JASON ONELL ARDILA GALVIS

**Análise das denúncias de cães e gatos na cidade de São Paulo,
Brasil**

São Paulo
2015

JASON ONELL ARDILA GALVIS

Análise das denúncias de cães e gatos na cidade de São Paulo, Brasil

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Epidemiologia Experimental Aplicada às Zoonoses da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Mestre em Ciências.

Departamento:

Medicina Veterinária Preventiva e Saúde Animal

Área de concentração:

Epidemiologia Experimental Aplicada às Zoonoses

Orientador:

Prof. Dr. Prof. Dr. José Henrique Hildebrand Grisi Filho

De acordo:

Orientador

São Paulo
2015

Obs: A versão original se encontra disponível na Biblioteca da FMVZ/USP

Autorizo a reprodução parcial ou total desta obra, para fins acadêmicos, desde que citada a fonte.

DADOS INTERNACIONAIS DE CATALOGAÇÃO-NA-PUBLICAÇÃO

(Biblioteca Virginie Buff D'Ápice da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da
Universidade de São Paulo)

T.3211
FMVZ

Ardila Galvis, Jason Onell
Análise das denúncias de cães e gatos na cidade de São Paulo, Brasil / Jason Onell
Ardila Galvis. -- 2015.
98 f. : il.

Dissertação (Mestrado) - Universidade de São Paulo. Faculdade de Medicina
Veterinária e Zootecnia. Departamento de Medicina Veterinária Preventiva e Saúde
Animal, São Paulo, 2015.

Programa de Pós-Graduação: Epidemiologia Experimental Aplicada às Zoonoses.

Área de concentração: Epidemiologia Experimental Aplicada às Zoonoses.

Orientador: Prof. Dr. José Henrique Hildebrand Grisi Filho.

1. Espacial. 2. Série temporal. 3. Fatores de risco. 4. Cães. 5. Gatos. 6. Denúncias.
I. Título.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA

Comissão de Ética no Uso de Animais

CERTIFICADO

Certificamos que o Projeto intitulado "Análises das denúncias de cães e gatos na cidade de São Paulo, Brasil", protocolado sob o nº 3090/2013, não utilizando animais, sob a responsabilidade de José Henrique Hildebrand Grisi Filho, foi aprovado em reunião de 4/9/2013 e está de acordo com os princípios éticos de experimentação animal da Comissão de Ética no Uso de Animais da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo.

We certify that the Research "Analysis of dog and cat reports in São Paulo city, Brazil", protocol number 3090/2013, not using animals, under the responsibility José Henrique Hildebrand Grisi Filho, was approved in the meeting of day 9/4/2013 and agree with Ethical Principles in Animal Research adopted by Ethic Committee in the Use of Animals of the School of Veterinary Medicine and Animal Science of University of São Paulo.

São Paulo, 12 de maio de 2015.

Denise Tabacchi Fantoni
Presidente

Av. Prof. Dr. Orlando Marques de Paiva, nº87
Cidade Universitária "Acazuto de Salles Oliveira"
São Paulo/SP - Brasil
05508-270

Fone: + 55 11 3091-7676/0904
Fax: + 55 11 3032-2224
e-mail: cenavech@usp.br
<http://www.fmvz.usp.br/comissao-de-etica-www>
<http://orion.fmvz.usp.br/index.php>

FOLHA DE AVALIAÇÃO

Autor: ARDILA GALVIS, Jason Onell

Título: **Análise das denúncias de cães e gatos na cidade de São Paulo, Brasil**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Epidemiologia Experimental Aplicada às Zoonoses da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Mestre em Ciências

Data: ____/____/____

Banca Examinadora

Prof. Dr. _____

Instituição: _____ Julgamento: _____

Prof. Dr. _____

Instituição: _____ Julgamento: _____

Prof. Dr. _____

Instituição: _____ Julgamento: _____

AGRADECIMENTOS

A elaboração deste trabalho foi possível com a colaboração e estímulo de diversas pessoas, que brindaram seus conhecimentos e palavras de apoio em cada passo que fui dando durante meu mestrado. A todos eles quero expressar meus mais sinceros agradecimentos.

Primeiramente quero agradecer a meu amigo e orientador, **José Henrique Hildebrand Grisi Filho**, por suas orientações e paciência.

Aos demais professores que sempre estiverem dispostos a me ajudar e orientar: **Marcos Amaku, Ricardo Dias, Fernando Ferreira e Paulo Fávero**.

Aos colegas e amigos do laboratório, pela ajuda, troca de ideais e pela amizade que me brindaram: **Camila, Isabella, Ana Perola, Tatiana, Alice, Mariana, Ana Rita, Aline, Gina, Degelia, Oswaldo, Francisco, Fernando**. E em especial para meu grande amigo **Raul (Raulinho)** que ajudo em minha orientação com suas ideias e conselhos.

Aos meus grandes amigos que nunca deixaram de me incentivar: **Carlos Emilio, Claudia, Sebastian, Carlos Sacristan, Pamela, Luis, Niko**.

Aos colegas de outros laboratórios e funcionários do **VPS** que foram sempre colaborativos.

Ao me **PAI** e a minha **MÃE**, pela formação e apoio dado durante toda minha vida e a minhas irmãs e meu irmão por ser um apoio incondicional.

A minha namorada **Jennifer** que teve paciência durante os anos que estive longe.

Finalmente a **CAPES** pelo apoio financeiro.

RESUMO

ARDILA GALVIS, J. O. **Análise das denúncias de cães e gatos na cidade de São Paulo, Brasil.** [Analysis of the dog and cat notifications in São Paulo city]. 2015. 98 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015.

A análise das denúncias recebidas pela prefeitura de São Paulo sobre os problemas relacionados aos animais pode ser um importante instrumento para compreender a ocorrência destes. O objetivo deste trabalho foi analisar as denúncias de cães e gatos na cidade, a fim de estudar padrões espaciais, temporais e fatores de risco que expliquem a ocorrência dos problemas relacionados a esses animais. Entre os anos de 2006 e 2013, foram coletadas 234 mil denúncias relativas a cães e gatos (agressores, que sofreram maus tratos e soltos em vias públicas), além de denúncias relacionadas à presença de carcaças de animais em vias públicas. No estudo do comportamento das denúncias, utilizaram-se as informações anteriores para realizar análises descritivas, espaciais (kernel), temporais (sazonalidade e tendência) e de fatores de risco (modelos de regressão binomial negativa), considerando diferentes divisões geográficas da cidade, como regiões (noroeste, nordeste, leste1, leste2, centro, centro-sul, oeste, sudeste e sul) e distritos (96 distritos) e divisões sociodemográficas (anéis central, interior, intermediário, exterior e periférico). Os resultados indicam que as denúncias relacionadas aos cães foram as mais frequentes, sendo sua ocorrência espacial mais concentrada nas periferias da cidade e, além disso, ao longo dos anos observou-se uma tendência de diminuição do relato dessas denúncias. As denúncias relacionadas aos gatos apresentaram a menor frequência, sendo que sua ocorrência espacial ficou distribuída no centro e nas periferias da cidade e, com relação à análise temporal, observaram-se tendências diferentes para cada região da cidade. As denúncias de carcaças de animais em vias públicas apresentaram um padrão espacial similar às denúncias de cães, especificamente com as de agressores e soltos em via pública, já o padrão temporal apresentou tendência constante na maioria das regiões da cidade. Através da análise de sazonalidade das denúncias de cães, gatos e carcaças em cada região da cidade, observaram-se regiões onde a sazonalidade foi significativa ($p < 0,05$), contudo essas regiões não apresentaram um padrão

semelhante entre si. Nos modelos de regressão, para cada tipo de denúncia, foram incluídas como variáveis explicativas aquelas que foram consideradas significativas ($p < 0,05$). Destas, destacam-se as variáveis anéis da cidade e presença de lixo, por terem sido incluídas na maioria dos modelos, e a variável feiras-livres, por não constar em nenhum modelo. Espera-se que os resultados motivem a melhoria da qualidade da informação para aumentar a compreensão de possíveis limitantes deste tipo de estudo, como a subnotificação, a hipernotificação ou as falsas notificações; e que facilitem o desenvolvimento de outros estudos que dependam desses dados. Por fim, sugere-se que estratégias de controle e programas de desenvolvimento social de órgãos públicos, que visem diminuir os fatores de risco que possam influenciar a ocorrência de problemas relacionados a cães e gatos na cidade de São Paulo, devem ser intensificados nas regiões periféricas da cidade, com especial atenção à região leste.

Palavras-chave: Espacial. Série temporal. Fatores de risco. Cães. Gatos. Denúncias.

ABSTRACT

ARDILA GALVIS, J. O. **Analysis of the dog and cat notifications in São Paulo city.** [Análise das denúncias de cães e gatos na cidade de São Paulo]. 2015. 98 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015.

The analysis of the notification received by the Sao Paulo city Hall about the problems related to animals can be an important step to understand the occurrence of these. The aim of this work was to analyze the dog and cat notification in Sao Paulo city, with the purpose to study temporal and spatial patterns, and risk factors which explain the occurrence of problems related with these animals. Between the years 2006 and 2013, it was collected 234 thousand notifications relative to dogs and cats (animals aggressors, which suffer abuse and free in publics roads), also it were collected notifications related to the presence of animal carcasses in publics roads. Studying the patrons of the notifications, the previous information was used to do descriptive, spatial (kernel), temporal (trend and seasonality) and risk factors analysis (Negative Binomial Regression), considering different geographic divisions, as zones (northwest, northeast, east1, east2, central, south-central, west, southeast and south), and districts (96 districts) and sociodemographic divisions (central, interior, intermediate, exterior and peripheral rings) of Sao Paulo city. Results indicate that notifications related to dogs were more frequently, with higher occurrences in the peripherals zones of the city and, in addition to that, through the years it was observed a negative trend of the occurrence of those notifications. Notifications related to cats presented a lower frequency with spatial patterns distributed in the center and peripherals zones of the city and, in relation to the temporal analysis, it was observed different trends for each zone of the city. The presence of animal carcasses in public roads presented a spatial pattern similar with the dog notifications, more specific with aggressors and free in public road notifications, and its temporal pattern presented a regular trend in the majority of the zones of the city. Through the dogs, cats and carcasses seasonality analysis in each zone of the city, it was observed zones where the seasonality was significate ($p < 0,05$), however these zones didn't present a similar pattern among each other. In the regression models, for each notification type, it were included explanatory variables that were considered

significant ($p < 0,05$). Of these, the city's rings division and garbage problems variables stand out because they were included in the majority of models; and the "feiras livres" variable, because it wasn't included in any model. It is expected that the results motivate the improvement of the information to increase comprehension of possible limitations of this type of study, such as sub-notification, hyper-notification or the false notifications; and facilitate the development of others studies which depend on these data. Finally, it is suggested that the control strategies and social development programs of the public entities that intend to decrease the risk factors which can influence the occurrence of problems related to dogs and cats in Sao Paulo city should be intensified on the peripheral zones of the city, with special attention to east zone.

Keywords: Spatial. Time series. Risk factors. Dogs. Cats. Notifications.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO GERAL	13
1.1	OBJETIVO.....	14
2	ANÁLISE DESCRITIVA DAS DENÚNCIAS DE CÃES E GATOS DO SAC DA PREFEITURA DE SÃO PAULO.....	16
2.1	INTRODUÇÃO	16
2.2	DEFINIÇÕES	16
2.2.1	Cão e gato de rua	17
2.2.1.1	Feral	17
2.2.1.2	Abandonados	17
2.2.1.3	Sem controle dos donos.....	17
2.2.2	Agressão canina e felina	18
2.2.3	Maus tratos animais.....	18
2.3	MATERIAL E MÉTODO	19
2.4	RESULTADOS	20
2.5	DISCUSSÃO	23
2.6	CONCLUSÕES	24
	REFERÊNCIAS.....	25
3	ANÁLISE TEMPORAL DAS DENÚNCIAS DE CÃES, GATOS E PRESENÇA DE CARCAÇAS DE ANIMAIS EM VIA PÚBLICA.....	28
3.1	INTRODUÇÃO	28
3.2	ANÁLISES DE SÉRIES TEMPORAIS.....	29
3.2.1	Série temporal	29
3.2.2	Análise de tendência.....	29
3.2.3	Sazonalidade	30
3.2.3.1	Decomposição da série temporal	30
3.2.3.2	Teste de Friedman	31

3.3	METODOLOGIA.....	32
3.4	RESULTADOS.....	33
3.5	DISCUSSÃO	49
3.6	CONCLUSÕES	51
	REFERÊNCIAS.....	52
4	ANÁLISE ESPACIAL DAS DENÚNCIAS DE CÃES E GATOS DO SAC DA PREFEITURA DE SÃO PAULO	55
4.1	INTRODUÇÃO	55
4.2	ANÁLISE ESPACIAL.....	56
4.2.1	Análises de kernel.....	56
4.3	METODOLOGIA.....	57
4.3.1	Variáveis explicativas	57
4.3.1.1	População canina e felina domiciliada da cidade de São Paulo	58
4.3.1.2	População humana	58
4.3.1.3	Índice Paulista de Vulnerabilidade Social (IPVS)	58
4.3.1.4	Feiras livres	59
4.3.1.5	Anéis da cidade de São Paulo	59
4.3.2	Divisão das variáveis na cidade.....	61
4.3.3	Distribuição espacial	61
4.4	RESULTADOS	62
4.5	DISCUSSÃO	74
4.6	CONCLUSÕES	75
	REFERÊNCIAS.....	76
5	ANÁLISE DE FATORES DE RISCO DAS DENÚNCIAS DE CÃES E GATOS DO SAC DA PREFEITURA DE SÃO PAULO	78
5.1	INTRODUÇÃO	78
5.2	MODELOS DE REGRESSÃO PARA CONTAGENS	78
5.2.1	Análise de Regressão de Poisson	79

5.2.2	Regressão Binomial Negativa	79
5.3	METODOLOGIA.....	80
5.3.1	Variáveis dependentes	81
5.3.2	Variáveis explicativas	81
5.3.3	Modelo de regressão	81
5.4	RESULTADOS	82
5.5	DISCUSSÃO	91
5.6	CONCLUSÕES	94
	REFERÊNCIAS.....	95
6	CONCLUSOES GERAIS	97
	REFERÊNCIAS.....	98

1 INTRODUÇÃO GERAL

As bases de dados dos organismos públicos são uma fonte de informação valiosa para identificar problemas na sociedade.

A cidade de São Paulo é uma das maiores metrópoles do Brasil e do mundo, com uma população de mais de 11 milhões de habitantes (IBGE, 2014) e com uma série de problemas sociais, econômicos e ambientais que afetam sua população residente. A cidade conta com sistemas de informação para coleta de dados sobre os agravos presentes em seu território. Um destes é o Sistema de Atendimento ao Cidadão (SAC), gerenciado pela prefeitura de São Paulo, o qual recebe as denúncias sobre os problemas cotidianos que afligem os cidadãos em relação a uma grande diversidade de assuntos, tais como trânsito, iluminação pública, transporte público, vigilância sanitária, meio ambiente, etc.

Os animais, destacando-se cães e gatos (domiciliados ou não), têm grande importância do ponto de vista sanitário, social e ambiental numa cidade tão grande como São Paulo. Inconvenientes como contaminação ambiental, agressões e transmissão de zoonoses foram identificados em trabalhos anteriores como problemas que afetam os seres humanos, e estão relacionados com as populações de cães e gatos, especialmente com as populações livres nas vias públicas (BECK, 1973; FELDMANN; CARDING, 1973; BAXTER, 1984; MACPHERSON; MESLIN; WANDELER, 2000). Contudo, a população humana não é a única prejudicada por uma relação homem-animal não harmônica, visto que cães e gatos são submetidos a atos de maus tratos por diferentes motivos (ARLUKE, 2006; BRADSHAW; CASEY; BROWN, 2013). Estes atos de maus tratos contra os animais podem ser reflexos de problemas sociais e culturais presentes em uma comunidade, o que estimula estudos na área para aumentar nossa compreensão do problema e assim oferecer uma melhor qualidade de vida aos animais e pessoas.

