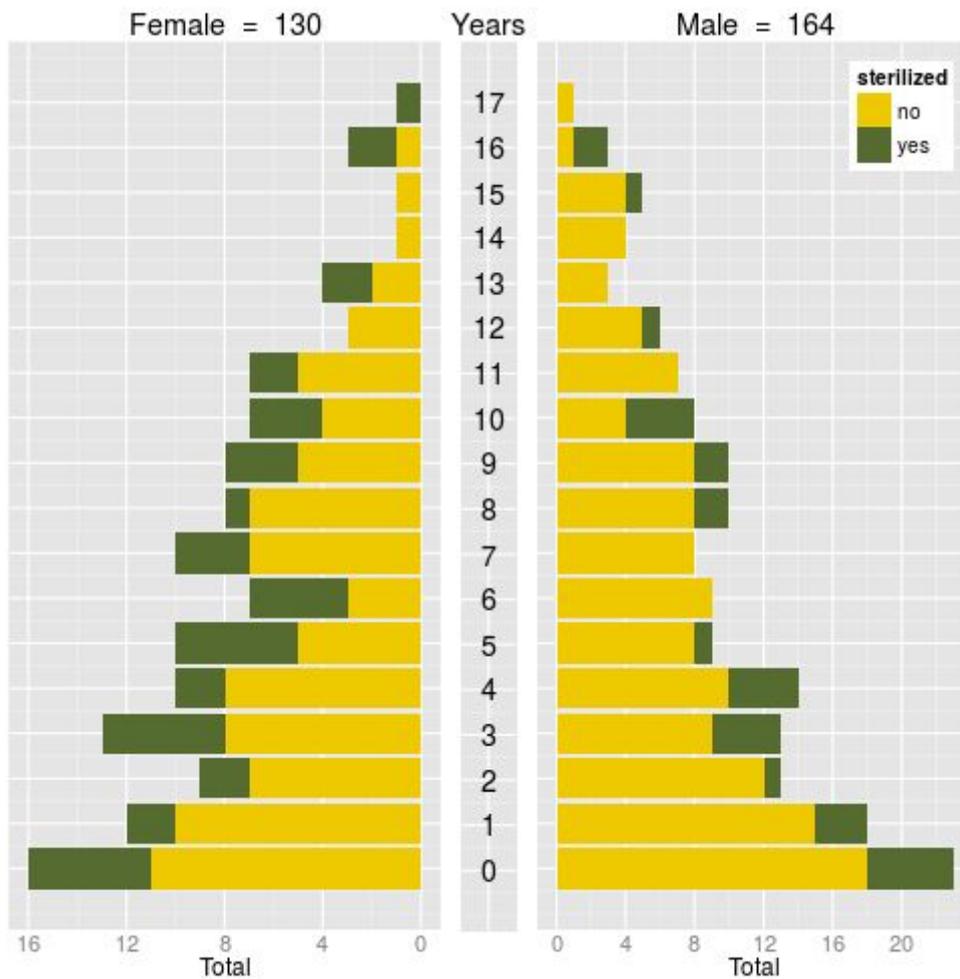


Figura 08. Exemplo de pirâmide populacional gerada pela ferramenta

Após entender um pouco da estática populacional é possível compreender melhor a dinâmica populacional, priorizar as intervenções e simular os cenários de intervenção. O modelo permite prever como a população de animais se comportará no tempo de acordo com o tipo de intervenção adotada em cada um dos fatores de influência como castração, capacidade de suporte, abandono, adoção e migração.

