

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”

FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA

CÂMPUS DE ARAÇATUBA

**AVALIAÇÃO DA MOVIMENTAÇÃO DE CÃES POR MEIO
DE CAPTURA-RECAPTURA FOTOGRÁFICA E
GEOREFERENCIAMENTO**

José Erisvaldo Silva

Biólogo

ARAÇATUBA – SP

2012

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”

FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA

CÂMPUS DE ARAÇATUBA

**AVALIAÇÃO DA MOVIMENTAÇÃO DE CÃES POR MEIO
DE CAPTURA-RECAPTURA FOTOGRÁFICA E
GEOREFERENCIAMENTO**

José Erisvaldo Silva

Orientador: Profa. Adj. Luzia Helena Queiroz

Dissertação apresentada à Faculdade de Medicina Veterinária – Unesp, Campus de Araçatuba, como parte das exigências para a obtenção do título de Mestre em Ciência Animal (Medicina Veterinária Preventiva e Produção Animal).

ARAÇATUBA – SP

2012

Catálogo na Publicação (CIP)
Serviço de Biblioteca e Documentação – FMVA/UNESP

	Silva, Erisvaldo José
S5863a	<p>Avaliação da movimentação de cães e gatos por meio de captura-Recaptura fotográfica e georeferenciamento./ José Erisvaldo Silva Araçatuba: [s.n], 2012 37f. il.; CD-ROM</p> <p>Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Medicina Veterinária, 2012 Orientador: Prof^a Adj. Luzia Helena Queiroz 1. Uso da informação científica na tomada de decisões em saúde 2. Técnicas de estimativa 3. Dinâmica populacional 4. Distribuição espacial da população 5. Saúde pública</p>
	CDD 636.00727

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO: Avaliação da movimentação de cães por meio de captura-recaptura fotográfica e georeferenciamento.

AUTOR: JOSÉ ERISVALDO SILVA

ORIENTADORA: Dr.^a LUZIA HELENA QUEIROZ

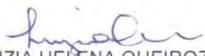
Aprovado como parte das exigências para obtenção do Título de MESTRE em CIÊNCIA ANIMAL (Medicina Veterinária Preventiva e Produção Animal) pela Comissão Examinadora.



Dr. RICARDO AUGUSTO DIAS



Dr.^a CÁRIS MARONI NUNES



Dr.^a LUZIA HELENA QUEIROZ

DATA DA REALIZAÇÃO: 29 de março de 2012.



Presidente da Comissão Examinadora
Dr.^a LUZIA HELENA QUEIROZ
- Orientadora -

DADOS CURRICULARES DO AUTOR

JOSÉ ERISVALDO SILVA – nascido em 17 de julho de 1965 no município de Araçatuba – SP. Coursou o ensino fundamental e médio nos Colégios José Cândido e Manoel Bento da Cruz do município de Araçatuba – SP. Ingressou no curso de Ciências Biológicas da Faculdade de Filosofia Ciências e Letras de Penápolis – SP - FAFIPE em 2000 e formou-se no ano de 2004. Em 2010 iniciou o curso de pós-graduação em Ciência Animal na FMVA/UNESP, na área de Medicina Veterinária Preventiva e Produção Animal.

EPÍGRAFE

Se o impossível está a um passo da superação, então realizo o impossível a cada passo que conquisto.

DEDICATÓRIA

Ao meu filho Willian Moreira Silva,
pela compreensão e entusiasmo a
cada passo que conquisto.

AGRADECIMENTOS

À Fundação Educacional de Penápolis (FUNEPE/FAFIPE), pela base sólida adquirida através do curso de Graduação que norteou meu caminho e a todos funcionários e professores que fizeram parte de minha formação, em especial ao professor **ARTUR ANTONIO ANDREATA** por ter acreditado na minha capacidade e a transformou em um sucesso, me incentivando e apoiando em todos os momentos através da persistência de um mestre e da segurança de um amigo e à professora **ANA MARIA DE BRITO AIRES**, por mostrar-me a importância da redação científica.

Ao inesquecível professor **EDSON MONTILHA** (FIPE/FUNEPE), cujos trabalhos de campo e seu método inovador de ensino acadêmico, que hoje me espelho, me fazem caminhar com o mesmo entusiasmo e otimismo como um aluno diante de seu eterno mestre.

Ao amigo Biólogo **JOSAFÁ XAVIER DOS SANTOS**, pelo grande exemplo de persistência na luta pelos seus ideais e companheirismo inigualável, representando, assim, todos os outros que durante o curso de graduação tem me mostrado que nunca estarei só nesta caminhada da vida.

À Secretaria de Saúde e Higiene Pública de Araçatuba-SP, pelos dados fornecidos de atividades de controle de Zoonoses no município.

Ao diretor da Faculdade de Medicina Veterinária de Araçatuba, SP, **Francisco Leydson Formiga Feitosa**, por conduzir com perspicácia e dinamismo todas as atividades desta unidade universitária, que agora faz parte do meu histórico de vida de desenvolvimento pessoal.

À Coordenadora do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal **Juliana R. Peiró**, que com seu exemplo sublime de dedicação, me mostrou que poderemos atingir nossas metas se crermos em nosso potencial e os nossos passos forem dados sempre com responsabilidade.

Ao professor **Ricardo Augusto Dias** (FMVZ-USP) e à doutoranda (FMVZ-USP) **Ana Júlia Silva e Alves**, pela parceria nos extensivos estudos

bibliográficos, que aliado a seus incomparáveis conhecimentos sobre o assunto, tem contribuído para enriquecer este trabalho.

Aos professores **Silvia Helena Venturolli Perri**, **Paulo César Ciarlinil**, que auxiliaram não só na revisão deste trabalho, como também nas análises críticas dos resultados encontrados, favorecendo, com isso, o desenvolvimento de uma visão científica segura e conclusiva.

A todos os docentes, alunos e funcionários desta Universidade, que direta ou indiretamente ajudaram para a realização deste trabalho, em especial aos amigos: professor **Guilherme de Paula Nogueira** e **Tercília de Oliveira Rodrigues**, pelo incentivo que me possibilitou atingir este objetivo.

À **Fátima Maria Metello Bertolucci**, cuja amizade de longas datas tem favorecido um ambiente familiar e agradável e conseqüentemente oferecido uma maior segurança em todos os momentos de necessidade.

À Diretora da Biblioteca **Isabel Pereira de Matos**, pelo auxílio na organização estrutural deste trabalho, abdicando inclusive de seus horários de folga de expediente para que isso fosse possível e que sempre esteve à disposição, atuando com dedicação e profissionalismo.

À professora **Cáris Marconi Nunes**, que desde o primeiro momento tem auxiliado no planejamento e análise dos resultados encontrados. Enriquecendo cada vez mais este trabalho nas sugestões para execução do método.

Principalmente à Professora **Luzia Helena Queiroz**, que não mediu esforços em sua dedicação para tornar possível a execução deste trabalho. Pela orientação, incentivo e ousadia por acreditar neste estudo inovador. Seu caráter persistente, profissionalismo incomparável e a forma como acompanhou com otimismo cada passo realizado, vibrando a cada conquista, me fez acreditar na certeza do sucesso do caminho escolhido e isso será levado a diante como um exemplo a seguir.