As denúncias realizadas no SAC da prefeitura relacionadas a animais incluem: cão solto em via pública, gato solto em via pública, cão agressor, gato agressor, mau trato a cão, mau trato a gato e carcaça de animal em via pública.

A percepção (definida como a organização e a interpretação das impressões sensoriais para atribuir um significado) das pessoas frente às situações vividas é variável, motivo pelo qual existem diferentes interpretações frente a um determinado

problema (BODENHAUSEN; HUGENBERG, 2009). As denúncias aqui trabalhadas estão sujeitas as percepções dos habitantes da cidade, que definem a existência de um problema segundo sua compreensão e podem influenciar diretamente a ação de denunciar. Ou seja, uma determinada situação pode ser entendida como um problema a ser denunciado por um habitante, mas outro habitante pode ver a mesma situação como algo que não necessita de denúncia. Neste trabalho, as denúncias analisadas foram:

- Cães e gatos livres em via pública: animais que podem ter um dono ou não, considerado um problema por estar no espaço público de maneira livre, sem supervisão.
- Cães e gatos agressores: animais que agrediram uma pessoa (mordidas, arranhões, empurrões, etc.) ou apresentaram algum comportamento agressivo (mostrar os dentes, rosnar e brigar com outros animais).
- Maus tratos animais: animais que são submetidos a atos de maus tratos. Devido ao desconhecimento da população em geral sobre condições de maus tratos e sofrimento animal, esta denúncia é especialmente vulnerável ao erro de julgamento de cidadãos, originando uma possível subnotificação (caso o cidadão não perceba o problema) ou uma falsa notificação (caso o cidadão denuncie um problema que não existe).
- Presença de carcaças de animais em espaços públicos: os dados disponíveis não permitem identificar nem a espécie ou a causa da presença da carcaça denunciada. Nesta denúncia se incluem cães, gatos, cavalos, animais silvestres, etc.

Subnotificação, hipernotificação e falsa notificação são possíveis erros no banco de dados, influenciados pelo interesse e a percepção da população frente aos inconvenientes vividos com os cães e gatos na cidade. Estes erros serão discutidos nos diferentes capítulos deste trabalho.

1.1 OBJETIVO

A análise das denúncias do SAC pode oferecer resultados úteis que ajudem a entender e diminuir os problemas relacionados a cães e gatos na cidade de São

Paulo, ajudando os órgãos governamentais no desenvolvimento de ações estratégicas e no uso dos recursos públicos. O objetivo geral deste projeto foi descrever temporal e espacialmente o banco de dados do SAC da prefeitura de São Paulo em relação às denúncias de cães e gatos e estudar possíveis fatores de risco para a ocorrência destas denúncias.

2 ANÁLISE DESCRITIVA DAS DENÚNCIAS DE CÃES E GATOS DO SAC DA PREFEITURA DE SÃO PAULO

2.1 INTRODUÇÃO

A análise das denúncias de cães e gatos do SAC da prefeitura de São Paulo nos permite conhecer melhor o universo de problemas relacionados a animais que a cidade enfrenta atualmente, quais são mais frequentes e qual o volume de solicitações registradas no SAC.

Como descrito na introdução do trabalho, as diferentes percepções da comunidade em relação a um problema específico podem interferir na ação de denunciar. Conceituar os problemas relacionados com os cães e gatos será o ponto de partida para entender o motivo das denúncias recebidas pelo SAC.

Para analisar um banco de dados é importante extrair características básicas das variáveis estudadas. Uma forma de se conseguir isto consiste em analisar três aspectos dos dados: tendência central, distribuição e dispersão. Estas informações serão úteis para propor novas análises de exploração ou de confirmação mais adequadas para os dados analisados. O objetivo deste capítulo foi realizar uma análise descritiva do banco de dados das denúncias de cães e gatos do SAC.

2.2 DEFINIÇÕES

Segue a seguir algumas definições importantes para a discussão deste trabalho.

2.2.1 Cão e gato de rua

Os cães e gatos de rua podem ser definidos segundo ao contexto em que eles se encontram. No Brasil, se considera um cão vadio um animal solto, desprovido de coleira e sem a competente licença (Lei 1.596, de 29 de dezembro de 1917).

2.2.1.1 Feral

Animais em sua maioria sem dono, descendentes da população de cães e gatos livres sem controle dos donos. Se encontram usualmente nas periferias de áreas rurais e urbanas, têm pobre socialização com os humanos, sobrevivem procurando alimento no lixo (além de caça por parte dos gatos), e possuem baixas taxas de sobrevivência e capacidade reprodutiva (ICAM, 2007).

2.2.1.2 Abandonados

Animais que em algum momento dependeram de um dono para seu cuidado, e que hoje não se encontram mais nessa situação. Podem ser ou não alimentados pelas pessoas, sobrevivem do lixo e apresentam uma baixa expectativa de vida, em especial os cães (se não há nenhuma pessoa que lhes forneça alimentos) (ICAM, 2007).

2.2.1.3 Sem controle dos donos

Cães e gatos que perambulam livremente nos espaços públicos. Podem pertencer a um indivíduo ou comunidade, e seu acesso à via pública pode ser total

(totalmente livres) ou semi-restritos. São dependentes dos humanos para obtenção de recursos (ICAM, 2007; WSPA, 2007).

2.2.2 Agressão canina e felina

A agressão de cães e gatos a humanos normalmente está associada com as populações de cães e gatos de rua (WSPA, 2007; MARIJANA et al., 2008) que causam lesões nas pessoas por meio de mordidas ou arranhões, sendo a população canina a principal fonte destas agressões (MARIJANA et al., 2008). A maioria das lesões produzidas nos humanos se encontra localizada na cabeça e extremidades, sendo consideradas graves em algumas vítimas (NYGAARD; DAHLIN, 2011; KASBEKAR et al., 2013). As populações jovens são as mais propensas a sofrerem uma agressão por parte dos cães ou gatos devido a uma falta de percepção do comportamento dos animais (BOENNING; FLEISHER; CAMPOS, 1983; KAHN; BAUCHE; LAMOUREUX, 2003; SCHALAMON et al., 2006; LAKESTANI; DONALDSON; WARAN, 2014) ou a provocações intencionais que terminam num ataque a partir de uma resposta defensiva do animal (BOENNING et al., 1983).

2.2.3 Maus tratos animais

O mau trato aos cães e gatos pode ser definido como um abuso físico ou mental que não permite expressar um comportamento normal dos animais com seu meio ambiente (BROOM; FRASER, 2007). Outra definição comum é a falta de cuidado dos proprietários para com seus animais, e a inobservância do cumprimento das cinco liberdades dos animais: livres de medo e estresse, livres de fome e sede, livres de desconforto, livres de dor e doenças e a liberdade de expressar seu comportamento normal (WEBSTER; SAVILLE; WELCHMAN, 1986). No Brasil os atos de maus tratos contra animais são regulamentados pela Lei Federal 9.605/98, que penaliza com detenção e multas atos de maus tratos contra animais silvestres e domésticos.

2.3 MATERIAL E MÉTODO

Os dados foram coletados do Sistema de Atendimento ao Cidadão (SAC) da prefeitura de São Paulo, SP, Brasil. A Prefeitura disponibiliza a informação das denúncias de cães e gatos na página web do SAC (<http://sac.prefeitura.sp.gov.br>) as quais se encontram identificadas com um código numérico (exemplo: 10000010). Para acessar a informação da página, o SAC disponibiliza um campo de consulta de denúncias recebidas que deve ser preenchido com o código da denúncia de interesse. No trabalho foi utilizado um código numérico contínuo (de 1000001 a 700000) para coletar uma a uma as denúncias do SAC e foram selecionadas as denúncias relacionadas a cães e gatos. Assim foram coletados 234.058 registros de denúncias e solicitações de cães e gatos referentes ao período de 2006 a 2013. Cada denúncia coletada continha um assunto geral, uma especificação, um código de registro, um CEP (código de endereçamento postal), uma data, uma hora, um registro de atividade (se uma resposta à denúncia foi efetuada ou não) e um campo para comentários. As denúncias foram georreferenciadas usando o programa R (R Core Team, 2015), sorteando um ponto aleatório nos segmentos de rua que possuíam o mesmo CEP fornecido nas denúncias.

Do total da base dados foram selecionados os assuntos relacionados a cães, gatos e animais em geral. Estes por sua vez são subdivididos em diferentes especificações de denúncias para cada assunto: agressões, invasão de um lugar público, soltos em via pública, condução inadequada em via pública, atropelado vivo sem proprietário, maus tratos e encontrados vagando livremente com um Registro Geral Animal (RGA). A denúncia de presença de carcaça na via pública, como descrito na introdução geral, contém denúncias relacionadas a cães e gatos. As denúncias com as especificações: “invasão de lugar público”, “atropelado vivo e sem proprietário”, “encontrado livre em espaços públicos com RGA” foram agrupadas em uma categoria denominada “cães soltos em via pública” nos casos em que as denúncias se referiam a cães e “gatos soltos em via pública” nos casos em que as denúncias se referiam a gatos. As denúncias de agressões e maus tratos formaram um grupo cada uma. As denúncias de presença de carcaças em via pública foram consideradas um só grupo sem espécie por não especificar que tipo de animal foi

encontrado. No total foram formados 7 (sete) grupos para as análises (cães soltos em via pública, gatos soltos em via pública, cães agressores, gatos agressores, maus tratos a cães, maus tratos a gatos e presença de carcaças em via pública).

Para as denúncias de cães, foram excluídos dois tipos: cão solto em via pública e condução inadequada em via pública, devido à ausência de denúncias após 2008. Nas denúncias de gatos não foi necessário excluir nenhuma categoria.

Para cada grupo foi calculada a frequência anual, frequência total, média, desvio padrão e a porcentagem de contribuição de cada grupo no número total de denúncias do banco de dados. Para saber como a prefeitura responde às denúncias, foi calculada a proporção de atividades efetuadas durante os 8 anos de estudo para cada um dos grupos.

Para avaliar o tipo de distribuição foram feitos histogramas com a frequência das denúncias por distrito para o ano de 2010. Este ano foi o ano escolhido para uma análise mais profunda, visto que as estimativas populacionais de cães e gatos domiciliados na cidade de São Paulo são também deste ano (ver capítulos 3 e 4).

2.4 RESULTADOS

Do total das 234.058 denúncias, 179.232 foram de cães, 16.810 de gatos e 38.016 por presença de carcaças de animais em via pública (Tabela 1). As especificações relativas a cães apresentaram valores similares entre si. Nas denúncias de gatos, a especificação mais frequente se refere a gatos soltos em via pública, seguidos pelas denúncias de maus tratos e agressões. As solicitações referentes à presença de carcaças de animais em espaços públicos e os maus tratos (tanto em cães quanto em gatos) apresentaram a maior porcentagem de serviços efetuados (>82 %) por parte da prefeitura. As outras especificações apresentaram no máximo 41% de serviços efetuados.

Tabela 1 - Descrição das denúncias de cães e gatos no período de 2006 a 2013 do SAC da prefeitura de São Paulo, Brasil

Denúncias	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Total	Media	σ^{**}	S.E*
Cão solto em via pública	5101	6256	8701	8529	8279	8538	8407	6215	60026	7503	1412	41%
Cão agressor	7182	7540	9645	8427	7412	6867	6167	5359	58599	7325	1314	40%
Maus-tratos em cães	5601	6168	7307	8920	8602	8510	7812	7687	60607	7576	1180	82%
Gato solto via pública	841	1023	1418	1572	1428	1507	1479	1277	10545	1318	257	16%
Gato agressor	220	220	284	217	195	135	174	183	1628	203	43	28%
Maus tratos em gatos	480	389	499	528	646	676	714	705	4637	579	121	83%
Carcças de animais	4608	4562	4718	5397	5067	5028	4687	3949	38016	4752	431	91%

*S.E = Serviço Efetuado do total das denúncias.

** σ = Desvio padrão

Os histogramas das denúncias de cães, gatos e carcaças de animais para o ano de 2010 mostram a frequência de distritos administrativos por número de denúncias (Figura 1). Nota-se que a distribuição das denúncias está inclinada para a esquerda, revelando que poucos distritos possuem alta concentração das denúncias recebidas pela cidade, e que há uma grande quantidade de distritos que apresentam baixa frequência de denúncias.

Figura 1 - Histogramas das denúncias de cães e gatos no ano 2010

Fonte: (ARDILA GALVIS, 2015)

Legenda: **A.** Denúncias de cães agressores, **B.** Denúncias de gatos agressores, **C.** Denúncias de mau trato em cães, **D.** Denúncias de mau trato em gatos, **E.** Denúncias de cães soltos em via pública, **F.** Denúncias de gatos soltos em via pública e **G.** Denúncias de carcaças de animais em via pública.

2.5 DISCUSSÃO

A população canina domiciliada na cidade de São Paulo segundo Dias et al. (2013) é de aproximadamente 2.128.747 e população felina domiciliada é de aproximadamente 435.498 para o ano de 2010. O tamanho da população pode influenciar o número de denúncias feitas pelos moradores da cidade, visto que uma maior população animal pode levar a uma maior quantidade de problemas relacionados a essa. Assim, espera-se um número maior de solicitações relativas a cães, dados os demais fatores constantes, visto que a população destes é maior na cidade. Em geral, as agressões por animais domésticos a humanos estão mais relacionadas a cães, seguidos pelos gatos (LEWIS; STILES, 1995; PATRICK; O'ROURKE, 1998). Este padrão também se apresentou neste estudo, e como descrito anteriormente, pode ser causado pela diferença entre a população de cães e gatos. Os casos de cães agressores podem estar relacionados a cães soltos em via pública (BECK, 1973; FELDMANN; CARDING, 1973; BAXTER, 1984), decorrentes de comportamento como proteger a fonte de alimento, defesa de agressões e problemas comportamentais.

A maior atuação (serviços efetuados) da prefeitura nos casos de maus tratos pode indicar uma preferência em dar solução a este tipo de problema, seja pela facilidade de atendimento a este tipo de solicitação, seja por conta de um reflexo das políticas de proteção animal que se executam na cidade.

Os cães e gatos de rua podem ser a maior fonte de denúncia de presença de carcaças de animais em via pública. Os cães e gatos errantes são vulneráveis a atropelamentos, maus tratos, doenças e inanição (FELDMANN; CARDING, 1973), que levam a um resultado fatal se não forem ajudados pelas pessoas. As séries de inconformidades ambientais e os possíveis agravos na saúde pública fazem da denúncia de presença de carcaças de animais em espaços públicos um problema sério, que repercute na maior atuação da prefeitura para atender estes tipos de casos.

Os dados que foram analisados são variáveis quantitativas discretas, de contagem, e visualmente apresentam uma distribuição semelhante a uma Poisson ou binomial negativa. Estas análises são a base para o desenvolvimento de um

modelo de diagnóstico (ver capítulo 5), que pode fornecer novas informações sobre o comportamento das denúncias na cidade de São Paulo.

2.6 CONCLUSÕES

Com o uso de uma metodologia descritiva foi possível analisar de forma clara as variáveis utilizadas ao longo deste trabalho. Através destas análises, vimos que as denúncias de cães foram mais frequentes que as denúncias de gatos. Os maus tratos animais foram as denúncias com maior porcentagem de atendimento, ao comparar com as outras especificações das denúncias, levantando a suspeita de que a prefeitura dedica maior atenção a este tipo de problema.

A análise do tipo e da distribuição das denúncias no período de 2010 nos distritos da cidade levam a crer que tal variável segue a distribuição Poisson ou a distribuição binomial negativa. Os resultados apresentados aqui auxiliaram os métodos, resultados e discussão dos capítulos posteriores e melhoraram a compreensão deste trabalho.