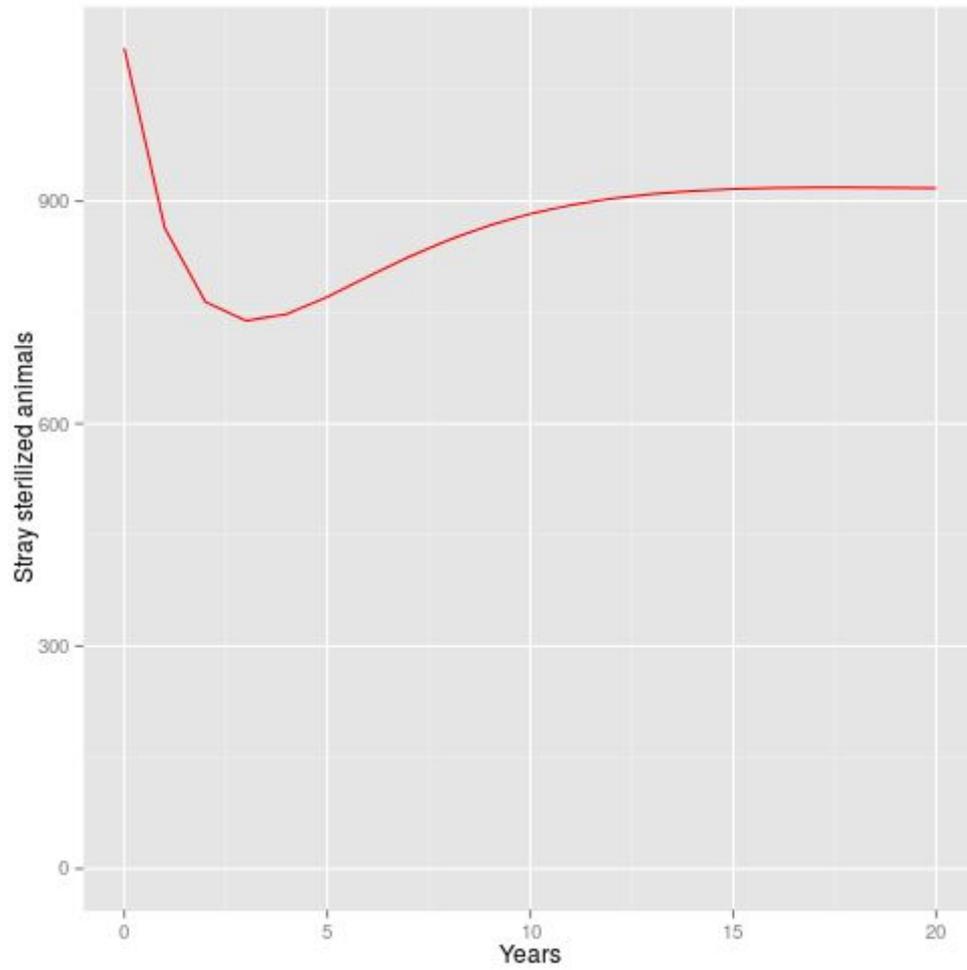


Figura 09. Exemplo de resposta para esterilização de animais no tempo

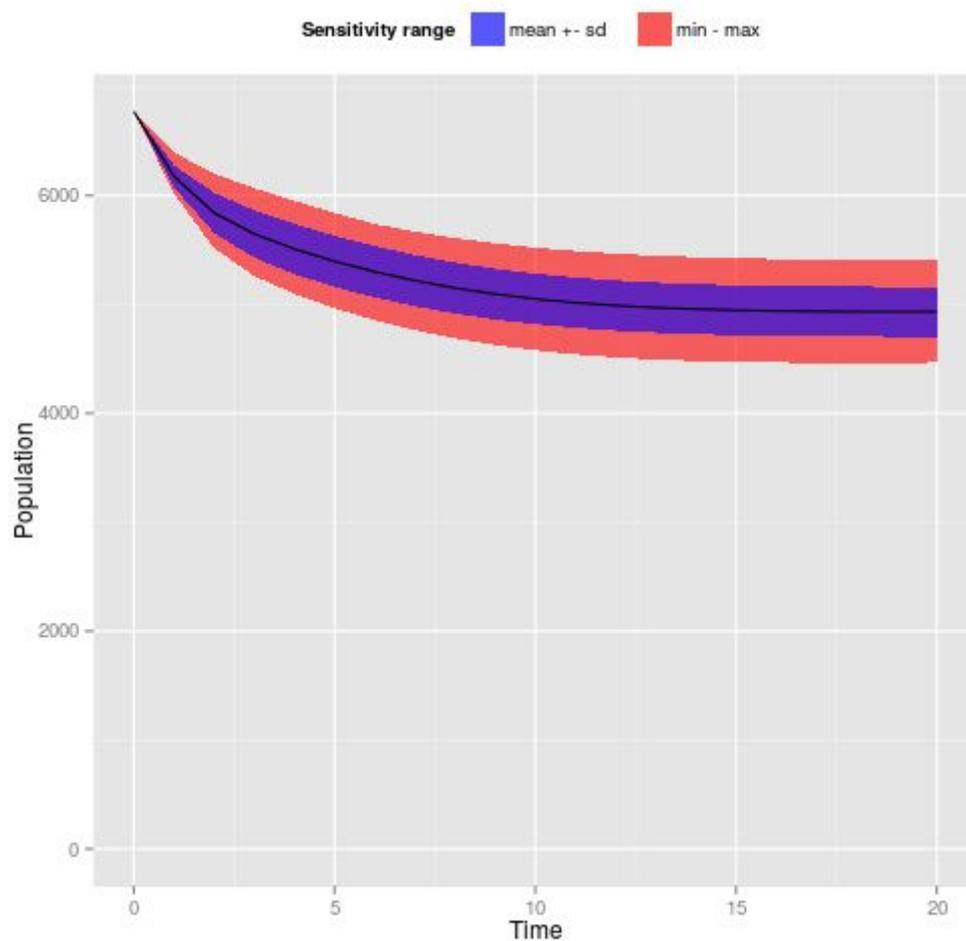


Figura 10. Sensibilidade global para população de cães errantes não esterilizados para todos os parâmetros