SUMÁRIO

	Página
CAPÍTULO 1 - Considerações Gerais.....	12
Referências.....	19
CAPÍTULO 2 – Artigo Científico.....	22
Resumo.....	23
Abstract.....	24
1 Introdução.....	24
2 Material e Método.....	25
3 Resultados e Discussão.....	29
4 Conclusão.....	34
Referências.....	35

AVALIAÇÃO DA MOVIMENTAÇÃO DE CÃES POR MEIO DE CAPTURA-RECAPTURA FOTOGRÁFICA E GEOREFERENCIAMENTO

RESUMO - Existem vários métodos para quantificação da população canina em áreas urbanas, dentre elas o censo, que consiste na contagem integral dos animais domiciliados. Como alternativas para este método existem os métodos de amostragens que permitem uma estimativa da população, que podem ser utilizados tanto para animais domiciliados quanto para animais soltos nas ruas. Um dos métodos utilizados para dimensionar a população de cães sem supervisão nas ruas em áreas urbanas, é a captura-recaptura fotográfica. Porém, torna-se ineficiente quando se quer investigar como estes animais se movimentam e utilizam os espaços urbanos. Este trabalho propõe o emprego da captura-recaptura fotográfica, juntamente com o uso de um GPS (Global Positioning System), para avaliar a movimentação destes cães. Com este objetivo e por meio da utilização de uma motocicleta e um observador, todas as ruas do bairro Jardim Ipanema e parte do bairro Dona Amélia, de Araçatuba-SP foram percorridas por 12 vezes durante dois dias, no período diurno, nos horários entre 7 e 18 horas, com uma semana de intervalo entre eles. O percurso foi feito de forma que cada rua fosse percorrida na mesma sequência e no mesmo período de tempo. Os cães encontrados soltos foram fotografados e tiveram suas localizações determinadas por meio de um GPS. A identificação dos animais e o registro de seus respectivos posicionamentos geográficos possibilitou uma estimativa da concentração espacial e temporal dos mesmos nas ruas do bairro. Os resultados foram analisados através do teste Qui-quadrado pelo programa BioEstat 5.3 (significância 0,05). Foram observados 77 cães soltos nas ruas, sendo que 21 destes foram fotografados mais de uma vez (foto-recapturados). A metodologia permitiu observar que houve maior concentração dos mesmos em determinadas regiões do bairro, com destaque para as áreas onde as ruas eram não pavimentadas e a maioria das casas não possuía muros; que o maior número de cães foi observado nos horários do início do dia (7 a 9 horas) e que, dentre os cães que se deslocaram pelas ruas

do bairro, a maior distância percorrida foi de 520m. Vale ressaltar que os cães observados no momento da captura-recaptura fotográfica estavam sem supervisão, o que não significa defini-los como cães de família ou comunitários. A metodologia proposta demonstrou ser uma ferramenta eficiente que pode ser utilizada em planejamento de atividades de saúde pública.

Palavras chave: uso da informação científica na tomada de decisões em saúde, técnicas de estimativa, dinâmica populacional, distribuição espacial da população, saúde pública

EVALUATING THE MOVEMENT OF DOGS THROUGH PHOTOGRAPHIC CAPTURE-RECAPTURE AND GEOREFERENCING

SUMMARY- There are several methods for the quantification of the canine population in urban areas, including the census, which is the total or direct count of restricted or supervised dogs. As an alternative to this method there are sampling methods which allow an estimation of the population, which can be used for both restricted and free roaming dogs. One method used to determine the size population of free roaming dogs in urban areas, is the photographic capture-recapture. However, if used isolate, becomes inefficient when the purpose is to investigate how these animals use public spaces. This paper proposes the use of this method with the use of a GPS (Global Positional System) to evaluate the movement of free dogs on public roads. With the use of a motorcycle and an observer, all the streets of Ipanema Garden and part of Dona Amelia districts, in Araçatuba-SP, were covered by 12 times over two days, during the morning and afternoon, from 07 until 18 o'clock, with one week interval between them. The free dogs were photographed and their locations were determined by a GPS. The animal identification and the registration of their respective geographic positions allowed us to estimate the spatial and geographical concentration of animals and the distances traveled by them in the neighborhood. Qui-Square test was used for statistical analysis of the results with the BioEstat 5.3 Program (0.05 of significance). A total of 77 dogs were observed on the streets and 21 of them were photographed more than once (photo recaptured). The methodology allows observing that there was a greater concentration of them in certain areas of the district, especially in areas where the streets were unpaved and most houses had no walls; that the greatest number of dogs was observed at the early morning (7-9 hours) and that the largest distance walked by them was 520m. It is noteworthy that the dogs seen at the time of photographic capture-recapture were unsupervised, which is not to define them as family dogs or neighborhood dogs. The proposed

methodology proved to be an efficient tool that can be used in planning public health activities.

Key words: use of scientific information for health decision making, estimation technique, population dynamics, spatial distribution of the population, public health

CAPÍTULO 1 – CONSIDERAÇÕES GERAIS

Em várias partes do mundo o estreito convívio do homem com animais domésticos têm trazido muitos problemas de saúde pública e ao meio ambiente. Um dos maiores responsáveis por estes problemas são os cães, que têm um grande potencial disseminador de doenças que, normalmente, são transmitidas ao homem e também a outros animais. Agressões por estes animais e, conseqüentemente, a transmissão de zoonoses pode resultar em grandes prejuízos econômicos (BELOTTO, 2004).

As principais zoonoses transmitidas por cães no Brasil são a Leishmaniose Visceral e a raiva. Em relação ao controle da leishmaniose verifica-se que mesmo com a redução do reservatório canino, como ocorreu nos municípios de Campo Grande-MS e Araçatuba-SP, ainda assim, não houve redução da incidência de casos da doença (ANDRADE, 2007; FURLAN, 2010).

A raiva canina, outra importante zoonose, embora tenha diminuído nos últimos anos, ainda ocorre em Estados do Nordeste brasileiro, sendo o último caso de raiva humana transmitida por cães registrados no Estado do Maranhão, no ano de 2009 (BRASIL, 2010).

Agressões humanas causadas por cães que vivem nas ruas são cada vez mais constantes e tem como principais causas, segundo Beaver (2009), a dominância (agressão competitiva), autodefesa (induzida por medo ou dor), proteção de objetos ou pessoas (agressão possessiva), agressão por território (contra estranhos ou cães desconhecidos). Embora seja frequente o encontro destes animais vagando pelas ruas, aparentemente sem destino, é difícil identificá-los como cães errantes totalmente sem controle ou parcialmente restritos com seus domicílios nos arredores. Estes animais são considerados como um dos maiores responsáveis pela transmissão de doenças nas populações animal e humana (MATOS et al., 2002; WHO/ WSPA, 1990).

De acordo com o grau de dependência ou restrição, a Organização Mundial da Saúde (WHO/ WSPA, 1990) classifica os cães em:

- *Cães restritos ou supervisionados*: são totalmente dependentes de seus donos, que lhes oferece abrigo, alimento, vacinação, higiene e outras necessidades e só saem às ruas com coleira, guia e sempre conduzido por alguém. A população destes cães, que no Brasil são também chamados de cães domiciliados, é possível ser dimensionada através de censos ou estudos amostrais, realizados na intenção de promover ações de prevenção às zoonoses pelos órgãos públicos e setores privados.
- *Cães de família*: estes cães, embora dependam de seus donos para a obtenção de abrigo e alimento, não são restritos a seus lares e com isso tem acesso livre às ruas. A maioria de seus donos só os vacinam em ocasião de campanhas de vacinação em massa contra raiva canina oferecida pelos órgãos públicos. No Brasil são conhecidos como cães semi domiciliados.
- *Cães comunitários*: são animais que a maioria das pessoas “adota”, mas ninguém se responsabiliza por eles. Recebem restos de alimentos, abrigam-se em qualquer lugar e não recebem vacina de espécie alguma. Devido ao constante oferecimento de alimento pelos moradores dos arredores, estes animais são motivados a permanecer pelas vizinhanças, gerando risco de agressões ou transmissão de doenças a todas as pessoas que possam ter algum contato com eles.
- *Cães ferais ou selvagens*: são animais independentes, difíceis de seguir e com condição corporal pobre em busca de alimento ou abrigo e não possuem proprietário. Animais deste tipo já foram observados invadindo fragmentos remanescentes de florestas, depredando ninhos para se alimentar e com isso competindo pelo território com uma grande parcela de animais silvestres. Esta competição pode resultar em danos ambientais irreparáveis, levando até mesmo à extinção de outros animais.