REFERÊNCIAS

BAXTER, D. N. The deleterious effects of dogs on human health: dog-associated injuries. **Community Medicine**, v. 6, n. 1, p. 29–36, 1984.

BECK, A. M. The **Ecology of stray dogs**: a study of free-ranging urban animals. Baltimore: York Press, 1973. 98 p.

BOENNING, D. A.; FLEISHER, G. R.; CAMPOS, J. M. Dog bites in children: epidemiology, microbiology, and penicillin prophylactic therapy. **The American Journal of Emergency Medicine**, v. 1, n. 1, p. 17–21, Jul. 1983.

BRASIL. Lei n.º. 1.596, de 29 de dezembro de 1917. Reorganiza o Serviço Sanitário do Estado. **Diário Oficial do Estado de São Paulo** [Estados Unidos do Brasil], São Paulo, 11 jan. 1918. 9, 27-29

BRASIL. Lei n.º 9.605 de 12 fevereiro de 1998. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. **Diário oficial [da] União**, Brasília, 12 de fevereiro de 1998.

BRASIL. Lei n.º 12.916 de 16 abril de 2008. Dispõe sobre o controle da reprodução de cães e gatos e dá providências correlatas. **Diário oficial Estado de São Paulo**, São Paulo, 17 de abril de 2008. v 118, n 72.

BROOM, D. .; FRASER, A. . **Domestic Animal Behaviour and Welfare**. 4th. ed. Wallingford: CAB international, 2007. 450 p.

DIAS, R. A.; MORI, A. C. F.; CANATTO, B. D.; SILVA, E. A.; BERNARDI, F.; MENDES, M. C. N. C.; PARANHOS, N. T. **Os donos do pedaço** : 1ª ed. São Paulo: FMVZ-USP, 2013. 190 p.

FELDMANN, B. M.; CARDING, T. H. Free-roaming urban pets. **Health Services Reports**, v. 88, n. 10, p. 956–962, 1973.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS (FAO). **Stray Animal Control Practices (Europe)**. 2007. Disponível em: < <http://www.fao.org/>>. Acesso em: 10 jul 2014.

INTERNATIONAL COMPANION ANIMAL MANAGEMENT COALITION (ICAM). **Humane dog population management guidance**. 2007. Disponível em: <<http://www.icam-coalition.org/>>. Acesso em: 10 mar. 2014.

KAHN, A.; BAUCHE, P.; LAMOUREUX, J. Child victims of dog bites treated in emergency departments: a prospective survey. **European Journal of Pediatrics**, v. 162, p. 254–258, 2003.

KASBEKAR, A. V.; GARFIT, H.; DUNCAN, C.; MEHTA, B.; DAVIES, K.; NARASIMHAN, G.; DONNE, A. J. Dog bites to the head and neck in children; an increasing problem in the UK. **Clinical Otolaryngology**, v. 38, n. 1, p. 259–262, 2013.

LAKESTANI, N. N.; DONALDSON, M. L.; WARAN, N. Interpretation of dog behavior by children and young Adults. **Anthrozoos: a multidisciplinary journal of the interactions of people & animals**, v. 27, n. 1, p. 65–80, Mar. 2014.

LEWIS, K. T.; STILES, M. Management of cat and dog bites. **American Family Physician**, v. 52, n. 2, p. 479–485, 1995.

MARIJANA, V.; DORDEVIĆ, M.; BRANA, R. D.; LJILJANA, J.; MIRILOVIĆ, M. Bites to humans caused by stray and owned dogs in BELGRADE. **Acta Veterinaria**, v. 58, n. 5–6, p. 563–571, 2008.

NYGAARD, M.; DAHLIN, L. B. Dog bite injuries to the hand. **Journal of Plastic Surgery and Hand Surgery**, v. 45, n. 2, p. 96–101, 2011.

PATRICK, G. R.; O'ROURKE, K. M. Dog and cat bites: epidemiologic analyses suggest different prevention strategies. **Public Health Reports**, v. 113, n. 3, p. 252–257, 1998.

PYTHON SOFTWARE FOUNDATION. **Python**. Version 2.7.4. 2013. Disponível em: <<http://www.python.org>>. Acesso em: 15 set. 2015.

R Core Team. R: A language and environment for statistical computing. Vienna, Austria: R Foundation for Statistical Computing, 2015.

SÃO PAULO (Estado). **Sistema de atendimento ao cidadão (SAC)**. 2014. Disponível em: <http://sac.prefeitura.sp.gov.br/Consulta_Número.asp?txtSolNum=>>.

Acesso em: 10 mar. 2014.

SCHALAMON, J.; AINOEDHOFER, H.; SINGER, G.; PETNEHAZY, T.; MAYR, J.; KISS, K.; HÖLLWARTH, M. E. Analysis of dog bites in children who are younger than 17 years. **Pediatrics**, v. 117, p. e374–e379, 2006.

WEBSTER, J.; SAVILLE, C.; WELCHMAN, D. **Improved husbandry systems for veal calves**. Bristol: Animal Health Trust, 1986. 26 p.

3 ANÁLISE TEMPORAL DAS DENÚNCIAS DE CÃES, GATOS E PRESENÇA DE CARCAÇAS DE ANIMAIS EM VIA PÚBLICA

3.1 INTRODUÇÃO

O Serviço de Atendimento ao Cidadão da cidade de São Paulo (SAC) recebeu e armazenou milhões de dados ao longo dos anos que podem ser úteis na avaliação dos problemas da cidade, em especial aos referentes a cães e gatos. Como foi descrito na introdução geral e no capítulo 2, os cães e gatos podem influenciar diretamente o bem-estar de uma comunidade, motivos pelos quais uma especial atenção com estes animais é crucial.

As denúncias do SAC sobre os cães e gatos podem ser um indicador útil na avaliação das estratégias empregadas nos últimos anos pela prefeitura em relação aos problemas com as populações de cães e gatos na cidade.

Um dos interesses ao avaliar um banco de dados que reúne informações ao longo dos anos é analisar sua distribuição temporal. Na epidemiologia veterinária estes tipos de estudos temporais têm efeitos informativos na avaliação de programas como: controle de doenças (ERNST; FABREGA, 1989; WARD, 2002), controle populacional de cães e gatos (TOTTON et al., 2010; KASS; JOHNSON; WENG, 2013) e para detectar padrões temporais que influenciem na reprodução de cães e gatos (BLOTTNER; JEWGENOW, 2007).

Diferentes fatores temporais podem afetar o comportamento e a população de cães e gatos. As estações do ano, por exemplo, afetam os níveis reprodutivos de cães e gatos (BEAVER, 2003; BLOTTNER; JEWGENOW, 2007; GAVRILOVIC; ANDERSSON; FORSBERG, 2008), tendo uma especial importância na reprodução e comportamento da população errante. A detecção de padrões sazonais pode fornecer hipóteses sobre as possíveis causas (reprodutivas e/ou comportamentais) e fatores predisponentes (ambientais, sociais, etc.) que podem influenciar o número de denúncias recebidas pelo SAC.

A cidade de São Paulo conta com uma área de 1,523 km² (IBGE, 2014), uma grande metrópole que devido ao seu tamanho têm sido dividida de distintas formas para o desenvolvimento de pesquisas, campanhas e gerenciamento por parte dos

organismos públicos da cidade. A divisão da cidade pode refletir além de uma divisão geográfica, outros aspectos da cidade, como uma desigualdade social, econômica e cultural (TASCHNER; BÓGUS, 2000). Estudar cada região da cidade como uma área individual pode fornecer informação com maior utilidade que estudar a cidade como um todo, criando metodologias de controle diferentes para cada região.

O objetivo deste estudo foi avaliar a tendência e detectar a presença de sazonalidade nas denúncias de cães, gatos e presença de carcaças em via pública para os anos de 2006 a 2013 do SAC.

3.2 ANÁLISES DE SÉRIES TEMPORAIS

As diferentes metodologias empregadas neste capítulo se definem detalhadamente a seguir.

3.2.1 Série temporal

Uma série temporal é qualquer conjunto de observações ordenadas no tempo, composta por componentes como tendência, sazonalidade, ciclicidade e variações irregulares (KENDALL; STUART; ORD, 1983).

3.2.2 Análise de tendência

A tendência descreve a evolução e o comportamento de uma variável numa série temporal. A estimativa da tendência pode ser realizada com diferentes metodologias: ajustar a função do tempo com um polinômio, suavizar os valores da

série ao redor de um ponto e suavizar os valores mediante uma curva “Lowess” (MORETTIN; TOLOI, 2006).

O ajuste de curva suavizada Lowess proposto por Cleveland (CLEVELAND; CLEVELAND, 1979) denota um método conhecido como “regressão polinomial local ponderada”, isto significa que em cada ponto, num conjunto de dados, um polinômio (mínimos quadrados ponderados) é ajustado a um subconjunto de dados. A formação dos subconjuntos é feita com base no algoritmo dos vizinhos próximos. O ajuste começa estimando o valor das variáveis explicativas próximas ao ponto que está sendo estimado, deste modo os pontos que se encontram mais próximos recebem uma maior ponderação que os pontos que se encontram mais distantes, este valor é determinado pela função tri-cúbica ponderada.

$$w(x) = (1 - |x|^3)^3 I[|x| < 1]$$

, assim para cada ponto, uma função de regressão é estimada com os valores de suas variáveis explicativas (CLEVELAND, 1981; MORETTIN; TOLOI, 2006; SHUMWAY; STOFFER, 2011).

3.2.3 Sazonalidade

Sazonalidade é uma característica de uma série temporal na qual um evento ocorre sempre numa determinada época do ano, por exemplo, certo mês em todos os anos.

3.2.3.1 Decomposição da série temporal

Um método de decomposição clássico consiste em um modelo univariado que utiliza formulações matemáticas para separar os componentes da série temporal (tendência, sazonalidade, ciclicidade e irregularidades). A decomposição permite utilizar métodos aditivos (os componentes são somados para formar dados) ou

multiplicativos (os componentes se multiplicam um pelo outro) (KENDALL et al., 1983; BROCKWELL; DAVIS, 2002; D. CRYER; CHAN, 2008).

Podemos considerar três modelos básicos:

Aditivo:

$$u_t = m_t + s_t + \varepsilon_t$$

Multiplicativo:

$$u_t = m_t s_t \varepsilon_t$$

Misto aditivo – multiplicativo

$$u_t = m_t s_{1t} + s_{2t} + \varepsilon_t$$

Onde m_t é o componente suave da série (tendência e curto prazo de oscilação), s_t , s_{1t} e s_{2t} são os componentes sazonais, e, ε_t é um termo de erro (KENDALL et al., 1983).

3.2.3.2 Teste de Friedman

Teste não paramétrico para sazonalidade determinística, usando amostras relacionadas. Para a aplicação do teste os dados são organizados por blocos e tratamentos, utilizando ranks nos dados ao invés de seus valores brutos para o cálculo estatístico do teste. A ordenação dos ranks é feita dentro de cada bloco em vez de ordenar todas as N observações e cada bloco é considerado independente do outro (as observações de um ano são independentes de outro ano qualquer).

A estatística de Friedman é:

$$T_2 = \frac{12}{pk(k+1)} \sum_{j=1}^k R_j^{*2} - 3p(k+1).$$

onde $p = \text{numero de blocos} = \text{numero de anos}$, $k = \text{numero de tratamentos} = \text{meses}$ (12) e $R_{.j}^*$ denota a soma dos postos da j -ésima coluna, isto é,

$$R_{.j}^* = \sum_{i=1}^p R_{ij}^*,$$

onde R_{ij}^* = posto de Y_{ij} dentro do bloco i , de 1 ate k . A distribuição de T_2 pode ser aproximada por um χ^2 com $k - 1$ graus de liberdade (MORETTIN; TOLOI, 2006).

3.3 METODOLOGIA

A cidade foi dividida em 9 regiões geográficas (Figura 2). Para cada região foram calculados os valores de frequências mensais ao longo dos 8 anos de estudo. Esta organização dos dados foi empregada para os 7 grupos de denúncias (capítulo 2).

As análises de tendência foram feitas ajustando uma curva suave (“Lowess”) a um gráfico de dispersão da frequência mensal das denúncias nos 8 anos de estudo. Para a avaliação da sazonalidade foram usados modelos de sazonalidade determinística, com a premissa de que os dados seguem um padrão sazonal regular e estável no tempo. O método de decomposição usado para estimar o componente sazonal foi o de médias móveis (usando o método multiplicativo). O teste de Friedman foi utilizado como método confirmatório para existência de sazonalidade, considerando os meses como “tratamentos” e os anos como “blocos”.

Figura 2 - Divisão da cidade de São Paulo em regiões

Fonte: (SÃO PAULO, 2002)

3.4 RESULTADOS

Em geral, a tendência das denúncias de cães soltos em via pública nas diferentes regiões no período de 2006 a 2010 foi de aumento (Figura 3). Há um declive a partir de 2010, fortemente refletido nas regiões centro-sul, oeste, sudeste, centro e nordeste que chegaram a apresentar em 2013 valores similares aos de 2006. Na região sul e leste 2 o declive foi pequeno, mantendo quase constantes as denúncias após 2010.

Figura 3 - Gráficos de dispersão com ajuste da curva Lowess por regiões do número denúncias totais de cães soltos em via pública em cada mês desde janeiro de 2006 a dezembro de 2013

Fonte: (ARDILA GALVIS, 2015)

Legenda: **A)** Região sul, **B)** Região Centro-sul, **C)** Região Oeste, **D)** Região Sudeste, **E)** Região Centro, **F)** Região Noroeste, **G)** Região Nordeste, **H)** Região leste 1, **I)** Região leste 2.

A tendência das denúncias de cães agressores em geral nas diferentes regiões foi de aumento no período de 2006 a 2009 (Figura 4), com uma queda após 2009, chegando a valores em 2013 iguais ou menores comparados com as denúncias de 2006.

Figura 4 - Gráficos de dispersão com ajuste da curva Lowess por regiões do número denúncias totais de cães agressores em cada mês desde janeiro de 2006 a dezembro de 2013

Fonte: (ARDILA GALVIS, 2015)

Legenda: **A)** Região sul, **B)** Região Centro-sul, **C)** Região Oeste, **D)** Região Sudeste, **E)** Região Centro, **F)** Região Noroeste, **G)** Região Nordeste, **H)** Região leste 1, **I)** Região leste 2.

As tendências de denúncias de maus tratos a cães tiveram um padrão geral de aumento em todas as regiões no período de 2006 a 2010 (Figura 5), as regiões leste 1 e leste 2 tiveram um aumento de 2006 a 2010 e depois permaneceram constantes até o 2013, as demais regiões apresentaram um declive entre os anos de 2010 e 2011, porém o declive nas regiões sul e sudeste foi menor quando comparado com as outras. A região noroeste ainda apresenta valores superiores ao final de 2013 quando comparada com os anos de 2006 a 2009.

Figura 5 - Gráficos de dispersão com ajuste da curva Lowess por regiões do número denúncias totais de maus tratos de cães em cada mês desde janeiro de 2006 a dezembro de 2013

Fonte: (ARDILA GALVIS, 2015)

Legenda: **A)** Região sul, **B)** Região Centro-sul, **C)** Região Oeste, **D)** Região Sudeste, **E)** Região Centro, **F)** Região Noroeste, **G)** Região Nordeste, **H)** Região leste 1, **I)** Região leste 2.

A tendência do número de denúncias de gatos soltos em via pública apresentou diferenças nas diferentes regiões (Figura 6). As regiões centro, centro-sul, sudeste, noroeste, nordeste e leste 2 apresentaram desde 2006 um ligeiro aumento até 2009 e depois apresentaram um declive ou ficaram constantes. As demais regiões sul, oeste e leste 1 apresentaram uma tendência de aumento maior quando comparadas com as outras regiões no mesmo período, apresentando uma queda na tendência entre os anos de 2010 a 2011. A região oeste foi a que apresentou a maior queda na tendência.