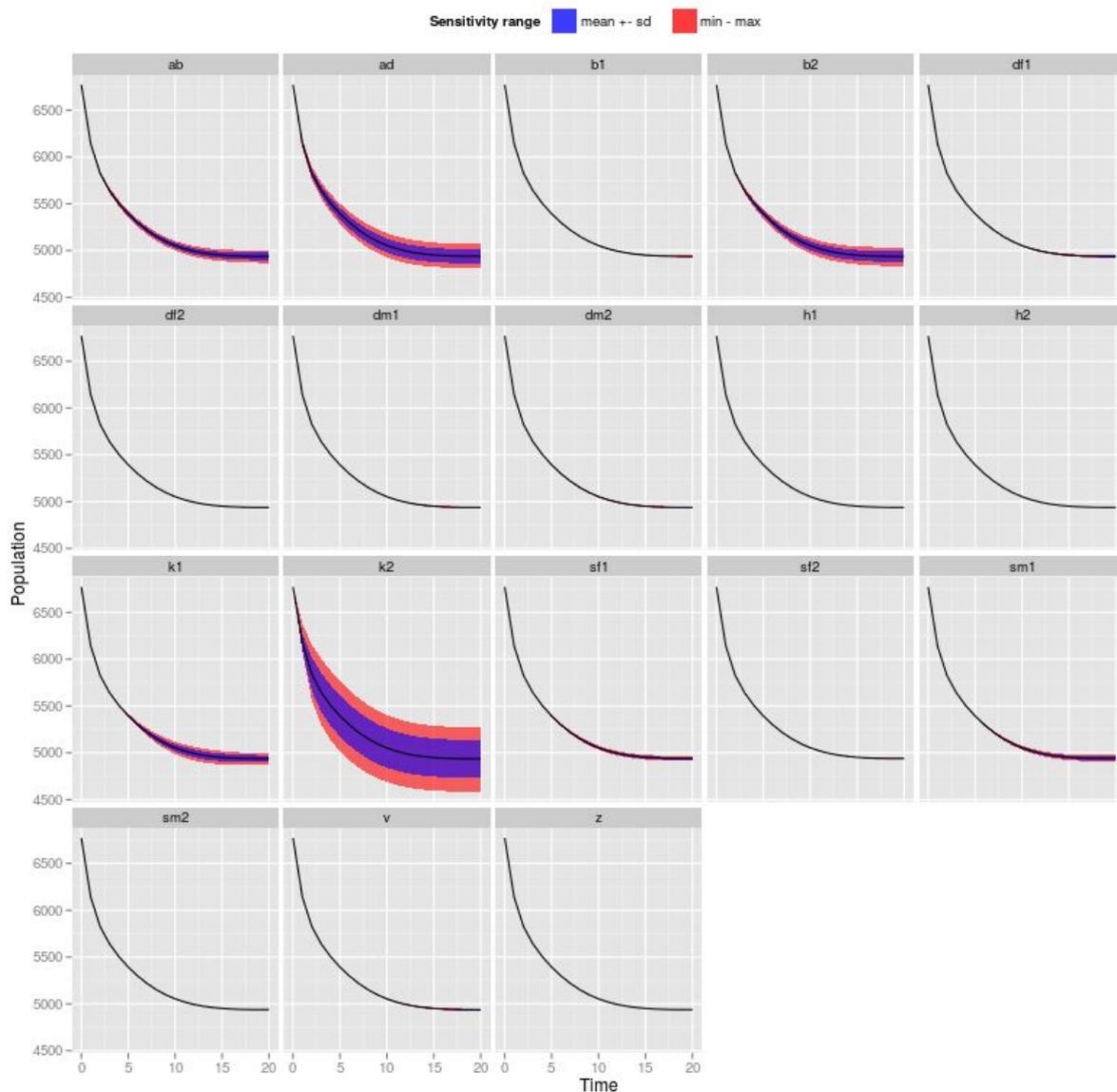


Figura 11. Sensibilidade global para população de cães não esterilizados para cada parâmetro

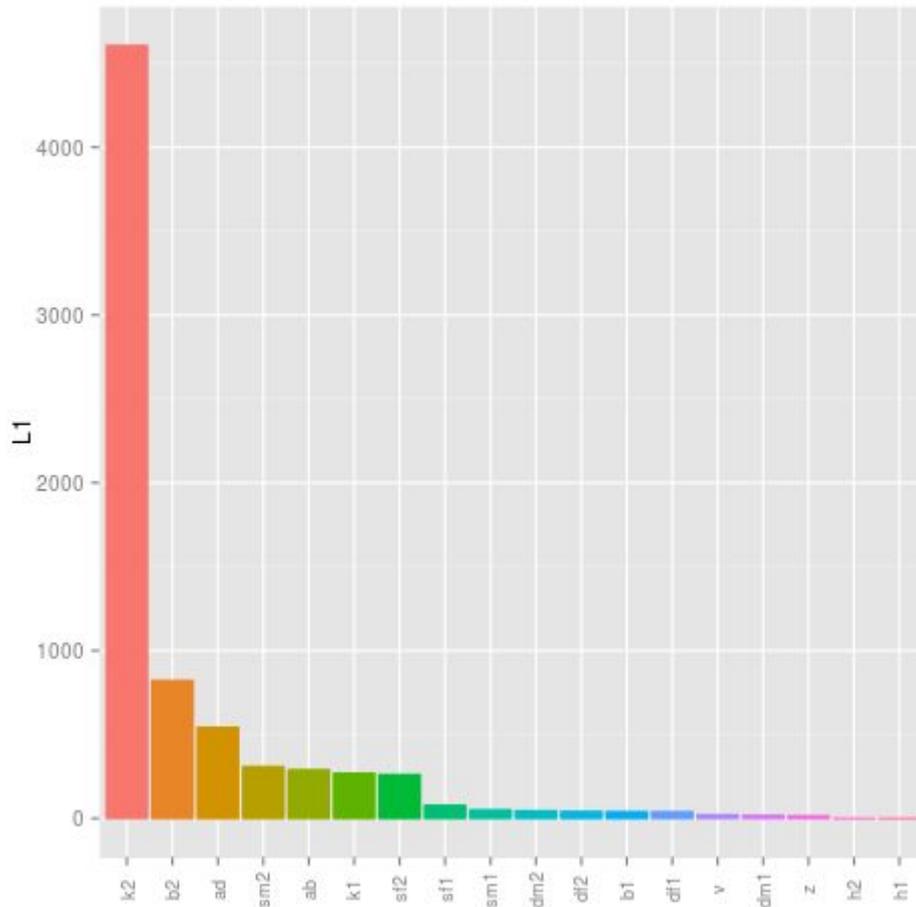


Figura 12. Sensibilidade local para cada fator de influência na população de cães não esterilizados

A importância de saber o quanto cada fator impacta na população permite estabelecer estratégias e políticas públicas que ataquem o problema da forma mais eficiente. Por exemplo: considerando os custos das castrações pode ser interessante desenvolver projetos de lei que objetivem reduzir os abandonos, restringir o comércio de animais de companhia, executar campanhas de conscientização e aumentar as adoções de animais abandonados a fim de reduzir tais custos. De posse da influência de cada parâmetro o modelo simula cenários de intervenção para encontrar pontos ótimos.