Embora a maioria dos Estados brasileiros adote o sistema de capturas e eutanásias de animais sem donos que andam soltos nas ruas, estudos têm mostrado que estas atividades não tem se mostrado eficazes, pois os animais remanescentes terão melhor acesso aos recursos disponíveis (WANDELER, 1988). Assim, as parcelas da população que foram retiradas das ruas serão repostas rapidamente tanto pelos animais que ficaram como pelos moradores que os abandonam nas ruas (LIMA JÚNIOR, 1999). Estes animais apresentam uma grande importância no ponto de vista epidemiológico pela manutenção do ciclo das zoonoses e na transmissão de doenças aos seres humanos (MATOS et al., 2002; SHIMOZAKO, 2008)

A existência de abrigos e a disponibilidade de água e alimento são fatores que determinam a concentração da população de cães em determinada localidade (WANDELER, 1993), além da infraestrutura pública e privada que permitem uma movimentação livre dos mesmos, tais como ruas sem pavimentação, casas não cercadas por muros ou outra barreira de restrição de animais em seus domicílios. Este problema tem aumentado de acordo com os aspectos culturais da população em relação à destinação incorreta do lixo, ausência de cuidados necessários para manutenção da saúde de seus animais de estimação, bem como o baixo controle da reprodução desses animais, o que possivelmente influencia na transmissão de doenças, como, por exemplo, o vírus da raiva (WANDELER, 1993).

Embora não seja uma tarefa fácil, o serviço público têm se empenhado no sentido de desenvolver ações de prevenção e de controle de zoonoses em cães que vivem nas ruas, sustentadas em capturas e eutanásias de animais doentes e aplicação de leis que incentivam a posse responsável de cães. Estas atividades, juntamente com o recolhimento de cães em situações de risco, requerem uma constante capacitação dos agentes responsáveis por estes trabalhos, porém, a constante reposição de cães nas ruas, realizadas pelos próprios moradores torna este problema muito difícil de ser solucionado (REICHMANN, 2000).

Existem vários métodos que podem ser aplicados quando se quer estimar a população canina. A técnica que oferece maior precisão é o censo, que é a contagem de todos os indivíduos de uma determinada área. Esta técnica é muito útil quando realizada com cães domiciliados, totalmente controlados por seus donos. Mesmo assim esta técnica se depara com obstáculos por exigir consideráveis recursos materiais e humanos, além de um longo período de estudo, principalmente quando é realizada em grandes centros urbanos (LIMA JÚNIOR, 1999).

Este longo período pode se refletir em dados distorcidos devidos as variações da população. Além disso, quando utilizada para estudos em cães errantes, esta técnica torna-se ineficiente, por não existir uma relação de animais e donos que possam ser investigados a fim de se obter alguma estimativa, com isso torna-se necessária a utilização de outras técnicas (LIMA JÚNIOR, 1999).

Como alternativas para o método de contagem integral dos animais existem os métodos estatísticos, baseados em amostragem, que permitem fazer uma estimativa da população canina. Dentre eles inclui-se a técnica da captura e recaptura fotográfica (WHO/ WSPA,1990), baseada na técnica clássica de captura-recaptura descrita por White et al. (1982) que é recomendada pela Organização Mundial da Saúde e pela Associação Mundial de Proteção Animal para dimensionamento de populações caninas.

O estimador mais simples de captura e recaptura é o método de Lincoln-Peterson que consiste em capturar indivíduos dentro de uma população e após um tempo pré-determinado os animais são novamente capturados. Com isso, é feita uma estimativa do tamanho da população através dos indivíduos da segunda coleta (recapturados) após sua devida identificação juntamente com os novos indivíduos capturados daquela população (COSTA, 2007).

Quando se utiliza o método de captura-recaptura fotográfica em populações fechadas, o estimador utilizado é o método de Beck (WHO/ WSPA, 1990), que consiste em fotografar os cães em duas ou mais ocasiões distintas e registrar os animais observados pela primeira vez (foto-captura) e

posteriormente aqueles reconhecidos como previamente fotografados (foto-recaptura). A partir dos números obtidos pode ser feita a estimativa da população total.

Os animais são identificados individualmente através de suas marcas naturais, sugerindo-se para tanto que sejam fotografados mais de uma vez e em ângulos diferentes, e que informações adicionais sejam coletadas em um formulário com a finalidade de resgatar dados que possam ser interessantes para auxiliar na identificação dos cães fotografados. Por fim, os históricos de foto-capturas são analisados estatisticamente através da probabilidade estimada de ser capturado pelo menos uma vez (SHIMOZAKO, 2008).

Segundo Shimozako (2008) a utilização deste método pode gerar dados importantes para a vigilância epidemiológica, tais como a movimentação dos animais, sua área domiciliar e territórios de animais selvagens e domésticos, que são relevantes para a transmissão de determinadas doenças.

O sucesso na aplicação da técnica de captura-recaptura fotográfica depende, segundo Costa (2007), da observação de alguns pressupostos:

1. *A população é fechada* (sem ocorrência de morte, nascimentos, emigração ou imigração entre as amostragens). É difícil não violar este pressuposto quando se quer estudar população em seu habitat, pois não é possível controlar a dinâmica de mudanças em uma população que geralmente são constantes. Por esta razão é fundamental o conhecimento prévio da população a ser estudada, onde se determinará o tempo máximo de coleta de dados, sem que ultrapasse o desenvolvimento natural de mudança em uma população, como é o caso de reproduções e mortes a não ser que os objetivos do estudo sejam o de avaliar justamente esta mudança populacional após determinado tempo, como é o caso de estudos realizados no município de Guarulhos-SP, que após um ano de intervalo, avaliou os resultados de uma intervenção na população de cães errantes (SALLUM, 2005).

2. *A marcação não altera a probabilidade de captura.* A marcação de um animal no processo de captura fotográfica significa atribuir aspectos individuais

que posteriormente serão usados para identificação do mesmo. Os cães de rua têm fenótipos diferenciados por meio dos quais se torna fácil suas identificações através de fotografias (SHIMOZAKO, 2008). Porém, deve-se ter cuidado no processo de captura fotográfica para que os meios utilizados não interfiram nas possibilidades de que esta seja de fato realizada ou para que não impeça que o mesmo animal seja fotografado novamente. Em estudos com animais silvestres, por exemplo, a utilização de iscas para atrair os animais até as armadilhas fotográficas pode influenciar negativamente, atraindo com mais frequência determinadas espécies e repelir outras, causando com isso um desenho amostral não realista. As capturas fotográficas devem ser realizadas de maneira que não interfiram nas atividades diárias do animal em estudo, a fim de que a amostragem seja realista no ponto de vista de uso de seu habitat (TOMAS; MIRANDA, 2003).