Figura 6 - Gráficos de dispersão com ajuste da curva Lowess por regiões do número denúncias totais de gatos solto em via pública em cada mês desde janeiro de 2006 a dezembro de 2013

Fonte: (ARDILA GALVIS, 2015)

Legenda: **A)** Região sul, **B)** Região Centro-sul, **C)** Região Oeste, **D)** Região Sudeste, **E)** Região Centro, **F)** Região Noroeste, **G)** Região Nordeste, **H)** Região leste 1, **I)** Região leste 2.

As denúncias de gatos agressores não apresentaram grandes flutuações na tendência (Figura 7), mantendo-se constante no período de tempo estudado.

Figura 7 - Gráficos de dispersão com ajuste da curva Lowess por regiões do número denúncias totais de gatos agressores em cada mês desde janeiro de 2006 a dezembro de 2013

Fonte: (ARDILA GALVIS, 2015)

Legenda: A) Região sul, B) Região Centro-sul, C) Região Oeste, D) Região Sudeste, E) Região Centro, F) Região Noroeste, G) Região Nordeste, H) Região leste 1, I) Região leste 2.

As denúncias de maus tratos de gatos apresentaram uma tendência constante nas regiões centro-sul, oeste e nordeste, e aumento nas outras regiões, exceto a região central que apresentou um declive após 2011 (Figura 8).

Figura 8 - Gráficos de dispersão com ajuste da curva Lowess por regiões do numero denúncias totais de maus tratos de gatos em cada mês desde janeiro de 2006 a dezembro de 2013

Fonte: (ARDILA GALVIS, 2015)

Legenda: **A)** Região sul, **B)** Região Centro-sul, **C)** Região Oeste, **D)** Região Sudeste, **E)** Região Centro, **F)** Região Noroeste, **G)** Região Nordeste, **H)** Região leste 1, **I)** Região leste 2.

As denúncias de presença de carcaças de animais em via pública foram constantes no período estudado (Figura 9), com um ligeiro aumento no ano de 2010 em algumas regiões, mas com um declive ao final do mesmo ano.

Figura 9 - Gráficos de dispersão com ajuste da curva Lowess por regiões do número denúncias totais de carcaças de animais em cada mês desde janeiro de 2006 a dezembro de 2013

Fonte: (ARDILA GALVIS, 2015)

Legenda: **A)** Região sul, **B)** Região Centro-sul, **C)** Região Oeste, **D)** Região Sudeste, **E)** Região Centro, **F)** Região Noroeste, **G)** Região Nordeste, **H)** Região leste 1, **I)** Região leste 2.

As análises de Friedman feitas para as denúncias de cães (Figuras 10, 11 e 12), gatos (Figuras 13, 14 e 15) e recolhimento de carcaças de animais das vias públicas (Figura 16) mostram que algumas regiões apresentam sazonalidade mensal. As regiões que foram significativas e os picos máximos e mínimos de denúncias estão resumidos no Quadro 1.

Figura 10 - Gráficos de sazonalidade mensal e testes de Friedman para o numero denúncias de cães soltos em via pública ajustado com a decomposição de médias moveis pelas regiões da cidade nos anos de 2006 a 2013

Fonte: (ARDILA GALVIS, 2015)

Legenda: A) Zona sul ($p=0,014$), B) Zona Centro-sul ($p=0,054$), C) Zona Oeste ($p=0,08$), D) Zona Sudeste ($p=0,018$), E) Zona Centro ($p=0,44$), F) Zona Noroeste ($p=0,02$), G) Zona Nordeste ($p=0,09$), H) Zona leste 1 ($p<0,01$), I) Zona leste 2 ($p<0,001$).

Figura 11 - Gráficos de sazonalidade mensal e testes de Friedman para o numero denúncias de cães agressores ajustado com a decomposição de médias moveis pelas regiões da cidade nos anos de 2006 a 2013

Fonte: (ARDILA GALVIS, 2015)

Legenda: A) Zona sul ($p=0,042$), B) Zona Centro-sul ($p=0,50$), C) Zona Oeste ($p=0,012$), D) Zona Sudeste ($p=0,12$), E) Zona Centro ($p=0,37$), F) Zona Noroeste ($p=0,19$), G) Zona Nordeste ($p=0,03$), H) Zona leste 1 ($p=0,04$), I) Zona leste 2 ($p<0,01$).

Figura 12 - Gráficos de sazonalidade mensal e testes de Friedman para o numero denúncias de maus tratos de cães ajustado com a decomposição de médias moveis pelas regiões da cidade nos anos de 2006 ao 2013

Fonte: (ARDILA GALVIS, 2015)

Legenda: A) Zona sul ($p=0,02$), B) Zona Centro-sul ($p=0,11$), C) Zona Oeste ($p=0,12$), D) Zona Sudeste ($p=0,03$), E) Zona Centro ($p=0,26$), F) Zona Noroeste ($p=0,14$), G) Zona Nordeste ($p=0,27$), H) Zona leste 1 ($p=0,17$), I) Zona leste 2 ($p=0,0505$).

Figura 13 - Gráficos de sazonalidade mensal e testes de Friedman para o numero denúncias de gatos soltos ajustado com a decomposição de médias moveis pelas regiões da cidade nos anos de 2006 ao 2013

Fonte: (ARDILA GALVIS, 2015)

Legenda:

A) Zona sul ($p=0,19$), B) Zona Centro-sul ($p=0,48$), C) Zona Oeste ($p<0,01$), D) Zona Sudeste ($p=0,33$), E) Zona Centro ($p=0,23$), F) Zona Noroeste ($p=0,21$), G) Zona Nordeste ($p=0,06$), H) Zona leste 1 ($p=0,65$), I) Zona leste 2 ($p=0,22$).

Figura 14 - Gráficos de sazonalidade mensal e testes de Friedman para o numero denúncias de gatos agressores ajustado com a decomposição de médias moveis pelas regiões da cidade nos anos de 2006 ao 2013

Fonte: (ARDILA GALVIS, 2015)

Legenda: A) Zona sul ($p=0,26$), B) Zona Centro-sul ($p=0,51$), C) Zona Oeste ($p=0,065$), D) Zona Sudeste ($p=0,024$), E) Zona Centro ($p=0,53$), F) Zona Noroeste ($p=0,41$), G) Zona Nordeste ($p=0,69$), H) Zona leste 1 ($p=0,11$), I) Zona leste 2 ($p=0,62$).

Figura 15 - Gráficos de sazonalidade mensal e testes de Friedman para o numero denúncias de maus tratos de gatos ajustado com a decomposição de médias moveis pelas regiões da cidade nos anos de 2006 ao 2013

Fonte: (ARDILA GALVIS, 2015)

Legenda: A) Zona sul ($p=0.23$), B) Zona Centro-sul ($p=0.16$), C) Zona Oeste ($p<0.01$), D) Zona Sudeste ($p=0.013$), E) Zona Centro ($p=0.04$), F) Zona Noroeste ($p=0.59$), G) Zona Nordeste ($p=0.47$), H) Zona leste 1 ($p=0.27$), I) Zona leste 2 ($p=0.59$).

Figura 16 - Gráficos de sazonalidade mensal e testes de Friedman para o numero denúncias de recolhimento de animais mortos nas ruas ajustado com a decomposição de médias moveis pelas regiões da cidade nos anos de 2006 ao 2013

Fonte: (ARDILA GALVIS, 2015)

Legenda: A) Zona sul ($p < 0,01$), B) Zona Centro-sul ($p = 0,04$), C) Zona Oeste ($p < 0,01$), D) Zona Sudeste ($p < 0,001$), E) Zona Centro ($p = 0,71$), F) Zona Noroeste ($p < 0,001$), G) Zona Nordeste ($p < 0,01$), H) Zona leste 1 ($p < 0,001$), I) Zona leste 2 ($p < 0,01$).

Quadro 1 - Picos máximos e mínimos das regiões que foram significativas ($p < 0,05$) para o teste de sazonalidade das Figuras 10, 11, 12, 13, 14, 15 e 16.

Denúncia	Região	Picos máximos	Mínimos
Cão solto em via pública (Figura 10)	Sul	Janeiro e março	Junho e setembro
	Sudeste	Janeiro	Setembro
	Noroeste	Janeiro	Junho, setembro e novembro.
	Leste 1	Janeiro e março	Junho e setembro
	Leste 2	Janeiro e março	Junho e agosto
Cão agressor (Figura 11)	Sul	Janeiro	Abril, maio, junho e novembro.
	Oeste	Janeiro	Junho e outubro.
	Nordeste	Janeiro e março	Junho.
	Leste 1	Janeiro	Junho
	Leste 2	Janeiro	Junho e outubro
Mau trato a cães (Figura 12)	Sul	Janeiro	Junho
	Sudeste	Janeiro e abril	Fevereiro e dezembro.
Gato solto em via pública (Figura 13)	Oeste	Janeiro e outubro	Fevereiro, março e junho.
Gato agressor (Figura 14)	Sudeste	Janeiro e agosto	Abril e junho
Maus tratos de gatos (Figura 15)	Oeste	Janeiro e Outubro	Maio, setembro e novembro.
	Sudeste	Janeiro e novembro	Dezembro.
	Centro	Novembro	Junho
Carcça em via pública (Figura 16)	Sul	Março	Junho e setembro
	Centro-sul	Janeiro e dezembro	Março, julho e setembro
	Oeste	Março, outubro e dezembro	Junho e julho
	Sudeste	Janeiro e março	Junho e julho
	Noroeste	Janeiro e março	Junho e setembro
	Nordeste	Janeiro e março	Julho, junho e agosto
	Leste 1	Janeiro e março	Junho e setembro
	Leste 2	Janeiro e março	Maio, junho e julho

Fonte: (ARDILA GALVIS, 2015)

3.5 DISCUSSÃO

Os resultados observados na análise de tendência das denúncias de cães e gatos soltos em via pública e agressores indicam que na maioria das regiões a frequência das denúncias diminuiu após 2009 e 2010. Este pode ser o resultado da lei estadual de 2008 que proíbe os centros de controle de zoonoses, estaduais e municipais, de sacrificar cães e gatos saudáveis que estejam abrigados nestes locais (lei 12.916 de 2008), com o objetivo de procurar novas metodologias de controle populacional. A anulação da eutanásia como método de controle populacional levou aos centros de zoonoses a terem problemas de superpopulação de cães e gatos em suas instalações, afetando a captura de novos animais e, por conseguinte, o atendimento das denúncias relacionadas a estes animais. Nos seguintes anos (2009 e 2010) depois de instaurada a lei, as pessoas seguiram denunciando, mas a baixa capacidade de atendimento da prefeitura pode ter afetado negativamente a motivação da comunidade para efetuar denúncias, o que explicaria a diminuição da frequência mensal das denúncias de animais soltos e agressores a partir de 2011.

Para as denúncias de maus tratos animais a cães e gatos as regiões sul, sudeste, noroeste, leste 1 e leste 2 foram similares. Estas regiões fazem referência ao anel exterior e periférico da cidade de São Paulo (ver capítulo 4), caracterizadas por serem áreas de maior desigualdade social, com altos níveis de pobreza, desemprego e alta densidade demográfica (em especial pessoas jovens) (TASCHNER; BÓGUS, 2000). A violência doméstica e o abuso sexual de menores têm sido correlacionados com estes tipos de problemas sociais (BAUMRIND, 1995; GILLHAM et al., 1998), além de serem relacionadas com a ocorrência de maus tratos animais (ASCIONE, 1997; LACROIX, 1999; BECKER; FRENCH, 2004; HENSLEY; TALLICHET, 2005, 2009; CURRIE, 2006; VOLANT et al., 2008; MCEWEN; MOFFITT; ARSENEAULT, 2014). As experiências traumáticas e negativas durante a infância podem influenciar muito o crescimento psicológico normal das crianças (BECKER et al., 2004), alterando suas percepções sobre o bem-estar animal (CURRIE, 2006; MCEWEN et al., 2014). Tratar a população jovem que se encontra neste tipo de ambiente é crucial para evitar que se criem perspectivas erradas sobre manejo de animais domésticos. Contudo, um ponto

positivo a considerar é que estas regiões apresentam alta consciência sobre a denúncia de maus tratos a cães e gatos, o que é importante para avaliar e propor futuras metodologias nas campanhas contra os maus tratos animais.

Existe uma lógica no sentido de que as denúncias de carcaças de animais em via pública sejam originadas principalmente da população de cães e gatos de rua atropelados, e estes a sua vez podem ter uma estreita relação com os cães e gatos domiciliados. Usando esta lógica, se um destes fatores (carcaças, animais de rua ou animais domiciliados) decresce, se esperaria que os outros diminuíssem como um efeito recíproco, mas este efeito não aconteceu com as denúncias de cães neste estudo. As denúncias de cães soltos em via pública diminuíram, mas as de carcaças permaneceram constantes. Este resultado leva a pensar que na verdade o problema de cães errantes não diminuiu só que as denúncias deixaram de ser recebidas, e os animais continuam a ser atropelados regularmente nas ruas da cidade. Assim, a população de cães domiciliada também não sofreu nenhuma mudança, pelo que as campanhas de controle populacional feitas na cidade ainda não têm um impacto redutor. Estudos anteriores (AMAKU; DIAS; FERREIRA, 2010) chegaram a conclusões similares sobre as campanhas de controle populacional feitas na cidade.

Diferentes regiões foram identificadas com presença de sazonalidade para cada tipo de denúncia. Janeiro, um mês caracterizado por ser um período de férias, foi uma constante superior no recebimento de denúncias por parte da prefeitura. A prolongação do tempo em que as pessoas ficam em suas casas por estarem de férias aumenta a percepção dos problemas que se encontram em seu bairro, não significando que os problemas aumentem nesta data.

Para as denúncias de cães soltos em via pública e agressores, as regiões sul, leste 1 e leste 2 apresentaram sazonalidade significativa nos dois tipos de denúncias, além de apresentarem outras que não foram similares como sudeste e noroeste (para cães soltos em via pública) e oeste e nordeste (cães agressores). Não se tem uma certeza no porque estas regiões apresentam sazonalidade e as outras não para estas denúncias, mas algumas destas regiões têm grandes densidades de população canina. O crescimento exponencial desta população pode influir no aumento da percepção do problema por parte dos moradores destas regiões. A estação reprodutiva dos cães é mais ativa durante o inverno e a primavera (junho a novembro) (GAVRILOVIC et al., 2008), o que pode significar que depois desta estação a população canina aumente. Nossos resultados mostram que

entre finais da primavera e os meses de verão o número de denúncias aumentou na maioria das regiões que tiveram um padrão sazonal.

Para os gatos soltos em via pública em via pública, a única região que foi significativa na presença de sazonalidade foi a região oeste com valores superiores à média dos meses de setembro a janeiro. Como os gatos são animais que gostam de explorar e caçar, as estações mais quentes que apresentam maior disponibilidade de alimento (roedores e aves), geram um comportamento mais ativo (GOSZCZYŃSKI; KRAUZE; GRYZ, 2009). Foi proposta a teoria de que o aumento na temperatura seria um indicador das maiores denúncias de gatos, mas os resultados não corroboram essa hipótese, visto que o mês de fevereiro não apresenta um valor acima da média para as denúncias de gatos soltos em via pública. Além disso, se a temperatura influenciasse a sazonalidade das denúncias de gatos soltos em via pública, espera-se que outras regiões também apresentem sazonalidade.

Não foi possível fazer inferências claras sobre o comportamento sazonal de algumas denúncias, como foram gatos agressores e maus tratos a cães e gatos. Este se deve a que estas denúncias não apresentaram índices mensais similares entre as regiões da cidade.

3.6 CONCLUSÕES

A avaliação da série temporal das denúncias do SAC permite a visualização das diferentes tendências nas diferentes regiões da cidade. As denúncias de maus tratos são as que visualmente continuam a aumentar, enquanto as outras denúncias diminuem. Influência sazonal foi encontrada em algumas regiões da cidade, sendo janeiro um dos meses com maior frequência de denúncias.