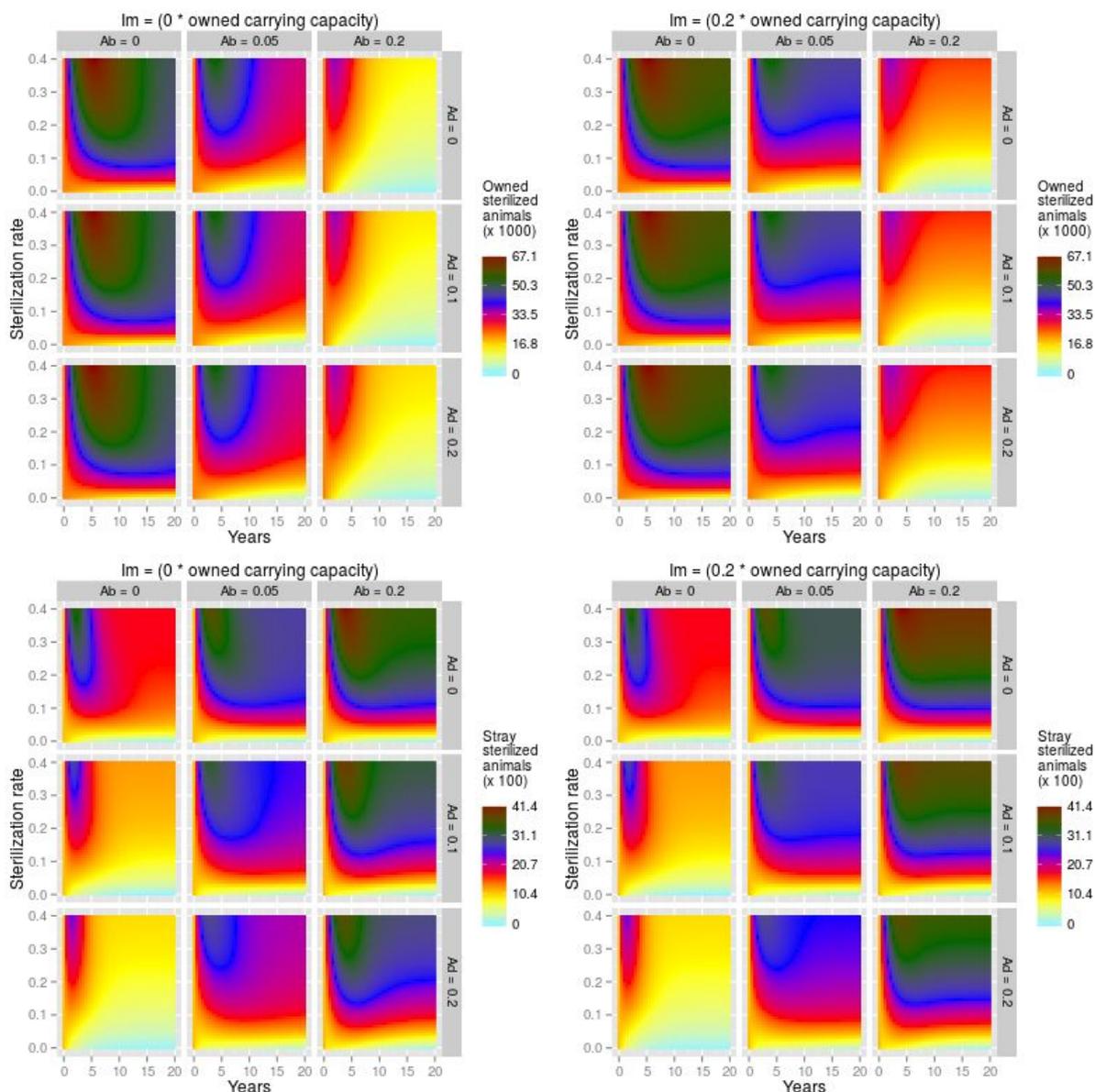


Figura 13. Simulação de cenários de intervenção

Parâmetros para Santa Fé do Sul

1. Desenho amostral

BAQUERO fundamenta em sua tese de doutoramento:

“Existem vários métodos para estimar o tamanho das populações caninas. Os desenhos amostrais para estimar parâmetros de populações humanas possuem características metodológicas que facilitam sua implementação e adaptação para estimar parâmetros de populações caninas domiciliadas. Os desenhos complexos - em especial as amostras por conglomerados em dois estágios - são amplamente

usados porque não precisam quadros amostrais com todos os elementos da população com a característica a ser estimada e principalmente, porque são mais econômicos devido a que o deslocamento para visitar as unidades amostrais é menor (Levy e Lemeshow, 2008).