3. *A chance de captura na segunda ocasião é a mesma para todos os indivíduos presentes na população (marcados ou não):* As capturas fotográficas devem ser realizadas de forma que dê oportunidade para que todos na população tenham a mesma chance de serem capturados, por isso quanto maior forem as amostragens, maior também serão as possibilidades de mais indivíduos da população serem amostrados (COSTA, 2007).

4. *As marcas não são perdidas:* É possível o reconhecimento de cães foto-capturados através de suas marcas naturais que na maioria das vezes são únicas em meio a toda população. Existe também a possibilidade destes animais terem cicatrizes em seu corpo que podem ser usadas como uma confirmação na identificação dos animais foto-capturados. Estudos sugerem que os animais sejam fotografados mais de uma vez e em ângulos diferentes, auxiliando, desta forma, as identificações dos animais foto-recapturados (SHIMOZAKO, 2008).

A metodologia de captura e recaptura fotográfica também foi testada para avaliar o impacto de métodos de controle de população de animais errantes no município de Guarulhos-SP, concluindo que este é um método

seguro e mais confiável em relação aos dados das dimensões de cães errantes (SALLUM, 2005).

Apesar do uso da técnica da captura-recaptura fotográfica ser eficiente na estimativa de abundância e densidade de cães nas ruas, muitas lacunas ainda podem persistir quando o objetivo dos estudos é investigar como estes animais se movimentam e utilizam os espaços urbanos.

Uma técnica muito utilizada para estudar populações de carnívoros em seu habitat e a dinâmica da movimentação destes animais é o monitoramento por rádio telemetria. Esta técnica consiste no monitoramento de animais através da colocação de coleiras com rádios transmissores que permitem que os mesmos sejam localizados através de triangulações de frequências de ondas de VHF e por registros diretos através de um GPS (*Global Positioning System*), aparelho que permite a marcação de diferentes pontos georeferenciados. Os dados posteriormente são inseridos em um Sistema de Informações Geográficas (SIG), que permite e facilita a análise, gestão ou representação do espaço e dos fenômenos que nele ocorrem. Desta forma, selecionando um registro de base de dados é possível saber a sua localização e apontá-la em um mapa (TROVATI, 2007).

Dias (2001), propôs a utilização de um Sistema de Informação Geográfica (SIG) dotado de softwares digitalizadores, base de mapas e programas específicos de computação, para serem usados na otimização de campanhas de vacinação contra raiva canina, mostrando que a utilização do georeferenciamento pode resultar em uma estimativa da população canina bem mais próximo da realidade e que tal metodologia também pode ser atribuída aos cães de rua.

Considerando que a recepção de sinais de posições geográficas transmitidos por satélites por meio do GPS tornam este instrumento uma importante ferramenta quando se quer atribuir localizações aos objetos de estudo, que posteriormente serão inseridas em um mapa da região estudada, este método de localização aliado ao método de captura-recaptura fotográfica

poderá permitir a identificação de cães presentes nas ruas sem supervisão e a determinação da sua localização, de acordo com o instante que estes foram foto-capturados.

A utilização da técnica de captura-recaptura fotográfica, além de prática na sua execução pode ser desenvolvida em curto período de tempo e sem a necessidade de um extensivo preparo na qualificação de pessoal para realização deste trabalho com animais nas ruas.

Desta forma, a fim de estudar uma nova metodologia para estimar a movimentação e uso do espaço pela população canina presente em vias públicas, este trabalho propôs o emprego do GPS em conjunto com o método de captura-recaptura fotográfica, tomando-se por base as localizações espaciais dos cães observados nas ruas.

O objetivo do presente trabalho foi testar a hipótese de que a metodologia proposta pode ser utilizada como ferramenta de auxílio a planejamentos de saúde pública, permitindo verificar: (1) a localização geográfica dos cães observados nas vias públicas; (2) os horários de maior e menor concentração destes cães; (3) se há variação no número de animais de acordo com as regiões do bairro e (4) qual a distância máxima percorrida por estes animais durante as observações.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, A.M.; QUEIROZ, L.H.; NUNES, G.R.; PERRI, S.H.V.; NUNES, C.M. Reposição de cães em área endêmica para leishmaniose visceral. **Rev. Soc. Bras. Med. Trop.**, v. 40, n. 5, p. 594-595, 2007. DOI:10.1590/S0037-86822007000500021.

BEAVER, B.V. **Canine behavior: insights and answers**. 2. ed. Missouri: Saunders Elsevier, 2009.

BELOTTO, A.J. **Criando um amigo: manual do educador**. Manual de prevenção contra agressões de cães e gatos. [São Paulo]: Secretaria Municipal

de Saúde. Gerência de Vigilância Ambiental. Centro de Controle de Zoonoses; 2004. 32p.

COSTA, R.F. **Levantamento populacional da jagatirica (*Leopardus pardalis*), através do uso de armadilhas fotográficas no Parque Estadual Ilha do Cardoso, litoral sul do Estado de São Paulo**. 2007. 53f. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2007.

DIAS, R.A. **Emprego de sistemas de informação geográfica (SIG) no controle da raiva canina**. 2001. 97f. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2001.

FURLAN, M.B. Epidemia de Leishmaniose visceral no Município de Campo Grande-MS. **Epidemiol. Serv. Saúde**, v. 19, n. 1, p.15-24, 2010.

LIMA JÚNIOR, A.D. Caracterização da população canina para o controle da raiva e outros problemas de saúde pública. **Ciênc. Vet. Trop.**, v. 2, n. 1, p. 65-78, 1999.

MATOS, M.R.; ALVES, M.C.G.P.; REICHMANN, M.L.A.B.; DOMINGUEZ, M.H.S. Técnica Pasteur São Paulo para dimensionamento de população canina. **Cad. Saúde Pública**, v.18, n. 5, p. 1423-1428, 2002.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. **Programa de vigilância da raiva**. Disponível em: <http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/mapas_raiva_2010_19_10_2010.pdf>. Acesso em: 6 mar. 2012.

REICHMANN, M.L.A.B.; FIGUEIREDO, A.C.C.; PINTO, H.B.F.; NUNES, V.F.P. **Controle de populações de animais de estimação**: manual técnico do Instituto Pasteur. São Paulo: Instituto Pasteur, 2000. n. 6.

SALLUM, P.C. **Avaliação do impacto de métodos de controle de populações animais errantes no município de Guarulhos – SP.** 2005. 88f. Tese (Doutorado) - Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005.

SHIMOZAKO, H.J. **Otimização da técnica de captura-recaptura fotográfica para estimação da população canina livre em vias públicas.** 2008. 156f. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

TOMAS, W.M.; MIRANDA, G.H.B. Uso de armadilhas fotográficas em levantamentos populacionais. In: CULLENM, L.J.; RUDRAN, R.; VALLADARES-PADUA, C. (Ed) **Métodos de estudos em biologia da conservação e manejo da vida silvestre.** Curitiba: Editora UFPR, 2003. p. 243-267. 2003.

TROVATI, R.G.; BRITO, B.A.; DUARTE, J.M.B. Área de uso e utilização de Habitat de Cachorro-do-mato (*Cercopithecus thous* LINNAEUS, 1766) no cerrado da região central do Tocantins, Brasil. **Mastozoologia Neotrop.**, v. 14, n. 1, p. 61-68, 2007.

WANDELER, A.L.; MATTER, H.C.; KAPPELER, A.; BUDDE, A. The ecology of dogs and canine rabies: a selective review. **Rev. Sci. Tech.**, v. 12, .1, p. 51-71, 1993.

WANDELER, A.L.; BUDDE, A.; CAPT, S.; KAPPELER, A.; MATTER, H.C. Dog ecology and dog rabies control. **Rev. Infect. Dis.**, v. 10, p. 684-688, 1988.