Esperamos que os resultados aqui apresentados possam auxiliar as entidades públicas no controle das populações de cães e gatos, focando suas estratégias num tempo definido.

REFERÊNCIAS

AMAKU, M.; DIAS, R. A.; FERREIRA, F. Dynamics and control of stray dog populations. **Mathematical Population Studies**, v. 17, p. 69–78, 2010.

ASCIONE, F. R. Battered Women's Reports of their partners' and their children's cruelty to animals. **Journal of Emotional Abuse**, v. 1, n. 1, p. 119–133, Jul. 1997.

BAUMRIND, D. **Child maltreatment and optimal caregiving in social contexts**. 1. ed. New York: Garland Publishing, 1995.

BEAVER, B. V. **Feline behavior**: a guide for veterinarians. 2. ed. St. Louis: SAUNDERS, 2003. 360 p.

BECKER, K. D.; STUEWIG, J.; HERRERA, V. M.; MCCLOSKEY, L. A. A study of firesetting and animal cruelty in children: family influences and adolescent outcomes. **Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry**, v. 43, n. 7, p. 905–912, 2004.

BLOTTNER, S.; JEWGENOW, K. Moderate seasonality in testis function of domestic cat. **Reproduction in Domestic Animals**, v. 42, n. 5, p. 536–540, 2007.

BRASIL. Lei n.º 12.916 de 16 abril de 2008. Dispõe sobre o controle da reprodução de cães e gatos e dá providências correlatas. **Diário oficial Estado de São Paulo**, São Paulo, 17 de abril de 2008. v 118, n 72.

BROCKWELL, P. J.; DAVIS, R. A. **Introduction to time Series and forecasting**. 2. ed. New York: Springer, 2002. 449 p.

CLEVELAND, W. S. Scatterplots by robust LOWESS : a program for smoothing locally weighted regression lattice designs : analysis of variance and randomized layouts. **The American naturalist**, v. 35, n. 1, p. 829–836, 1981.

CLEVELAND, W. S.; CLEVELAND, W. S. Robust Locally Weighted Regression and Smoothing Scatterplots. **Journal of the American Statistical Association**, v. 74, n. 368, p. 829–836, 1979.

CRYER, J. D.; CHAN, K. S. **Time series analysis with applications in R**. 2. ed. New York: Springer, 2008. 501 p.

CURRIE, C. L. Animal cruelty by children exposed to domestic violence. **Child Abuse and Neglect**, v. 30, n. 4, p. 425–435, 2006.

ERNST, S. N.; FABREGA, F. A time series analysis of the rabies control programme in Chile. **Epidemiol Infect**, v. 103, p. 651–657, 1989.

GAVRILOVIC, B. B.; ANDERSSON, K.; FORSBERG, C. L. Reproductive patterns in the domestic dog — A retrospective study of the Drever breed. **Theriogenology**, v. 70, p. 783–794, 2008.

GILLHAM, B.; TANNER, G.; CHEYNE, B.; FREEMAN, I.; ROONEY, M.; LAMBIE, A. Unemployment rates, single parent density, and indices of child poverty: their relationship to different categories of child abuse and neglect. **Child Abuse and Neglect**, v. 22, n. 2, p. 79–90, 1998.

GOSZCZYŃSKI, J.; KRAUZE, D.; GRYZ, J. Activity and exploration range of house cats in rural areas of central. **Folia Zool**, v. 58, n. 4, p. 363–371, 2009.

HENSLEY, C.; TALLICHET, S. E. Animal cruelty motivations: assessing demographic and situational influences. **Journal of Interpersonal Violence**, v. 20, n. 11, p. 1429–1443, 2005.

HENSLEY, C.; TALLICHET, S. E. Childhood and Adolescent Animal Cruelty Methods and Their Possible Link to Adult Violent Crimes. **Journal of Interpersonal Violence**, v. 24, n. 1, p. 147–158, 2009.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATISTICA (IBGE). Cidades. São Paulo: IBGE, 2014. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?codmun=355030>>. Acesso em: 1 mar. 2015.

KASS, P. H.; JOHNSON, K. L.; WENG, H.-Y. Evaluation of animal control measures on pet demographics in Santa Clara County, California, 1993-2006. **PeerJ**, v. 1, p. e18, 2013.

KENDALL, M.; STUART, A.; ORD, J. K. **The advanced theory of statistics**. Fourth ed. New York: Macmillan, 1983. V. 3.

LACROIX, C. A. Another weapon for combating family violence. In: Ascione F. R. (Ed); Arkow P. (Ed.). **Child abuse, domestic violence, and animal abuse: linking the circles of compassion for prevention and intervention**. West Lafayette: Purdue University Press. 1999. p. 479.

MORETTIN, P.; TOLOI, C. **Análises de séries temporais**. 2. ed. São Paulo: Blucher, 2006. 564 p.

MCEWEN, F. S.; MOFFITT, T. E.; ARSENEAULT, L. Is childhood cruelty to animals a marker for physical maltreatment in a prospective cohort study of children. **Child Abuse and Neglect**, v. 38, n. 3, p. 533–543, 2014.

SHUMWAY, R. H.; STOFFER, D. S. **Time series analysis and its applications with R examples**. 3th. ed. New York: Springer, 2011. 202 p.

TASCHNER, S. P.; BÓGUS, L. M. A cidade dos anéis: São Paulo. In: RIBERO L.C.Q.(Ed). **O futuro das metrópoles: desigualdades e governabilidade**. Rio de Janeiro: Revan, 2000. p. 630

TOTTON, S. C.; WANDELER, A. I.; ZINSSTAG, J.; BAUCH, C. T.; RIBBLE, C. S.; ROSATTE, R. C.; MCEWEN, S. A. Stray dog population demographics in Jodhpur, India following a population control/rabies vaccination program. **Preventive Veterinary Medicine**, v. 97, n. 1, p. 51–57, 2010.

VOLANT, A. M.; JOHNSON, J. A.; GULLONE, E.; COLEMAN, G. J. The relationship between domestic violence and animal abuse: an Australian study. **Journal of Interpersonal Violence**, v. 23, n. 9, p. 1277–1295, 2008.

WARD, M. P. Seasonality of canine leptospirosis in the United States and Canada and its association with rainfall. **Preventive Veterinary Medicine**, v. 56, n. 3, p. 203–213, 2002.

4 ANÁLISE ESPACIAL DAS DENÚNCIAS DE CÃES E GATOS DO SAC DA PREFEITURA DE SÃO PAULO

4.1 INTRODUÇÃO

Uma grande metrópole como a cidade de São Paulo, que conta com uma área maior que 1500 km², e com mais de 11 milhões de habitantes (IBGE, 2014), enfrenta desafios na resposta das entidades públicas a problemas da comunidade. Assim, é necessário estabelecer prioridades no alocamento de recursos de maneira a desenvolver estratégias de controle e prevenção em áreas que apresentem maior frequência de problemas.

Como descrito no capítulo 2 e na introdução geral do trabalho, as populações de cães e gatos são de grande importância na saúde pública, criando uma série de desconfortos na comunidade, além de também serem objetos de maus tratos por parte das pessoas. Atualmente há poucos resultados de pesquisas que cite os problemas destes animais na cidade, um dos motivos deste é a falta de um sistema integrado de informação para coletar, armazenar e analisar os casos de ocorrência. O SAC, um sistema que cobre toda a cidade, pode ser um meio para indicar onde se encontram os principais problemas dos cães e gatos na cidade.

Um dos problemas mais sérios relacionados com as populações de cães e gatos de rua é sua participação em acidentes de trânsito (BECK, 1973; FELDMANN; CARDING, 1973). Estes animais são mais propensos a morrerem ou ficarem gravemente feridos por atropelamentos, mas as pessoas também podem sair feridas nestes casos (BAXTER, 1984; MACPHERSON et al., 2000). As ruas e avenidas da cidade de São Paulo podem ter características que aumentem a probabilidade de ocorrer um acidente com os cães e gatos, contudo ainda não temos dados sobre quais ruas e avenidas são as mais propensas a acidentes. As denúncias do SAC podem ser o primeiro passo para localizar este tipo de vias dentro da cidade, tendo como fonte de informação as denúncias de presença de carcaças. As características sociais, demográficas, culturais e ambientais que existem nas diferentes áreas da cidade podem ter uma estreita relação com os problemas existentes da comunidade com os animais. Explorar espacialmente as variáveis que poderiam estar associadas

às denúncias de cães e gatos na cidade seria um útil para levantar hipóteses que levem a melhores estratégias nas campanhas de controle. O objetivo deste capítulo foi analisar o padrão espacial das denúncias de cães e gatos do SAC, e comparar visualmente características sociais, econômicas, demográficas e ambientais a nível distrital que poderiam estar relacionadas com a distribuição das denúncias.

4.2 ANÁLISE ESPACIAL

O objetivo da análise espacial é avaliar propriedades e relacionamentos, tendo em consideração a localização espacial dos eventos que se estão estudando.

4.2.1 Análises de kernel

A análise de kernel é um dos métodos mais usado na epidemiologia para a visualização e interpretação de informações representadas por pontos. Útil quando se quer analisar um grande número de pontos espaciais espalhados sobre uma ampla área de um mapa. De forma simples, este análise cria uma superfície suave a partir de um conjunto de pontos sobre uma área de estudo. O resultado final é uma borda suavizada cuja intensidade é definida por uma escala de cores (SILVERMAN, 1986).

O algoritmo que define a estimação da densidade de um ponto explica-se da seguinte forma:

$$\hat{f}(x) = \frac{1}{nh} \sum_{i=1}^n k\left(\frac{X_i - x}{h}\right)$$

onde $k(u)$ é a função de kernel; x é uma série de comprimento n e h é o parâmetro de suavização chamado raio de borda (SILVERMAN, 1986).

Uma das limitações no uso do método de Kernel é a necessidade de aplicar métodos de correção de borda, pois vários métodos de correção de borda têm sido propostos. O algoritmo de correção de borda proposto por Zheng (ZHENG; DURR;

DIGGLE, 2004) baseado nos modelos de Berman (BERMAN; DIGGLE, 1989) aplica um fator ajustado multiplicativo a $\hat{f}(x)$ da forma $(\int_A w(x-u)du)^{-1}$. O algoritmo de integração usa uma triangulação adaptativa da representação poligonal da região do estudo, seguido por integrações numéricas sobre cada triângulo.

4.3 METODOLOGIA

Foram usadas as denúncias de cães, gatos e a presença de carcaças na via pública explicadas nos capítulos anteriores. As denúncias foram georreferenciadas usando o programa R, sorteando um ponto aleatório nos segmentos de rua que possuíam o mesmo CEP fornecido nas denúncias.

4.3.1 Variáveis explicativas

Para o desenvolvimento dos mapas deste capítulo e os modelos de diagnóstico que serão apresentados no capítulo 5, foram utilizadas uma série de variáveis que podem dar explicações lógicas do aumento ou da diminuição das denúncias de cães, gatos e presença de carcaças em vias públicas na cidade de São Paulo. As variáveis utilizadas foram: a estimativa da população canina e felina (2009)(DIAS et al., 2013), censo demográfico da cidade de São Paulo (2010)(IBGE, 2010), proporção da população com IPVS entre 5 e 6 (2010)(São Paulo, 2010), feiras livres (2010)(BRASIL, 2010), denúncias de lixo (presença, acúmulo e falha na coleta) do SAC (2010) e uma divisão em anéis da cidade (TASCHNER; BÓGUS, 2000).

4.3.1.1 População canina e felina domiciliada da cidade de São Paulo

Estimativa populacional feita em 2009, na cidade de São Paulo (DIAS, 2013). A população total de cães domiciliados no município de São Paulo foi estimada em 2.507.401. Destes, um total de 2.429.510 animais (96,9%) estão em domicílios residenciais (apartamentos ou casas). A população de gatos, por sua vez, foi estimada em 562.965, sendo que destes, um total de 546.953 (97,16%) estão em domicílios residenciais (DIAS et al., 2013).

4.3.1.2 População humana

Segundo o censo demográfico de 2010, a cidade de São Paulo conta com uma população humana de 11.253.503 (IBGE, 2010).

4.3.1.3 Índice Paulista de Vulnerabilidade Social (IPVS)

O IPVS é uma tipologia que classifica os setores censitários do Estado de São Paulo em grupos de vulnerabilidade social a partir de uma combinação entre as dimensões demográfica e socioeconômica. Considerando um conjunto de variáveis, esse indicador permite uma melhor identificação dos fatores específicos que produzem a deterioração das condições de vida numa comunidade, auxiliando na definição de prioridades para o atendimento da população mais vulnerável (SÃO PAULO, 2010)(Quadro 2).

Quadro 2- Grupos do IPVS 2010

Grupos	Nível Socioeconômico	IPVS 2010	Situação e tipo de setores por grupo
1	Muito alto	Baixíssima vulnerabilidade	Urbanos e rurais não especiais e subnormais
2	Médio	Vulnerabilidade muito baixa	Urbanos e rurais não especiais e subnormais
3	Médio	Vulnerabilidade baixa	Urbanos e rurais não especiais e subnormais
4	Baixo	Vulnerabilidade media	Urbanos não especiais e subnormais
5	Baixo	Vulnerabilidade alta	Urbanos não especiais
6	Baixo	Vulnerabilidade muito alta	Urbanas subnormais
7	Baixo	Vulnerabilidade alta	Rurais

Fonte: (São Paulo, 2010)

4.3.1.4 Feiras livres

As feiras livres são centros de abastecimento de alimentos, que funcionam no Município de São Paulo desde meados do século XVII e funcionam nos espaços públicos da cidade. Nos tempos modernos as feiras tem se diversificado ao máximo, vendendo todo tipo de produtos do setor agropecuário, extrativista, artesanais, manufaturados ou alimentícios (SÃO PAULO, 2010).

4.3.1.5 Anéis da cidade de São Paulo

A divisão da malha urbana de São Paulo em anéis foi proposta por Taschner e Bógus (TASCHNER; BÓGUS, 2000), inspirada nos anéis de Burgessn para Chicago. O estudo desvenda os meandros da malha urbana, apontando para a

existência de uma estrutura social fragmentada, que tende a crescente segregação espacial. O estudo foi desenvolvido a partir do agrupamento de indicadores socioeconômicos e demográficos e sua topologia no espaço geográfico o que resulta numa cidade dividida em 5 anéis (anel central, interior, intermediário, exterior e periférico) (Figura 17).

Figura 17 - Divisão em anéis da cidade de São Paulo

Fonte: (TASCHNER; BÓGUS, 2000)

São componentes do:

Anel Central (6): Bela vista, Consolação, Liberdade, República, Santa Cecília e Sé.

Anel Interior (11): Barra Funda, Belém, Bom Retiro, Brás, Cambuci, Jardim Paulista, Mooca, Pari, Perdizes, Pinheiros e Vila Madalena.

Anel Intermediário (15): Água Rasa, Alto de Pinheiros, Campo Belo, Carrão, Cursino, Ipiranga, Itaim Bibi, Lapa, Moema, Penha, Sacomã, Saúde, Tatuapé, Vila Guilherme e Vila Leopoldina.

Anel Exterior (28): Aricanduva, Butantã, Cachoeirinha, Cangaíba, Casa Verde, Cidade Ademar, Freguesia do Ó, Jabaquara, Jaçanã, Jaguará, Jaguaré, Limão, Mandaqui, Morumbi, Pirituba, Rio Pequeno, Santana, São Domingos, São Lucas, Sapobemba, Tremembé, Tucuruvi, Vila Formosa, Vila Maria, Vila Matilde, Vila Medeiros, Vila Prudente e Vila Sônia.