Essa composição pode ser vista como o mínimo necessário para atingir erros próximos a 10%, inclusive nos cenários em que espera-se menor eficiência do desenho amostral avaliado. Se a capacidade operacional o permitir, recomenda-se implementar composições amostrais maiores (especialmente com mais setores censitários)".

No estudo de BAQUERO foi usado o conglomerado em dois estágios. O design proposto por BAQUERO faz sentido para cidades grandes e não planejadas: a desenho de conglomerado em dois estágios, em suma, extrapola os dados sobre algumas unidades censitárias para toda a amostra. Se por um lado os custos são reduzidos, por outro, não há sentido em aplicar a técnica quando o custo de deslocamento é baixo. Santa Fé do Sul possui dimensões reduzidas e a vantagem de ter ruas enumeradas e simétricas. Para Santa Fé do Sul usaremos amostra aleatória sistemática, o que é recomendado pelo autor em cidades pequenas.

2. Número de domicílios no piloto

Usaremos 100. No estudo BAQUERO usou 10 unidades primárias de amostragem (setores censitários) com 5 unidades secundárias de amostragem (domicílios).

3. Cães errantes em relação aos domiciliados

O estudo usa 5% de cães errantes como parâmetro com base em Matos e Alves (2002). Vamos usar 8.1 com base no [Dimensionamento de Cães e Gatos no Interior do Estado de São Paulo](#).

Conclusão

A Lei estabelece que os Municípios devem implementar programas de controle populacional de cães e gatos. Isso se justifica tanto por questões sanitárias, como ambientais, de direitos animais e eficiência no emprego de recursos públicos haja vista que a inércia custa mais caro do que a ação (alto custo de oportunidade). A dinâmica populacional de animais tidos por “de companhia” é fenômeno bem estudado e já modelado na linguagem estatística R pelo Doutor da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia Oswaldo Santos Baquero. Para implementar o fluxo de trabalho em Santa Fé do Sul pequenas adaptações são propostas como usar o design “amostra sistemática aleatória”, por ser mais adequado para Santa Fé do Sul e considerar a parcela de errantes/total de cães como sendo 8.1% em vez de 5%, por ser o dado mais preciso da literatura científica para o interior de São Paulo.

Bibliografia

BAQUERO, O. S, CHIOZOTTO, E. N, GARCIA, R. C. M, AMAKU, M, FERREIRA, F. [Demographic characteristics of owned dogs and cats of Votorantim, São Paulo State, Brazil](#) . Ciência Rural, Santa Maria, v.45, n.11, p.2039-2043, nov, 2015.

BAQUERO, O. S. [Manual do pacote CAPM para linguagem R](#). 2017.

ALVESA M., MATOS, M. R. , REICHMANN M. L., DOMINGUEZ M, H. [Dimensionamento de Cães e Gatos no Interior do Estado de São Paulo](#). 2005.

BAQUERO, O. S, AMAKU, M, FERREIRA, F. [Defining priorities for dog population management through mathematical modeling](#). Preventive Veterinary Medicine 123 (2016) 121-127. 2016.

DIAS R. A., BAQUERO, O. S, GUILLOUXA A. G. A. MORETTI C. F, LUCCA T. ,RODRIGUES R. C. A, CASTAGNAC C. L.,PRESOTTOC D., KRONITZKY Y. C., FILHO J. H. H. G, FERREIRA F., AMAKU M. [Dog and cat management through sterilization: Implications for population dynamics and veterinary public policies](#). Preventive Veterinary Medicine (2015) 154-163. 2015.

BAQUERO O. S., AMAKU M, FERREIRA F. [Guia de Programação do Pacote do R CAPM](#). 2015.

BAQUERO O. S. [Manejo populacional de cães e gatos: métodos quantitativos para caracterizar populações, identificar prioridades e estabelecer indicadores](#). Tese para o título de doutor em ciências no programa de pós graduação em de epidemiologia experimental aplicada na Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo. 2015.

MATOS M. R, ALVES M C G P, REICHMANN M L A B . DOMINGUEZ M H S. [Técnica Pasteur São Paulo para dimensionamento de população canina](#). Cad. Saúde Pública, Rio de Janeiro, 18(5):1423-1428, set-out, 2002. 2002.