WHITE, G.C.; ANDERSON, D.R.; BURNHAM, K.P.; OTIS, D.L. **Capture-Recapture and removal methods for sampling closed populations.** Los Alamos: Los Alamos National Laboratory, 1982.

WORLD HEALTH ORGANIZATION, WORLD SOCIETY FOR THE PROTECTION OF ANIMALS. **Guidelines for dog population management.** Genebra: World Health Organization, 1990.

CAPÍTULO 2 – AVALIAÇÃO DA MOVIMENTAÇÃO DE CÃES POR MEIO DE CAPTURA-RECAPTURA FOTOGRÁFICA E GEOREFERENCIAMENTO

Avaliação da movimentação de cães por meio de captura-recaptura fotográfica e georeferenciamento

RESUMO - Técnica de caputra–recaptura fotográfica tem sido têm sido utilizadas para dimensionar a população canina livre em áreas urbanas, no entanto, se usado isoladamente, torna-se ineficiente quando o objetivo é investigar como esses animais usam espaços públicos. Este trabalho propõe a utilização deste método associado ao uso de um GPS (Sistema Global de Positional) para avaliar o movimento de cães encontrados em espaços públicos. Utilizando-se uma motocicleta e um observador, todas as ruas de Ipanema Jardim e parte dos bairros Dona Amélia, em Araçatuba-SP, foram percorridas por 12 vezes durante dois dias, com intervalo de uma semana entre eles. Os cães encontrados soltos foram fotografados e as suas localizações determinados por um GPS. Com a identificação dos animais e o registro de seus respectivos posicionamentos geográficos foi possível estimar a concentração espacial e temporal dos mesmos nas ruas do bairro. Os resultados foram analisados através do teste Qui-quadrado pelo programa BioEstat 5.3 (significância 0,05). A metodologia permitiu observar que houve maior concentração de cães encontrados nas ruas sem supervisão em determinada região do bairro; que o maior número de cães foi observado nos horários do início do dia e que, dentre os cães que se deslocaram pelas ruas do bairro, a maior distância percorrida foi de 520m. A metodologia proposta é uma ferramenta eficiente e pode ser utilizada em planejamento de atividades de saúde pública.

Palavras chave: uso da informação científica na tomada de decisões em saúde, técnicas de estimativa, dinâmica populacional, distribuição espacial da população, saúde pública

ABSTRACT - Photographic capture-recaptures techniques have been used to scale the free dog population in urban areas, however, if used isolate, becomes inefficient when the purpose is to investigate how these animals use public spaces. This paper proposes the use of this method with the use of a GPS (Global Positional System) to evaluate the movement of free dogs on public roads. With the use of a motorcycle and an observer, all the streets of Ipanema Garden and part of Dona Amélia districts, in Araçatuba-SP, were covered by 12 times over two days, with one week interval between them and the free dogs were photographed and their locations were determined by a GPS. The animal identification and the registration of their respective geographic positions allowed us to calculate the times of highest concentration of animals and the distances traveled by them in the neighborhood. Qui-Square test was used for statistical analysis of the results with the BioEstat 5.3 Program (0.05 of significance). The methodology allows observing that the free dog population often concentrated in certain regions of the neighborhood in early morning and the greater distance reached in the streets was 520 meters. The proposed methodology is a powerful tool and can be used in the planning of public health.

Key words: use of scientific information for health decision making, estimation technique, population dynamics, spatial distribution of the population, public health

1 Introdução

O estreito convívio do homem com animais domésticos, embora saudável, pode resultar em problemas de saúde pública e ao meio ambiente (SOTO et al., 2006). Os cães por serem mais numerosos são os maiores responsáveis por disseminar zoonoses, particularmente quando não são adequadamente supervisionados.

Com o intuito de prevenir riscos à população, quando da adoção de medidas de controle, os cães são classificados de acordo com o grau de

supervisão e restrição: domiciliados ou controlados, quando têm acesso restrito às ruas; de família ou semidomiciliados, quando têm livre acesso às ruas; comunitário ou de vizinhança, quando não têm proprietário nem abrigo definido e cães selvagens ou ferais, quando não têm controle algum por parte o homem (BECK, 1975; REICHMANN et al., 2000; WHO/ WSPA, 1990).

Assim, obter informações sobre a quantidade dos animais que vivem nas ruas não é tão fácil, o que pode resultar em estimativas distorcidas e, conseqüentemente, planejamento inadequado de medidas de prevenção e controle de zoonoses transmitidas por cães (LIMA JÚNIOR, 1999; MATOS et al. 2002). Um dos meios para dimensionar esta população é a utilização do método de captura-recaptura fotográfica que consiste em fotografar indivíduos dentro de uma população e após um tempo pré-determinado os animais desta população serem novamente fotografados. Os animais são identificados individualmente através de suas marcas naturais e, com isso, os históricos de foto-capturas são analisados através da probabilidade estimada de ser capturado pelo menos uma vez (SHIMOZAKO, 2008; SILVER et al., 2004; SRBEK-ARAUJO; CHIARELLO, 2007).

Apesar do uso da técnica da captura-recaptura fotográfica ser eficiente na estimativa de abundância e densidade de cães encontrados sem supervisão nas vias públicas, muitas lacunas ainda podem persistir quando o objetivo dos estudos é investigar como estes animais se movimentam e utilizam os espaços urbanos. Deste modo, este trabalho propõe o emprego da técnica de captura-recaptura fotográfica associada ao registro de posicionamento geográfico obtido por um GPS (*Global Positioning System*) para avaliar a movimentação de cães encontrados em espaços públicos, com o intuito de ser uma metodologia auxiliar para o planejamento em saúde pública.

2 Material e Método

Para a utilização do método de captura-recaptura fotográfica, é necessária a observação das seguintes premissas: 1) a população deve ser

fechada (sem ocorrência de morte, nascimentos, emigração ou imigração entre as amostragens); 2) a chance de captura é a mesma para todos os indivíduos presentes na população (marcados ou não); 3) as marcas não são perdidas; 4) a marcação não altera a probabilidade de captura (SHIMOZAKO, 2008; SILVER et al., 2004; SRBEK-ARAUJO; CHIARELLO, 2007).

A área de estudo foi o bairro Jardim Ipanema e parte do bairro Dona Amélia, que estão localizados na zona urbana do município de Araçatuba do Estado de São Paulo, com uma área de 1,3 Km² e população de 5.211 habitantes, em um total de 1.829 domicílios (IBGE, 2010). O local foi selecionado por ter apresentado maior número de apreensões de cães soltos em vias públicas realizadas pelo Centro de Controle de Zoonoses (CCZ) no município de Araçatuba nos anos de 2003 a 2007. A população canina domiciliada da área de estudo foi estimada, segundo dados da população canina do município, de 2010, informada pelo Centro de Controle de Zoonoses de Araçatuba (dados não publicados) e dados da população humana obtida no IBGE (2010).

Embora o bairro seja contornado por avenidas de fluxo intenso de veículos e bosque arborizado murado, estas características não podem ser consideradas como barreiras eficientes para caracterizar uma população fechada quanto à emigração e imigração de indivíduos porém, a premissa de população fechada, neste caso, foi satisfeita uma vez que o período de levantamento de dados não se prolongou o suficiente ao ponto de que o número da população em estudo pudesse ser altere (SILVER et al., 2004). As ruas são asfaltadas quase em sua totalidade, o que facilitou o acesso e deslocamento de veículo utilizado em capturas fotográficas de animais encontrados nas ruas, aumentando, desta forma, as chances de um grande número de indivíduos serem fotografados durante a pesquisa (SHIMOZAKO, 2008; SRBEK-ARAUJO; CHIARELLO, 2007; WHITE et al., 1982).