Anel Periférico (36): Ananguera, Artur Alvim, Brasilândia, Campo Grande, Campo Limpo, Capão Redondo, Cidade Dutra, Cidade Líder, Cidade Tiradentes, Ermelino Matarazzo, Grajaú, Guaianazes, Iguatemi, Itaim Paulista, Itaquera, Jaraguá, Jardim

Ângela, Jardim Helena, Jardim São Luís, José Bonifácio, Lajeado, Marsilac, Parelheiros, Parque do Carmo, Pedreira, Perus, Ponte Rasa, Raposo Tavares, Santo Amaro, São Mateus, São Miguel, São Rafael, Socorro, Vila Andrade, Vila Curuçá e Vila Jacuí.

4.3.2 Divisão das variáveis na cidade

As denúncias e as variáveis explicativas foram divididas em valores absolutos em cada distrito da cidade. Contudo, devido à assimetria de área dos distritos um possível erro metodológico se poderia apresentar nos resultados dos mapas e modelos (capítulo 5). A solução aplicada a este problema foi calcular a densidade urbana (Frequência absoluta da variável / área urbana do distrito) das variáveis por cada distrito.

4.3.3 Distribuição espacial

Para avaliar a distribuição espacial das denúncias e das variáveis explicativas, foram tomados dois enfoques: um mapa temático da cidade a nível distrital, que representa em escalas de cores as densidades de denúncias e das variáveis explicativas e uma análise de densidade de kernel para as denúncias. Esta última faz uma suavização dos padrões de pontos no mapa, para uma melhor visualização de padrões espaciais. Um algoritmo de correção de borda (ZHENG et al., 2004) baseado nas propostas de Berman (BERMAN; DIGGLE, 1989) foi aplicado nas análises de kernel. Os mapas foram criados com o programa R.

Uma análise mais profunda foi realizada nas denúncias de presença carcaças de animais em via pública, que segundo a hipótese levantada na introdução geral, são em sua maioria fruto do atropelamento de animais como cães e gatos nas ruas. A análise foi baseada em identificar os segmentos de rua e avenidas onde se apresentavam as maiores densidades de atropelamentos. Para isso, foram tomadas sete amostras da cidade que segundo as análises de kernel apresentavam alta

densidade de denúncias. A análise foi realizada com o pacote estatístico SANET 4.1 (SANET, 2015) para ArcGIS 10.2. (ESRI, 2014) suavizando os pontos nos segmentos de rua da cidade (OKABE; SUGIHARA, 2012).

4.4 RESULTADOS

Na Figura 18 se encontra a distribuição espacial, por distritos, das densidades das variáveis explicativas. A densidade da população canina (Figura 18A) e felina (Figura 18B) tem grandes similaridades visuais na distribuição, mas há uma concentração maior no centro da cidade por parte da população felina. As maiores densidades de população humana (Figura 18C) foram localizadas nos distritos das regiões norte, leste, centro e sudeste. Distritos com alta densidade de pessoas com alto risco socioeconômico foram localizados nas áreas periféricas da cidade (Figura 18D). As maiores densidade de denúncia de lixo (Figura 18E) foram localizadas nas regiões centro, norte e sudeste. A região leste e sul apresentaram baixas densidades. As feiras livres (Figura 18F) tiveram uma distribuição aleatória dos distritos com alta densidade na cidade, sem apresentar uma área com maior concentração.

Figura 18 - Mapas temáticos das variáveis que podem influenciar no número de denúncias por distrito.

Fonte: (ARDILA GALVIS, 2015)

Legenda **A)** densidade de população canina por distrito, **B)** densidade de população felina por distrito, **C)** densidade de população humana por distrito, **D)** densidade de população humana com alto risco socioeconômico (IPVS 5 e 6), **E)** densidade de denúncias relacionados a problemas de lixo, **F)** densidade de feiras livres

A Figura 19 e 20 resume a tendência das maiores densidades de denúncias de cães e gatos de acordo com a sua especificação nos distritos da cidade de São Paulo. Os cães soltos em vias públicas e agressores tiveram maior presença nas periferias da cidade, com poucos registros no centro da cidade (Figura 19A e 19B). As denúncias de maus tratos de cães foram localizadas perto dos distritos da região norte e centro-leste da cidade (19C). Em geral, nos três tipos de denúncias de cães os distritos do extremo sul da cidade apresentaram poucos registros de denúncias. As denúncias de gatos em geral foram localizadas principalmente nos distritos do centro da cidade, e nos distritos da região norte, leste 2 e sudeste nas denúncias de gatos soltos em via pública, a periferia nestas denúncias teve densidades baixas comparada com as denúncias de cães que apresentaram grandes densidades (Figura 20A, 20B, e 20C).

Figura 19 - Mapa temático da densidade de denúncias de cães

Fonte: (ARDILA GALVIS, 2015)

Legenda A) cães soltos em via pública, B) cães agressores, B) maus tratos a cães.

Figura 20 - Mapa temático da densidade de denúncias de gatos

Fonte: (ARDILA GALVIS, 2015)

Legenda A) gatos soltos em via pública, b) gatos agressores, c) maus tratos a gatos.

Com a estimativa de densidade de kernel a visualização das áreas com as maiores intensidades ficou mais evidente (Figura 21 e 22). As maiores intensidades de denúncias para cães soltos em vias públicas e agressores estiveram localizadas nas periferias da cidade (Figura 21A e 21B). A intensidade de denúncias de maus tratos de cães foi similar às denúncias anteriores, mas com uma menor intensidade na área periférica (especificamente na região leste) e maior intensidade no anel exterior (especificamente na região nordeste) da cidade (Figura 21C). As denúncias de gatos se encontraram em sua grande maioria no centro e nas áreas próximas para os três tipos de denúncias (Figura 22A, 22B e 22C).

As denúncias de carcaças de animais em vias públicas (Figura 23) tiveram uma distribuição espacial similar às denúncias de cães soltos e agressores. As periferias da cidade foram as áreas que apresentaram as maiores densidade de denúncias, com pouca participação no centro da cidade.

Figura 21 - Mapa de densidade de kernel das denúncias de cães

Fonte: (ARDILA GALVIS, 2015)

Legenda **A)** cães soltos em via pública, **B)** cães agressores, **C)** maus tratos a cães.

Figura 22 - Mapa de densidade de kernel das denúncias de gatos.

Fonte: (ARDILA GALVIS, 2015)

Legenda **A)** gatos soltos em via pública, **B)** gatos agressores, **C)** maus tratos a gatos.

Figura 23 - Mapa de densidade kernel das denúncias de carcaças de animais em via pública.

Fonte: (ARDILA GALVIS, 2015)

Legenda As sete áreas sinalizadas representam as amostras tomadas para o análises de kernel por segmentos de rua. Área 1 = negro, Área 2 = branco, Área 3 = azul escuro, Área 4 = azul, Área 5 = verde, Área 6 = morado, Área 7 = azul claro.

A Figura 23 mostra sete áreas que tiveram altas densidades de denúncias de carcaças de animais em vias públicas na cidade de São Paulo. Nas Figuras 24, 25, 26, 27, 28 29 e 30 foram localizadas a ruas e avenidas que tiveram as maiores densidade de denúncias.

Figura 24 - Área 1

Fonte: (ARDILA GALVIS, 2015)
Legenda Estrada M' Boi Mirim.

Figura 25 - Área 2

Fonte: (ARDILA GALVIS, 2015)

Legenda Rua Cassiano dos santos, Rua Marly oliveira cobra, Avenida Teotônio Vilela, Rua Alba Valdez, Rua Xabriaba, Avenida Sergio Landulfo Furtado, Rua São Roque do Paraguaçu.

Figura 26 - Área 3

Fonte: (ARDILA GALVIS, 2015)

Legenda Avenida João de Luca, Rua Padre Bento Ibáñez, Rua Sebastião Andrade Bonani, Rua Jose Neves, Avenida Cupecê, Rua Dario da Silva, Rua Luiz Carlos Paraná, Rua Juan de La Cruz, Rua Federico Albuquerque, Rua Virgilio de Lemos, Rua Visconde de Santa Isabel, Rua Anália Maria de Jesus, Rua Itapecerica da Cerra, Avenida Santa Catarina, Rua Belford Duarte, Rua Franklin Magalhães.

Figura 27 - Área 4

Fonte: (ARDILA GALVIS, 2015)

Legenda Rua dos Reis Magos, Rua Cavalcanti de Albuquerque, Rua Souza Bandeira, Rua Artur Thiré, Rua Mar de Espanha, Rua Branco da Cruz, Rua Alto Garças, Rua Licania, Avenida Antonio Estevado de Carvalho, Rua Paricatuba, Rua Antonio Fortunato, Rua Andrade Machado, Rua Peixoto Warnek, Rua Galileo Menon, Rua Goiânia, Rua Campo Maior.

Figura 28 - Área 5

Fonte: (ARDILA GALVIS, 2015)

Legenda

Rua Flores do Piauí, Rua Ignácio, Alves de Mattos, Rua Gregório Ramalho, Avenida Davis Domingues Ferreira, Rua Crescenzo Albanese, Rua Augusto Carlos Bauman, Rua Paulo Lopes Leão, Rua Jose Oiticica Filho, Rua Almadina, Rua Leila, Rua Miguel Guimarães, Rua Davis Domingues Ferreira, Rua Emilio Serrano, Rua Fountoura Xavier.

Figura 29 - Área 6

Fonte: (ARDILA GALVIS, 2015)

Legenda Avenida Luis Stamatis, Rua Eugenia Bresser, Rua João Teixeira de Barros, Rua Ludovico Zanol, Rua Azevedo Pina, Rua Jacira de Carvalho, Rua Barros Avila, Rua Irene.

Figura 30 - Área 7

Fonte: (ARDILA GALVIS, 2015)

Legenda Rua Jacare-Copaiba, Rua Marcelo Gama, Rua Mateus Nunes de Siqueira, Rua Sabão, Rua Fortunato Simões, Avenida Elísio Teixeira Leite, Rua Matias Arrudao, Rua Pinheiro de Faria, Avenida Michihisa Murata, Rua dos Silvas, Rua Olintho Fraga Moreira, Rua Nair Ramos Schuring, Rua Domingos Veja, Rua Santana de Aracuai, Rua da Moeda, Rua Carlos Maria Monteiro, Rua Usinas, Avenida Cantídio Sampaio, Rua Vicente Corsi, Rua Couto de Barros, Rua Vicente Jorge, Rua João Barcelos, Rua Mirante do Paranapanema, Avenida Inajar de Souza.

4.5 DISCUSSÃO

A periferia de São Paulo, caracterizada por ter os maiores problemas sociais (TASCHNER; BÓGUS, 2000), é a região que apresenta maiores densidades de denúncias de cães, maior densidade de pessoas e maior proporção de pessoas pobres. As denúncias de gatos por sua vez também apresentam altas densidades na área periférica, mas a maior densidade encontra-se no anel central e intermediário da cidade.

Poderia se pensar que no centro da cidade o maior número de prédios condicionaria um maior número de gatos domiciliados (SERAFINI et al., 2008), portanto os problemas e denúncias relacionadas com os gatos seriam maiores que em outras áreas da cidade. Porém, o estudo feito por Dias et al. (2013) na cidade de São Paulo contraria esta ideia, localizando a maior população felina domiciliada nas periferias da cidade. Outras variáveis como gatos de rua ou o nível de conscientização das pessoas sobre os problemas poderiam estar influenciado a alta intensidade de denúncias de gatos nas áreas centrais, contudo são necessários mais estudo para esclarecer estes resultados.

A intensidade de denúncias de cães soltos em via pública e agressores e carcaças de animais em via pública apresentaram padrão visual semelhante, apresentando alta densidade de denúncias nas periferias da cidade, principalmente na região leste. Estas similaridades visuais na distribuição reforçam a hipótese de que os cães são os principais animais atropelados na cidade (as denúncias de gatos soltos em via pública apresentaram uma distribuição diferente). As denúncias de maus tratos a cães tiveram uma distribuição diferente das demais denúncias, aumentando sua densidade no anel exterior da cidade, principalmente na área nordeste.

As ruas e avenidas que foram localizadas com alta densidade de denúncias de carcaças de animais mortos possivelmente por atropelamento, podem apresentar uma série de características que aumentem a probabilidade dos animais transitarem por ali e serem atropelados, por exemplo: presença de fontes de abrigo e/ou alimento, maior densidade populacional de cães ou gatos, a velocidade dos automóveis, o comprimento da rua, o estado da rua, a falta de iluminação, etc.

Verificar e propor soluções do porque destas ruas apresentarem uma maior densidade de denúncias ajudaria a diminuir o problema dos atropelamentos de animais melhorando assim a saúde pública e o bem-estar dos animais.

A população canina e felina domiciliada tem um padrão visual semelhante com as denúncias de cães em geral e com as denúncias de gatos soltos em via pública, mas baixa similaridade com as denúncias de gatos agressões e mau trato a gatos.

Ao contrário das feiras livres (que não apresentaram nenhum padrão visual semelhante com as denúncias de cães e gatos), as denúncias de lixo (acúmulo e falhas na coleta) tiveram uma maior similaridade visual com as denúncias, em especial com as denúncias de gatos errantes. A distribuição da população humana com IPVS entre 5 e 6 apresentou um padrão visual semelhante com as denúncias de cães.

4.6 CONCLUSÕES

A distribuição espacial entre as denúncias foi diferente. As denúncias de cães foram distribuídas em sua maior parte nas periferias da cidade e as denúncias de gatos no centro.

Parece haver uma relação entre a distribuição das denúncias de cães soltos em via pública, agressores e maus tratos, e uma menor relação entre as denúncias de gatos. Este resultado é útil para focar estratégias de controle, em especial com os problemas relacionados aos cães que são os que apresentam maior frequência na cidade.

As variáveis aqui trabalhadas (lixo, IPVS, população humana, população canina e população felina) podem ter uma influencia sobre as denúncias de cães e gatos, ao ter dsitribuições espaciais similares com estas.

REFERÊNCIAS

BAXTER, D. N. The deleterious effects of dogs on human health: dog-associated injuries. **Community Medicine**, v. 6, n. 1, p. 29–36, 1984.

BECK, A. M. The **Ecology of stray dogs: a study of free-ranging urban animals**. Baltimore: York Press, 1973. 98 p.

BERMAN, M.; DIGGLE, P. Estimating weighted integrals of the second-order intensity of a spatial point process. **Journal of the Royal Statistical Society**, v. 51, n. 1, p. 81–92, 1989.

DIAS, R. A.; MORI, A. C. F.; CANATTO, B. D.; SILVA, E. A.; BERNARDI, F.; MENDES, M. C. N. C.; PARANHOS, N. T. **Os donos do pedaço : 1ª ed.** São Paulo: FMVZ-USP, 2013. 190 p.

ENVIRONMENTAL SYSTEMS RESOURCE INSTITUTE (ESRI). ArcMap 10.2.2, Redlands, California. 2014.

FELDMANN, B. M.; CARDING, T. H. Free-roaming urban pets. **Health Services Reports**, v. 88, n. 10, p. 956–962, 1973.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA (IBGE). Cidades. São Paulo. IBGE, 2014. Disponível em:
<<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?codmun=355030>>. Acesso em: 1 mar. 2015.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA (IBGE). Estatísticas, Censos, 2010. Disponível em:
< http://downloads.ibge.gov.br/downloads_estatisticas.htm>. Acesso em: 10 mar. 2014.

MACPHERSON, C. N. L.; MESLIN, F.-X.; WANDELER, A. I. **Dogs, zoonoses, and public Health**. Wallingford: CABI, 2000. 382 p.

OKABE, A.; SUGIHARA, K. **Spatial analysis along networks: statistical and Computational Methods**. Chichester: Wiley, 2012. 296 p.

SÃO PAULO (Estado), **IPVS versão 2010, Municípios**. Disponível em:

<<http://www.iprsipvs.seade.gov.br/view/index.php?prodCod=2&selTpLoc=1&selLoc=1000>>. Acesso em: 20 ago. 2014.

SÃO PAULO (Estado), **Dados estatísticos**, Disponível em: <http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/desenvolvimento_urbano/dados_estatisticos/index.php?p=160788>. Acesso em: 1 mar 2014.

SILVERMAN, B. W. **Density estimation for statistics and data analysis**. London:Chapman and Hall, 1986.

SERAFINI, C. A V; ROSA, G. A.; GUIMARAES, A. M. S.; MORAIS, H. A. DE; BIONDO, A. W. Survey of owned feline and canine populations in apartments from a neighbourhood in Curitiba, Brazil. **Zoonoses and Public Health**, v. 55, n. 8-10, p. 402–405, 2008.

TASCHNER, S. P.; BÓGUS, L. M. A cidade dos anéis: São Paulo. In: RIBERO L.C.Q.(Ed). **O futuro das metrópoles**: desigualdades e governabilidade. Rio de Janeiro: Revan, 2000. p. 630

ZHENG, P.; DURR, P. A.; DIGGLE, P. J. Edge-correction for spatial kernel smoothing methods? When is it necessary?. In: GISVET CONFERENCE, 2004. Ontario. **Anais...** Lancaster : Lancaster University. 2004. p. 40–42.

5 ANÁLISE DE FATORES DE RISCO DAS DENÚNCIAS DE CÃES E GATOS DO SAC DA PREFEITURA DE SÃO PAULO

5.1 INTRODUÇÃO

Os capítulos 2, 3 e 4, foram importantes para melhorar nossa compreensão das denúncias de cães e gatos, e assim criar um método que é mais preciso na avaliação das causas das denúncias. No capítulo 2 explicamos a classe e possível tipo de distribuição das denúncias e no capítulo 4 explicamos quais seriam as variáveis que poderiam interferir na ocorrência das denúncias, (variáveis sociais, demográficas, econômicas e ambientais). Informações relevantes para as análises deste capítulo.

Cada área da cidade tem suas próprias características, as quais podem afetar o comportamento das denúncias. A criação de um modelo que explique as variáveis que influenciam no comportamento das denúncias dos cães e gatos, será a metodologia mais importante no desenvolvimento de ações estratégicas para o controle dos problemas de cães e gatos de rua, agressores, atropelados e maus tratados. O objetivo deste capítulo foi detectar variáveis e apresentar fatores de risco relacionados com as denúncias de cães e gatos do SAC.

5.2 MODELOS DE REGRESSÃO PARA CONTAGENS

Análise de regressão linear (particularmente Regressão por mínimos quadrados) é uma das primeiras análises utilizadas quando se tem variáveis não categóricas. Contudo, estes modelos de regressão linear podem não cumprir os pressupostos para dados quantitativos de contagem. A regressão linear assume que a variável dependente é quantitativa, com distribuição normal e com linearidade com as variáveis explicativas. Dados de contagem dificilmente cumprem estes pressupostos. Os tipos de modelos mais adequados neste caso são o modelo de

regressão Poisson e o modelo de regressão binomial negativo (MASSAD et al., 2004; KLEINBAUM et al., 2007).

5.2.1 Análise de Regressão de Poisson

A metodologia da análise de regressão de Poisson assume que a distribuição da variável resposta Y é Poisson. A distribuição de Poisson com parâmetro μ é dada pela seguinte fórmula:

$$pr(Y; \mu) = \frac{\mu^Y e^{-\mu}}{Y!}, \quad Y = 0, 1, 2, \dots, \infty$$

Onde,

Y : é o número de vezes que ocorre um evento de interesse (nunca pode assumir valores negativos)

μ : é um parâmetro positivo que representa o número de vezes que se espera que ocorra o evento num determinado período.

A média e a variância da distribuição podem ser mostrados assim:

$$E(Y) = var(Y) = \mu.$$

Como a média é igual a variância, qualquer fator que afete uma também afetará a outra (Kleibbaum, 1998). Contudo um problema que se apresenta com frequência nestes modelos é que a relação média – variância não é equitativa, afetando as duas de forma diferente (Cameron e Trivedi, 1998). Os desvios em relação à equidispersão podem resultar em:

Sobredispersão: se $Var(Y) > E(Y)$,

Infradispersão: se $Var(Y) < E(Y)$ (menos frequente)

5.2.2 Regressão Binomial Negativa

O modelo binomial negativo é empregado como uma forma funcional para modelos de Poisson que apresentam problema de equidispersão (sobredispersão)

(CAMERON; TRIVEDI, 1986; ZULKIFLI; ISMAIL; RAZALI, 2013). Se uma variável se distribui como uma binomial negativa, então a função de probabilidade é

$$pr(y_i | X_i) = \frac{\Gamma(y+v^{-1})}{\Gamma(v^{-1})\Gamma(y+1)} \left(\frac{v^{-1}}{v^{-1}+\mu} \right)^{v^{-1}} \left(\frac{\mu}{v^{-1}+\mu} \right)^y, y = 0, 1, 2, \dots$$

onde v é um parâmetro de dispersão ($v \geq 0$) e $\Gamma(\cdot)$ é a função gamma. O parâmetro de dispersão v é o que ajuda a definir a relação entre a média e a variância condicionada. Se tivermos $v = 0$, então a média e a variância é igual, e sem tem um modelo Poisson. Por outro lado, as funções mais comuns para a relação média variância da distribuição binomial negativa são a linear e a quadrática (SALINAS-RODRÍGUEZ et al., 2009).

A função de vera-semelhança para o modelo de regressão binomial negativo, com a função de variância quadrática, é a seguinte:

$$L(\beta, v) = \sum_{i=1}^n \left\{ \sum_{j=0}^{y_i-1} \log(j + v^{-1}) - \log(y_i!) - (y_i + v^{-1}) \log(1 + v * \exp(x'_i \beta)) + y_i \log(v + y_i x'_i \beta) \right\}$$

Esta é uma das metodologias empregadas pelos pacotes estatísticos para achar o coeficiente β (CAMERON; TRIVEDI, 1986; SALINAS-RODRÍGUEZ et al., 2009).

5.3 METODOLOGIA

A metodologia usada neste capítulo foi a seguinte.

5.3.1 Variáveis dependentes

Foram consideradas como variáveis dependentes o número absoluto por distrito das denúncias de animais em relação a ano 2010. A seleção deste ano foi baseada no ano das variáveis explicativas, na qual a maioria corresponde a 2010. No capítulo 2 foi discutida a distribuição distrital destas denúncias na cidade.

5.3.2 Variáveis explicativas

As variáveis explicativas foram as mesmas relatadas no capítulo 4 (densidade urbana por distrito: da estimativa da população canina e felina domiciliada, da população humana, da população humana com IPVS entre 5 e 6, das feiras livres, das denúncias lixo e a divisão em anéis da cidade). Os valores das variáveis foram categorizados e divididos em três escalas: alto (valores acima do percentil 75), médio (valores entre o percentil 25 e 75) e baixo (valores abaixo do percentil 25), para uma melhor interpretação dos resultados do modelo de regressão, a divisão em anéis da cidade (já categorizada em 5 níveis) assumiu uma escala diferente do alto, médio e baixo.

As denúncias também foram consideradas como variáveis explicativas em alguns dos modelos, para isso as denúncias foram transformadas em densidade urbana e categorizadas. O mesmo procedimento foi feito para as outras variáveis explicativas.

5.3.3 Modelo de regressão

O tipo de dado e a distribuição das denúncias neste período de tempo (capítulo 2) levaram à ideia de aplicar um modelo de regressão de Poisson, mas essa ideia foi descartada pela falta de ajuste do modelo com os dados

(sobredispersão), assim o modelo escolhido foi o binomial negativo que apresentava o melhor ajuste com a distribuição dos dados.

O distrito de Marsilac foi omitido das análises por ter uma área urbana pequena, aumentando os valores de densidade urbana por variável, criando uma distorção nos resultados do modelo.

Foram criados 10 modelos de regressão, 7 desses foram executados para cada grupo de denúncias em função das variáveis explicativas (população canina e felina, população humana, etc.). Os outros 3 modelos foram realizados entre as denúncias (denúncias de cães agressores em função de cães soltos, denúncias de gatos agressores em função de gatos soltos e denúncias de presença de carcaças de animais em função de denúncias de cães e gatos soltos em via pública). O modelo foi desenvolvido no programa R (R CORE TEAM, 2015).

Para melhorar a visualização espacial dos fatores de risco, foram criados mapas temáticos das variáveis explicativas, usando as categorias criadas (alto, médio e baixo) como referências para aplicar escalas de cores. Junto aos mapas, foi inserido um quadro baseado nos resultados dos modelos entre as denúncias e as variáveis explicativas. Estes mapas indicam o fator de risco para cada distrito nos diferentes modelos de regressão.

5.4 RESULTADOS

No Quadro 3 se encontram os resultados para os modelos da regressão binomial negativa. Assim, para as denúncias de cães solto em via pública e agressores, os distritos com os maiores riscos de denunciar são aqueles que apresentam altas denúncias de problemas com lixo, uma população canina média, uma alta população humana com risco socioeconômico elevado (IPVS 5 e 6) e que se encontre no anel periférico da cidade de São Paulo. Para as denúncias de maus tratos a cães, os distritos que apresentam maiores denúncias de lixo, uma população canina média e que se encontrem no anel periférico tem um maior risco de denunciar.

Quadro 3 - Regressão Binomial negativa das denúncias de cães soltos em vias públicas, agressores e maus tratos em 2010

Variável dependente	Variáveis independentes	IRR* (I.C 95%)	<i>p</i> (z)	AIC**
Cão soltos em via pública	Alta Denúncia Lixo	1,88 (1,40 – 2,52)	<0,001	900,26
	Média Denúncia lixo	1,44 (1,14 – 1,81)	<0,01	
	Baixa Denúncia Lixo	-	-	
	Alta Pop. Canina	1,38 (1 – 1,89)	<0,05	
	Média Pop. Canina	1,55 (1,23 – 1,94)	<0,001	
	Baixa Pop. Canina	-	-	
	Alta Pop. IPVS entre 5-6	1,78 (1,31 – 2,43)	<0,001	
	Média Pop. IPVS entre 5-6	1,39 (1,09 – 1,76)	<0,01	
	Baixa Pop. IPVS entre 5-6	-	-	
	Anel Interior	1,50 (0,94 – 2,35)	0,08	
	Anel Intermediário	2,44 (1,57 – 3,76)	<0,001	
	Anel Exterior	3,63 (2,35 – 5,58)	<0,001	
	Anel Periférico	5,50 (3,48 – 8,60)	<0,001	
	Anel Central	-	-	
Mau trato a cão	Alto Lixo	1,90 (1,46 – 2,49)	<0,001	907,6
	Média lixo	1,44 (1,16 – 1,78)	<0,001	
	Baixa Lixo	-	-	
	Alta pop. Canina	1,77 (1,36 – 2,31)	<0,001	
	Média pop. Canina	1,92 (1,56 – 2,37)	<0,001	
	Baixa pop. Canina	-	-	
	Anel Interior	1,54 (1,02 – 2,30)	<0,05	
	Anel Intermediário	3,35 (2,28 – 4,88)	<0,001	
	Anel Exterior	4,31 (3,02 – 6,09)	<0,001	
	Anel Periférico	4,47 (3,10 – 6,38)	<0,001	
	Anel Central	-	-	
Cão agressor	Alto Lixo	2.15 (1.49 – 3.08)	<0,001	900.27
	Média lixo	1.58 (1.17 – 2.11)	<0,01	
	Baixa Lixo	-	-	
	Alta pop. Canina	1.56 (1.05 – 2.33)	<0,05	
	Média pop. Canina	1.83 (1.37 – 2.42)	<0,001	
	Baixa pop. Canina	-	-	
	Alta pop. IPVS entre 5-6	1.65 (1.12 – 2.44)	<0,01	
	Média pop. IPVS entre 5-6	1.37 (1.01 – 1.85)	<0,05	
	Baixa pop. IPVS entre 5-6	-	-	
	Anel Interior	1.10 (0.61 – 1.94)	0,73	
	Anel Intermediário	2.80 (1.61 – 4.79)	<0,001	
	Anel Exterior	4.47 (2.58 – 7.63)	<0,001	
	Anel Periférico	7.29 (4.10 – 12.80)	<0,001	
	Anel Central	-	-	

*IRR: incidence rate ratio.

** AIC: Akaike Information Criteria.

Para gatos (Quadro 4) soltos em vias públicas os distritos que apresentaram maiores denúncias de lixo, uma população felina alta e que se encontram no anel periférico da cidade tem maiores risco de denunciar. Para as denúncias de gatos agressores, os distritos com alta denúncia de lixo e se encontram no anel periférico tem um maior risco de denunciar, contudo, os distritos que se encontram no anel intermediário também apresentam um alto risco. Nas denúncias de maus tratos em gatos, os anéis da cidade não foram significativos e não entraram no modelo, assim os distritos que apresentam uma população humana média, com uma média denúncia de lixo e com alto risco socioeconômico tem maior risco de denúncias de maus tratos.

Quadro 4 - Regressão Binomial negativa das denúncias de gatos soltos em vias públicas, agressores e maus tratos em 2010 (Continua)

Variável dependente	Variáveis independentes	IRR* (I.C 95%)	<i>p</i> (z)	AIC
Gato solto em via pública	Alta Denúncia Lixo	1.60 (1.21 – 2.10)	<0,001	609,28
	Média Denúncia lixo	1.48 (1.18 – 1.85)	<0,001	
	Baixa Denúncia Lixo	-	-	
	Alta Pop. Felina	1.56 (1.20 – 2.03)	<0,01	
	Média Pop. Felina	1.55 (1.04 – 1.67)	<0,05	
	Baixa Pop. Felina	-	-	
	Anel Interior	1.55 (0.96 – 2.50)	0,07	
	Anel Intermediário	2.29 (1.45 – 3.62)	<0,001	
	Anel Exterior	2.13 (1.39 – 3.27)	<0,001	
	Anel Periférico	2.31 (1.51 – 3.56)	<0,001	
	Anel Central	-	-	
Gato agressor	Alta Denúncia Lixo	3.30 (1.99 – 5.60)	<0,001	340.08
	Média Denúncia lixo	1.97 (1.25 – 3.20)	<0,01	
	Baixa Denúncia Lixo	-	-	
	Anel Interior	3.10 (1.13 – 9.99)	<0,05	
	Anel Intermediário	2.84 (1.06 – 9.05)	0,051	
	Anel Exterior	2.97 (1.19 – 9.06)	<0,05	
	Anel Periférico	5.41 (2.18 – 16.48)	<0,001	
	Anel Central	-	-	
Mau trato a gato	Alta Pop. Humana	1.28 (0.79 – 2.07)	0,30	526.07
	Média Pop. Humana	1.49 (1.06 – 2.11)	<0,05	
	Baixa Pop. Humana	-	-	
	Alta Denúncia lixo	1.50 (0.95 – 2.34)	0,07	
	Média Denúncia lixo	1.73 (1.20 – 2.50)	<0,01	
	Baixa Denúncia Lixo	-	-	

*IRR: incidence rate ratio.

** AIC: Akaike Information Criteria.

(Conclusão)				
Variável dependente	Variáveis independentes	IRR* (I.C 95%)	$p(z)$	AIC
	Alta Pop. IPVS entre 5-6	1.50 (1.01 – 2.24)	<0,05	
	Média Pop. IPVS entre 5-6	1.07 (0.77 – 1.47)	0,69	
	Baixa Pop. IPVS entre 5-6	-	-	

*IRR: incidence rate ratio.

** AIC: Akaike Information Criteria.

Foi encontrada uma associação significativa entre as denúncias de cães agressores e as denúncias de cães soltos em via pública. O aumento na densidade de denúncias de cães soltos em via pública nos distritos aumenta o risco de denunciar um cão agressor. Esta associação não foi encontrada nas denúncias de gatos (Quadro 5).