A fim de fotografar todos os cães presentes em espaço público sem supervisão, foi utilizada de uma motocicleta e um observador. Todas as ruas do bairro foram percorridas em uma velocidade aproximada de 20Km/h, de forma

que possibilitasse a observação e foto documentação de cães soltos em toda sua extensão. O uso da motocicleta deu ao pesquisador grande mobilidade para os diversos deslocamentos nas ruas do bairro e também permitiu que as fotos fossem obtidas sem a necessidade de descer do veículo a cada encontro de animais, reduzindo, desta forma, as probabilidades de violação da premissa de que *todos os indivíduos da população devem ter as mesmas chances de captura* (SHIMOZAKO, 2008; SILVER et al., 2004).

O estudo foi no mês de março do ano de 2011 com a temperatura média foi de 31°C. O percurso foi realizado durante dois dias com uma semana de intervalo entre eles no período diurno entre 7h, quando os animais já iniciaram suas atividades e 18h, quando as identificações dos animais ficaram prejudicadas devido à falta de luz solar. Os cães geralmente são mais ativos nos horários do início da manhã e fim da tarde, por serem horários normalmente mais frescos (BEAVER, 2009). Para que fosse observada a dinâmica dos animais nas ruas em todo o período diurno, o bairro foi percorrido por seis vezes, somando-se 12 percursos em cada uma das ruas do bairro, totalizando 18 km. O deslocamento foi realizado de forma que as ruas fossem percorridas na mesma sequência e no mesmo período de tempo (90 min.). A quantidade de percursos realizados pelo bairro foi determinada de acordo com o máximo possível a ser realizado por um único observador. No primeiro dia os percursos foram feitos nas horas ímpares, com início às 7h e no segundo dia nas horas pares, com início às 8h, constituindo apenas um “gride”, conforme procedimento aplicado por Silver et al. (2004).

Por intermédio de uma máquina fotográfica foram fotografados (Reflex Digital CANON® EOS 450D 12Mp) todos os cães que fossem encontrados soltos sem a supervisão de seus donos nas ruas do bairro percorridas. Utilizou-se uma objetiva de 300mm, a qual permite que as imagens dos animais fotografados sejam ampliadas com perfeita nitidez sem que o pesquisador tenha que se aproximar dos mesmos, evitando com isso a violação da premissa: *a marcação não altera a probabilidade de captura*. Em cada encontro foram realizadas 03 a 05 fotografias do mesmo animal e em posições

diferentes a fim de facilitar seu reconhecimento através de marcas naturais ou outra que possa identificá-lo posteriormente. Para cada fotografia foi registrado um número especificando a sequência do animal fotografado, data e horário da captura fotográfica. Para análise de recapturas, as fotos foram analisadas, pelo próprio pesquisador que efetuou as fotografias, de acordo com as características e peculiaridades anatômicas de cada cão, cujos padrões exclusivos permitem cumprir a premissa de que *as marcas não são perdidas* (SHIMOZAKO, 2008).

Para registrar a localização de cada cão observado nas ruas, foi utilizado um *Rastreador (GPS Data Logger Waypoints I-goTU® GT-120)* cujos registros foram analisados em um mapa com todas as coordenadas dos percursos realizados, os horários, distâncias e locais de cada encontro com suas respectivas fotos.

O *software* do GPS *I-goTU®*, possibilitou, através dos seus respectivos posicionamentos geográficos, os cálculos das distâncias percorridas pelos animais foto-recapturados em locais diferentes, medidas em linha reta entre pelo menos dois pontos de localização destes animais.

Para avaliar a concentração de cães em áreas específicas do bairro este foi dividido em nove regiões geográficas de 25 hectares (500 x 500m) com base em observações de que cães semidomiciliados se distanciavam até 500m de suas casas (WANDELER et al., 1993).

A comparação entre os horários e as regiões do bairro e em que os cães foram fotografados, foi feita por meio do teste qui-quadrado de igualdade de proporções, considerando o nível de significância adotado de 5%. Os testes estatísticos foram realizados através do programa estatístico BioEstat 5.3 (AYRES, 2007).

A estimativa da população total de animais encontrados nas ruas sem supervisão foi realizada a partir da taxa de captura por meio de um modelo linear de regressão (WHO/ WSPA, 1990).

3 Resultados e Discussão

Foram obtidas um total de 120 fotografias que permitiram identificar 77 cães observados em espaço público sem supervisão no bairro Jardim Ipanema e parte do bairro Dona Amélia, em Araçatuba, SP. O restante das fotos (43/120) corresponderam a 21 destes cães que foram fotografados em mais de um momento nos dois dias de estudo. Em 72,7% (56/77) dos animais fotografados foi possível observar o sexo resultando em 67,9% de machos (38/56) e 32,1% de fêmeas (18/56). Esta razão entre os sexos de 2,1 machos para uma fêmea corroborando resultados obtidos em Newalk (EUA) no final da década de 70 (DANIELS, 1983).

Dos 21 cães foto-recapturados, 42,9% (9/21) foram encontrados sem ter efetuado nenhum deslocamento no período de estudo. Como nas imediações não fora encontrado nenhum indício que possa determinar esta permanência (alimento, abrigo ou parceiros sexuais) pressupõe-se que estes animais possam pertencer às residências ali localizadas conforme já observado por outros pesquisadores (FOX et al., 1975).

Embora o cão doméstico seja uma espécie animal com características fenotípicas bastante variadas, Shimozako (2008) propôs que várias fotografias sejam realizadas no mesmo animal em estudos de captura-recaptura fotográfica para aumentar a chance de acertos na identificação destes animais. Este procedimento foi útil quando nos deparamos com animais cujas características eram idênticas se observadas apenas de um único ângulo.

O método apresentado, realizado em dois dias de pesquisa com seis repetições em cada um deles, está de acordo com a técnica de captura-recaptura fotográfica indicada para dimensionamento da população canina nas ruas que, além da observação dos pressupostos necessários, também estabelece que as observações sejam realizadas em pelo menos dois períodos (WANDELER et al., 1993). O método também está de acordo com pesquisa realizada por Shimozako (2008), que efetuou ao todo seis repetições em três dias de pesquisa, e, após 137 encontros através de capturas-recapturas

fotográficas, concluiu haver aproximadamente 65 cães nas ruas de um bairro do município paulista de Ibiúna.

Observou-se diferença estatisticamente significativa na quantidade de cães fotografados nas ruas nos diferentes horários ($p < 0,05$) (Figura 1). O maior número de cães foi observado nos primeiros horários do dia (7 e 8h).

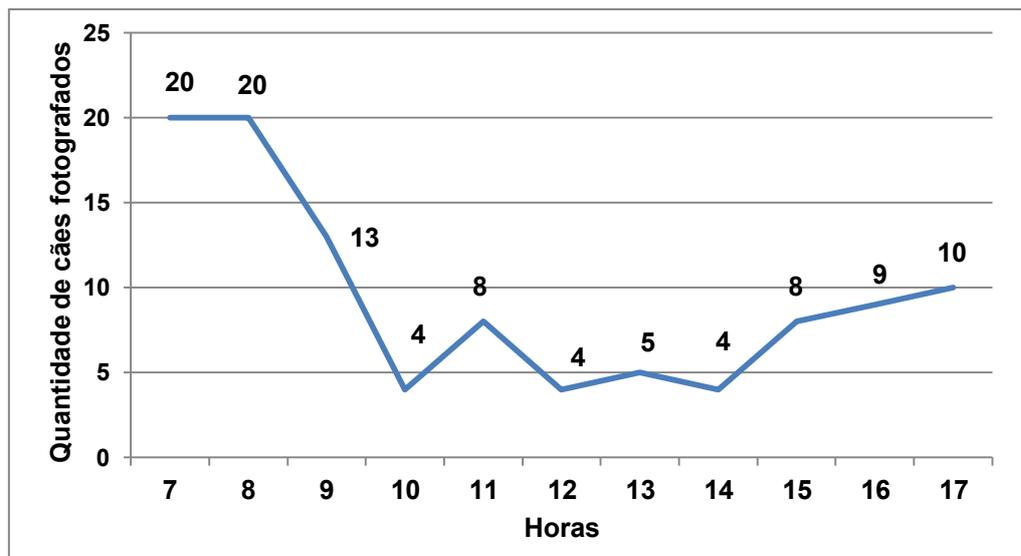


FIGURA 1 - Número de cães fotografados nas ruas do bairro Jardim Ipanema e parte do bairro Dona Amélia, Araçatuba-SP, no período das 7h às 17h.

Os horários em que foram observados mais cães nas ruas confirmaram as observações de outros autores como sendo o de maior movimentação dos cães (DANIELS; BEKOFF, 1989; FONT, 1987). A estreita convivência com o ser humano pode explicar certos comportamentos do cão, com isso, os horários de algumas atividades executadas pelo animal podem coincidir com as realizadas pelo homem (BEAVER, 2009; FOX et al., 1975), como é o caso dos horários entre 10 e 15h, onde encontramos poucos cães nas ruas. Este fato sugere que a maioria dos cães que estavam nas ruas no início do dia, retornou para suas casas no horário do almoço, onde seus donos também se encontram, o que se constitui numa característica dos cães semidomiciliados (WHO/ WSPA, 1990).

Segundo o modelo de estimativa do tamanho da população a partir da taxa

de captura (WHO/ WSPA, 1990), os animais fotografados pela primeira vez, foram considerados como se fossem “marcados e retirados da população”. Relacionando a quantidade de cães previamente foto-capturados com aqueles fotografados pela primeira vez a cada período, observa-se uma linha de tendência decrescente na quantidade dos animais teoricamente “retirados” do população após a contagem. Com isso, o gráfico de regressão (Figura 2) com equação da reta $y = -0,2059x + 15,684$ ($R^2=0,5468$) resultou em uma população estimada de 76 cães na área de estudo, valor este semelhante ao observado por meio das fotografias (77 cães). Este número está bem abaixo daquele encontrado por Beck (1975) que estimou, no município de Baltimore (EUA), uma densidade populacional de 232 cães soltos por Km^2 .

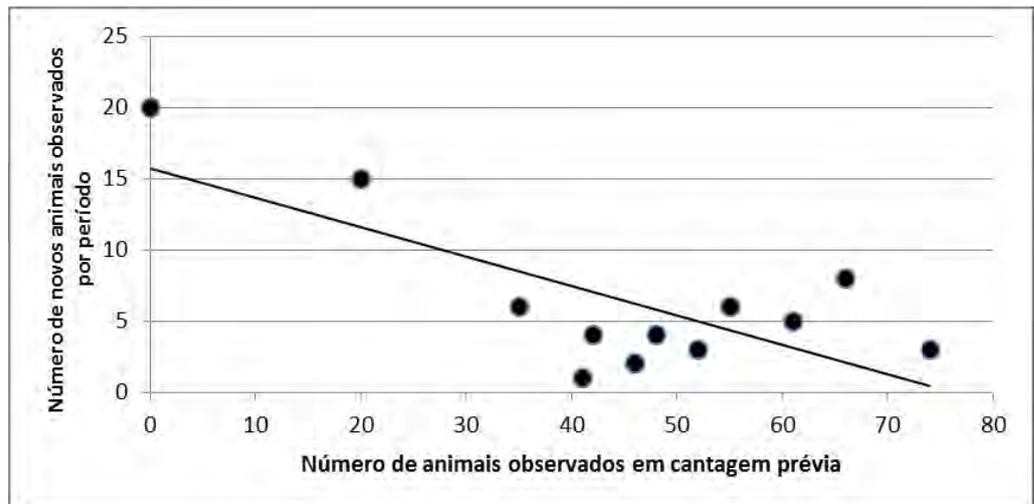


FIGURA 2 - Relação linear entre número total de cães observados em contagens prévias e os observados pela primeira vez a cada período.

A proporção de cães domiciliados:habitantes no bairro foi de 1:5,1 de acordo com a população humana informada pelo IBGE e população canina domiciliada informada pelo CCZ. Considerando que a população total na área de estudo foi de 1022 cães, o número de animais encontrados sem supervisão em espaços públicos correspondeu a 7,5% da população canina domiciliada. Wandeler et al. (1993) em uma revisão sobre ecologia de cães descreveu vários

estudos que mostram que a porcentagem de animais soltos nas ruas sem supervisão variou entre 7,0% a 8,3% em áreas urbanas, periurbanas e rurais, excedendo a 10% apenas em áreas onde há muito acúmulo de fontes de recursos.

Dentre os cães que foram fotografados mais de uma vez em locais diferentes nas ruas do bairro (12/21), observou-se que a distância percorrida entre os primeiros e últimos locais de encontro de cada cão foto-recapturado foi de 100m (mínima) e 520m (máxima) (Figura 3).

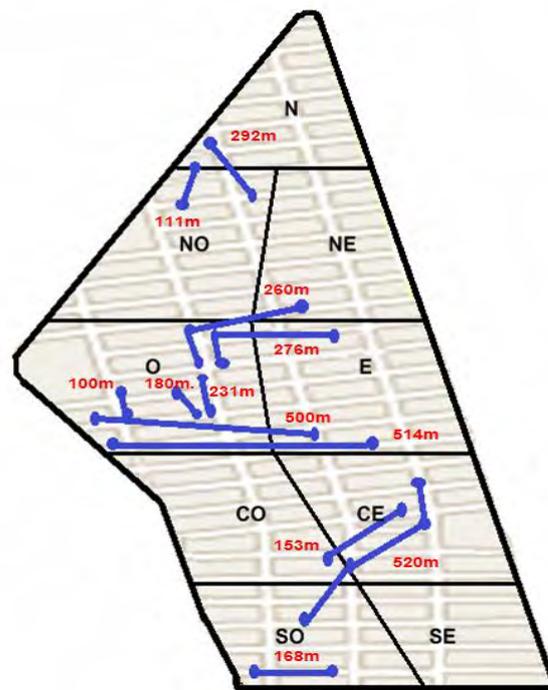


FIGURA 3 - Percurso de cães observados nas ruas do bairro Jardim Ipanema e parte do bairro Dona Amélia, segundo a região. Norte (N), Nordeste (NE), Noroeste (NO), Leste (E), Oeste (O), Centro-este (CE), Centro-oeste (CO), Sudeste (SE) e Sudoeste (SO). Média $275,5 \pm 154,7$ (Mínimo: 100, Máximo: 520).

A distância média percorrida foi de 275,5m e 67% dos cães se deslocou entre 101m e 300m. Estes dados estão de acordo com observações descritas por Wandeler et al.(1993) onde 57,7% dos cães estudados na Tunísia se deslocaram menos de 500 m de suas residências.