Quadro 5 - Regressão Binomial negativa das denúncias de cães e gatos agressores em 2010 em função da densidade de denúncias de cães e gatos soltos em via pública em 2010

Variável dependente	Variáveis independentes	IRR* (I.C 95%)	$p(z)$	AIC
Cão agressor	Alta Denúncia Cão solto	5,17 (3,48 – 7,68)	<0,001	960,8
	Média Denúncia Cão solto	3,24 (2,29 – 4,57)	<0,001	
	Baixa Denúncia Cão solto	-	-	
Gato agressor	Alta Denúncia Gato solto	1,47 (0,87 – 2,50)	0,14	356,68
	Média Denúncia Gato solto	1,12 (0,70 – 1,81)	0,63	
	Baixa Denúncia Gato solto	-	-	

*IRR: incidence rate ratio

** AIC: Akaike Information Criteria

O risco das denúncias de carcaças em via pública (Quadro 6) aumenta nos distritos que tem uma média população canina, uma alta denúncia de lixo e que se encontram no anel periférico da cidade. As denúncias de cães soltos em via pública foram associadas com as denúncias de carcaças de animais, aumentando o risco de denunciar carcaças nos distritos com maior densidade de denúncias de cães soltos em via pública. Esta associação não foi significativa para as denúncias de gatos soltos em via pública.

Nas Figuras 31, 32, 33, 34, 35 e 36 foram mapeadas as variáveis explicativas do modelo com as diferentes escalas categóricas (alta, média e baixa), junto com um quadro com os resultados dos modelos produzidos anteriormente e mantendo as variáveis explicativas constantes em todos eles.

Quadro 6 - Regressão Binomial negativa denúncias de carcaças de animais em via pública em 2010

Variável dependente	Variáveis independentes	IRR* (I.C 95%)	$p(z)$	AIC
Carcaças em via pública	Alta Pop. Canina	1.54 (1.11 – 2.13)	<0,01	831.98
	Média Pop. Canina	1.58 (1.22 – 2.03)	<0,001	
	Baixa Pop. Canina	-	-	
	Alta Denúncia lixo	1.96 (1.30 – 2.74)	<0,001	
	Média Denúncia lixo	1.37 (1.09 – 1.95)	<0,05	
	Baixa Denúncia lixo	-	-	
	Anel Interior	1.71 (1.02 – 2.85)	<0,05	
	Anel Intermediário	4.46 (2.74 – 7.21)	<0,001	
	Anel Exterior	5.58 (3.55 – 8.65)	<0,001	
	Anel Periférico	7.16 (4.52 – 11.2)	<0,001	
	Anel Central	-	-	
Carcaças em via pública	Alta Denúncia Cão solto	2.62 (1.84 – 3.74)	<0,001	895.39
	Média Denúncia Cão solto	1.96 (1.43 – 2.66)	<0,001	
	Baixa Denúncia Cão solto	-	-	

*IRR: incidence rate ratio

** AIC: Akaike Information Criteria

Figura 31 - Mapa temático de cores baseado nas categorias criadas para a densidade urbana de população canina na cidade de São Paulo

Denúncias (%)				
Densidade	Cão solto via pública	Mau trato a cão	Cão agressor	Carcaças
Alta	38*	77*	56*	54*
Média	55*	92*	83*	58*
Baixa	-	-	-	-

*IRR

Fonte: (ARDILA GALVIS, 2015)

Figura 32 - Mapa temático de cores baseado nas categorias criadas para densidade urbana de p população felina

Fonte: (ARDILA GALVIS, 2015)

Figura 33 - Mapa temático de cores baseado nas categorias criadas para a densidade urbana de população humana

Fonte: (ARDILA GALVIS, 2015)

Figura 34 - Mapa temático de cores baseado nas categorias criadas para a densidade urbana da população com um IPVSV entre 5 e 6

Fonte: (ARDILA GALVIS, 2015)

Figura 35 - Mapa temático de cores baseado nas categorias criadas para densidade de denúncias de lixo na cidade de São Paulo

Fonte: (ARDILA GALVIS, 2015)

Figura 36 - Mapa de cores com as categorias dos anéis da cidade São Paulo

Fonte: (ARDILA GALVIS, 2015)

5.5 DISCUSSÃO

A variável população canina foi importante para explicar as denúncias de cães em geral. Não entanto, os distritos com altas densidades de população canina não foram os que apresentaram maior risco para as denúncias de cães, o maior risco foi apresentado nos distritos localizados na categoria média população canina. Uma das possíveis razões deste resultado foi o uso de uma variável explicativa que não tinha em conta a população de cães de rua, que seriam a principal fonte das denúncias de cães soltos em via pública, agressores e carcaças de animais por atropelamentos (BECK, 1973).

Entre as denúncias de cães, as denúncias de mau trato a cão foram as tiveram uma maior influência da população canina domiciliada, ao comparar os resultados dos risco de incidências.

A estimativa da população felina domiciliada só foi significativa com as denúncias de gatos soltos em vias públicas, apresentando um maior risco nos distritos com alta densidade populacional. A independência dos gatos pode ser o motivo desta relação, Por ser uma espécie que gosta de sair de casa para explorar e caçar (BRADSHAW; CASEY; BROWN, 2013), algumas pessoas podem perceber estes animais como sem dono.

Os cães e gatos domiciliados foram um fator de risco importante para explicar as denúncias de cães e gatos soltos em vias públicas. A falta de controle dos donos para com seus mascotes ou abandono destes na rua são ações das pessoas que levam a aumentar a população de cães e gatos errantes e, por conseguinte os problemas relacionados com estes.

A densidade de população humana foi associada só com mau trato felino, com um fator de risco superior na categoria média densidade populacional humana.

A denúncia de problema de lixo foi uma variável explicativa com grande relevância no estudo e esteve relacionada em todos os modelos das denúncias de cães, gatos e carcaças de animais em via pública. As denúncias de presença de cães e gatos agressores foram as que apresentaram um maior risco nos distritos onde se tinha altas densidades de denúncia de lixo. Os cães e gatos como qualquer outro animal, procuram satisfazer suas necessidades mais básicas como é alimentar-se. O lixo parece ser uma fonte de alimento abundante e fácil de obter para os cães e gatos de rua que não tem muitas escolhas de fontes de alimento disponíveis. Esta procura de alimentos no lixo pode gerar ações violentas das pessoas que tentam impedir que os animais rompam e espalhem o lixo pelo solo (resultando em maus tratos contra os animais) ou confrontações entre animais pela comida que faz com que as pessoas percebam estes animais como possíveis agressores (DANIELS; BEKOFF, 1988; BEAVER, 2003).

As feiras livres não foram associadas com nenhuma das denúncias de cães e gatos. Porém não se deve descartar o uso de variáveis que impliquem locações de venda de alimentos para a comunidade em futuros trabalhos, porque podem ser fonte de alimento para os cães e gatos de rua (DIAS; GUILLOUX, 2013).

O alto índice de vulnerabilidade social (IPVS entre 5 e 6) foi associado com as denúncias de cães soltos em via pública e agressores e com as denúncias de mau trato a gatos, aumentando o risco de denunciar nos distritos com alta densidade de pessoas nesta condição de desigualdade. Em geral os distritos que apresentam esta característica encontram-se localizados nas periferias da cidade (capítulo 4 e Figura 32), são distritos onde se tem baixos níveis de educação, renda e apoio da prefeitura. A falta de controle da população canina nestas áreas e a falta da conscientização e educação destas comunidades em relação à posse de cães, castração e manutenção podem ser o resultado de que estes distritos apresentem maior risco de denúncias de um cão livre. As características destes distritos também indicam que há uma maior proporção de pessoas com problemas sociais que levam a atos de violência física e mental contra outras pessoas (familiares) e também aos animais de estimação (como gatos) (MUNRO, 1999; FLYNN, 2001; ALLEN; GALLAGHER; JONES, 2006; LINZEY, 2009).

A divisão em anéis da cidade mostra que quanto mais distante do centro o fator de risco de denunciar um problema relacionado a cães ou gatos aumenta. Na maioria das denúncias este comportamento é o mesmo com diferenças no aumento da proporção do risco de um anel a outro. Esta divisão baseada em fatores econômicos, sociais e demográficos indica que a periferia da cidade é a que apresenta os maiores problemas em relação às populações de cães e gatos, sendo os maiores riscos de denunciar apresentados pelos problemas relacionados aos cães. Nas denúncias de gatos, a periferia continua sendo a maior, mas os demais anéis também apresentaram altos riscos para denunciar. Comparada com as denúncias de cães, as denúncias de gatos tiveram um menor risco de se apresentar na periferia. A denúncia de mau trato a gato foi à única variável que não se ajustou com a divisão dos anéis da cidade.

Como foi descrito na introdução do trabalho, usando a lógica de que os cães de rua eram a maior fonte de agressões a humanos, nosso modelo apoia a hipótese. Os distritos com maiores densidade de denúncias de cães soltos apresentam um maior número de denúncias de agressões. As denúncias de gatos soltos em via pública e agressores não tiveram a mesma relação de associação.

As denúncias de carcaças de animais em via pública estiveram relacionadas com as denúncias de cães soltos, mas não com as denúncias de gatos soltos, o que

nos leva a pensar que a maioria das denúncias referentes a animais atropelados na cidade se referem a cães.

5.6 CONCLUSÕES

Características presentes nos diferentes distritos da cidade de São Paulo podem influir no comportamento das denúncias de cães e gatos. A população canina e felina domiciliada, as denúncias de lixo, a vulnerabilidade social alta e a divisão em anéis da cidade são variáveis que aumentam o risco para denunciar um problema relacionado a cães e gatos.

As periferias da cidade são um fator de risco para a maioria das denúncias recebidas pelo SAC em relação a cães e gatos e o centro da cidade é um fator protetor. O risco de denunciar problemas sobre cães agressores e carcaças em via pública aumenta ao haver maior frequência de denúncias de cães soltos em via pública.

Estes resultados podem criar bases metodológicas na elaboração de planos estratégicos de controle contra os problemas de cães e gatos na cidade de São Paulo.

REFERÊNCIAS

ALLEN, M.; GALLAGHER, B.; JONES, B. Domestic violence and the abuse of pets: Researching the link and its implications in Ireland. **Practice: social work in action**, v. 18, n. 3, p. 167–181, 2006.

BEAVER, B. V. **Feline behavior: a guide for veterinarians**. 2. ed. St. Louis: Saunders, 2003. 349 p.

BECK, A. M. **The Ecology of stray dogs: a study of free-ranging urban animals**. Baltimore: York Press, 1973. 98 p.

BRADSHAW, W. S.; CASEY, R. A.; BROWN, S. L. **The behaviour of the domestic cat**. 2nd. ed. Wallingford: CABI, 2013. 239 p.

CAMERON, A.; TRIVEDI, P. Econometric models based on count data-comparisons and applications of some estimators and tests. **Journal of Applied Econometrics**, v. 1, n. 1, p. 29–53, 1986.

CAMERON, C., TRIVEDI, P. **Regression analysis of count data**. 2. ed. New Cambridge: University Press, 1998. 566 p.

DIAS, R., GUILLOUX, A. G. A., BORBA, M. R., GUARNIERI, M.C.L., PRIST, R., FERREIRA, F., AMAKU, M., NETO, J. S. F., STEVENSON, M. Size and spatial distribution of stray dog population in the University of São Paulo campus, Brazil. **Preventive veterinary medicine**. v. 110, n. 2, p. 263-273, 2013.

DANIELS, T. J.; BEKOFF, M. Spatial and temporal resource use by feral and abandoned dogs. **Ethology**, v. 81, n. 4, p. 300–312, 1988.

FLYNN, C. Acknowledging the “zoological connection”: A sociological analysis of animal cruelty. **Society & Animals**, v. 9, n. 1, p. 71–87, 2001.

KLEINBAUM, D.; KUPPER, L.; NIZAM, A.; MULLER, K. **Applied regression analysis and other multivariable methods**. Belmont: Thomson learning, 2007. 906 p.

LINZEY, A. **The Link between animal abuse and human violence**. Eastbourne: Sussex Academic Press, 2009. 346 p.

MASSAD, E.; MENEZES, R. X.; SILVEIRA, P. S. P.; ORTEGA, N. R. S. **Métodos quantitativos em medicina**. Barueri: Manole, 2004. 561 p.

MUNRO, H. M. C. The battered pet: Signs and symptoms. In: ASCIONE F. R. (Ed.); ARKOW P. (Ed), **Child abuse, domestic violence, and animal Abuse**: linking the circles of compassion for prevention and intervention. West Lafayette: Purdue University Press, 1999. p. 479.

R CORE TEAM. **R**: A language and environment for statistical computing. Vienna, Austria: 2015. R Foundation for Statistical Computing.

SALINAS-RODRÍGUEZ, A.; C, M.; MANRIQUE-ESPINOZA, B.; SOSA-RUBÍ, S. G. Análisis estadístico para datos de conteo : aplicaciones para el uso de los servicios de salud. **Salud Pública de México**, v. 51, n. 5, p. 397–406, 2009.

ZULKIFLI, M.; ISMAIL, N.; RAZALI, A. M. analysis of vehicle theft : a case study in malaysia using functional forms of negative binomial regression models. **Applied Mathematics & Information Sciences**, v. 395, n. 2, p. 389–395, 2013.

6 CONCLUSOES GERAIS

As denúncias coletadas do SAC são uma boa fonte de informação para avaliar os problemas da cidade em relação aos animais de companhia. Os análises aqui realizados caracterizam o comportamento temporal e espacial das denúncias de cães e gatos dentro da cidade de São Paulo, além de identificar variáveis sócias, econômicas e ambientais que se relacionam com as denúncias e influenciam o comportamento das mesmas.

Os problemas relacionados a cães foram mais frequentes segundo as denúncias recebidas no SAC. O mau trato animal e a presença de carcaças em vias públicas foram as denúncias com maior porcentagem de serviços efetuados pela prefeitura.

As denúncias de cães e gatos apresentaram comportamentos temporais diferentes nas diferentes regiões da cidade. Na maioria das regiões, as denúncias de cães e gatos soltos em via pública e agressores diminuíram desde 2010, nas denúncias de mau trato animal relacionadas com cães foram constantes e parece haver uma tendência crescente nas denúncias de gatos. As carcaças em via pública apresentaram poucas variações visíveis no período de tempo estudado.

As periferias da cidade foram as áreas com maior frequência nas denúncias de cães e gatos e o centro da cidade foi relevante só para as denúncias de gatos.

As características sociais, econômicas e ambientais parecem ter uma influencia no comportamento das denúncias na cidade.

Os resultados finais deste trabalho podem fornecer ferramentas metodológicas importantes aos organismos de controle concerne aos problemas de cães e gatos na cidade. A prevenção de zoonoses, controle populacional e programas de bem estar animal são entre outros, os possíveis benefícios que estas informações podem oferecer a cidade de São Paulo.

REFERÊNCIAS

ARLUKE, A. **Just a dog**: understanding animal cruelty and ourselves. Philadelphia: Temple University Press, 2006. 231 p.

BAXTER, D. N. The deleterious effects of dogs on human health: dog-associated injuries. **Community Medicine**, v. 6, n. 1, p. 29–36, 1984.

BECK, A. M. The **Ecology of stray dogs**: a study of free-ranging urban animals. Baltimore: York Press, 1973. 98 p.

BODENHAUSEN, G. HUGENBERG, K. Attention, perception, and social cognition. In: STRACK, F.; FÖRSTER, J. (Ed.). **Social cognition**: the basis of human interaction. New York: Taylor & Francis, 2009. 331 p.

BRADSHAW, W. S.; CASEY, R. A.; BROWN, S. L. **The behaviour of the domestic cat**. 2nd. ed. Wallingford: CABI, 2013. 239 p.

FELDMANN, B. M.; CARDING, T. H. Free-roaming urban pets. **Health Services Reports**, v. 88, n. 10, p. 956–962, 1973.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Cidades**. São Paulo: IBGE, 2014. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?codmun=355030>>. Acesso em: 1 mar. 2015.

MACPHERSON, C. N. L.; MESLIN, F.-X.; WANDELER, A. I. **Dogs, zoonoses, and public health**. Wallingford: CABI, 2000. 382 p.