Como os cães que andavam pelas ruas só eram fotografados no momento em que coincidisse com o percurso do pesquisador no bairro, não foi possível determinar quais as ruas que estavam utilizando para o deslocamento, por esta razão as distâncias percorridas dos referidos animais foram medidas em linha reta, de acordo com a localização geográfica de cada foto-recaptura. Devido à facilidade de transmissão de zoonoses pelos animais que andam soltos nas ruas e a forma com que diversas doenças podem ser disseminadas, o presente método, se aplicado para determinar a distância percorrida por cada cão foto-recapturado nas vias públicas, pode ser utilizado como uma importante ferramenta de auxílio aos planejamentos das atividades preventivas das zoonoses assim como na determinação da área de risco para bloqueio vacinal para raiva canina, conforme recomendado pelo Ministério da Saúde (BRASIL, 2009).

Houve diferença estatisticamente significativa ($p=0,0003$) na quantidade de cães observados nas regiões do bairro (Figura 4).

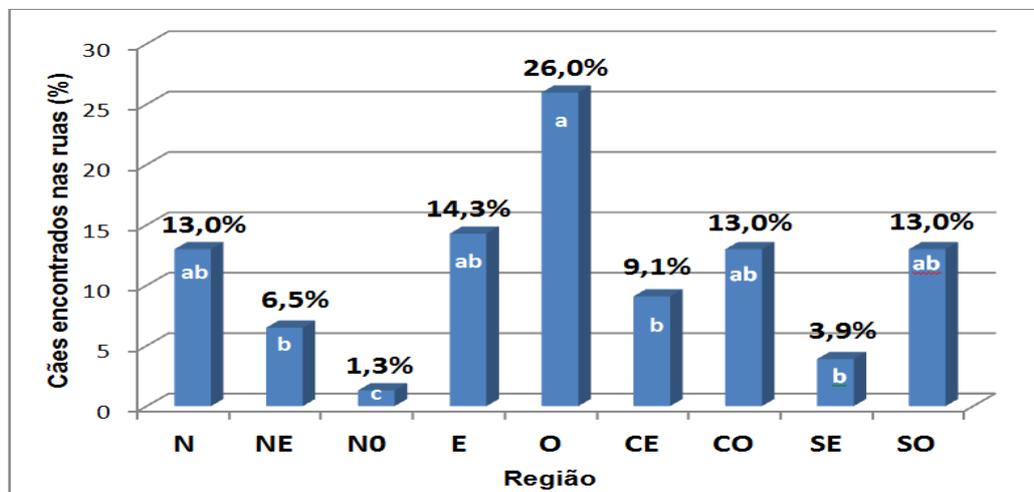


FIGURA 4 - Cães observados nas ruas do bairro Jardim Ipanema e parte do bairro Dona Amélia por região: Norte (N), Nordeste (NE), Noroeste (NO), Leste (E), Oeste (O), Centro-este (CE), Centro-oeste (CO), Sudeste (SE) e Sudoeste (SO). Araçatuba, SP, 2012. Letras iguais no interior das colunas indicam diferenças não significativas.

Embora o local de estudo seja um bairro urbano sem diferenças ambientais em suas regiões, os cães encontrados nas ruas utilizaram alguns espaços com maior frequência durante a pesquisa, de forma que foi perceptível a preferência de permanência em locais específicos do bairro, como é o caso da região Oeste (O), onde a presença de cães foi maior do que nas outras regiões. Esta é uma região do bairro que não tem comércio, parques ou grande circulação de pessoas, porém a maior parte das ruas não é pavimentada, há uma relativa escassez de moradia e existência de terrenos vazios. A maior parte destes terrenos não possui barreira, permitindo livre acesso dos animais e sua possível utilização como abrigos. Além disso, a região encontra-se na divisa com o bairro vizinho, separado apenas por uma avenida com menos trânsito do que as demais que circundam o bairro, o que pode ter favorecido um maior encontro de cães neste local.

4 Conclusão

A metodologia de captura-recaptura fotográfica associada ao uso do GPS como georeferenciamento permitiu observar que a população de cães sem supervisão presentes em espaço público estudado foi de 76 animais; que houve maior concentração dos mesmos em determinadas regiões do bairro, com destaque para as áreas onde as ruas eram não pavimentadas e a maioria das casas não possuía muros; que o maior número de cães foi observado nos horários do início do dia (7 a 9 horas) e que, dentre os cães que se deslocaram pelas ruas do bairro, a maior distância percorrida foi de 520m.

A presente metodologia demonstrou ainda ser uma ferramenta eficiente que necessita de poucas pessoas para seu desenvolvimento, podendo ser utilizada como um recurso adicional para os planejamentos de ações de prevenção e controle de zoonoses urbana.

Referências

AYRES, M.; AYRES JÚNIOR M.; AYRES, D.L.; SANTOS, A.A.S. **BioEstat 5.3.:** aplicações estatísticas nas áreas das Ciências Biomédicas. Sociedade Civil Mamirauá, Belém, Pará-Brasil. 2007. 324p.

BEAVER, B.V. **Canine behavior:** insights and answers. 2. ed. Missouri. Saunders Elsevier, 2009.

BECK, A. M. The ecology of “feral” and free-roaming dogs in Baltimore. In: FOX, M.W. (Ed.), **The wild canids:** their systematics, behavioral ecology and evolution. New York. Van Nostrand-Reinhold, 1975. p. 380-390.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. **Guia de vigilância epidemiológica.** 7. ed. Brasília. Ministério da Saúde, 2009.

DANIELS, T.J. The social organization of free-ranging urban dogs. I. Non-estrous social behavior. **Applied Animal Ethology**, v. 10, p. 341-363, 1983.

DANIELS, T.J.; BEKOFF, M. Spatial and temporal resource use by feral and abandoned dogs. **Ethology**, v.81, n. 4, p. 300-312, 1989.

FONT, E. Spacing and social organization: Urban and stray dogs revisited. **Applied Animal Behavior Science**, v.17, p.319-328, 1987.

FOX M.W.; BECK A.M.; BLACKMAN E. Behavior and ecology of a small group of urban dogs (*canis familiaris*). **Applied Animal Ethology**, v.1 p. 119-137, 1975.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Resultados do censo 2010.** Disponível em: <<http://www.censo2010.ibege.gov.br/sinopseporsetores/nivel=st>>. Acesso em: 2 mai. 2012.

LIMA JÚNIOR, A.D. Caracterização da população canina para o controle da raiva e outros problemas de saúde pública. **Ciênc. Vet. Trop.**, v. 2, n. 1, p. 65-78, 1999.

MATOS, M.R.; ALVES, M.C.G.P.; REICHMANN, M.L.A.B.; DOMINGUEZ, M.H.S. Técnica Pasteur São Paulo para dimensionamento de população canina. **Cad. Saúde Públ.**, v.18, n. 5, p. 1423-1428, 2002.

REICHMANN, M.L.A.B.; FIGUEIREDO, A.C.C.; PINTO HBF, NUNES, V.F.P. **Controle de populações de animais de estimação**: manual técnico do Instituto Pasteur. São Paulo: Instituto Pasteur, 2000. n. 6.

SHIMOZAKO, H.J. **Otimização da técnica de captura-recaptura fotográfica para estimação da população canina livre em vias públicas**. 2008. 156f. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

SILVER, S.C.; OSTRO, L.E.T.; MARSH, L.K.; MAFFEI, L.; NOSS, A.J.; KELLY, M.J.; WALLACE, R.B.; GOMEZ, H.; AYALA, G. The use of camera traps for estimating jaguar (*Panthera onça*) abundance and density using capture/recapture analysis. **Oryx**, v. 38, n. 2, p. 148-154, 2004.

SOTO, F.R.M.; FERREIRA, F.; PINHEIRO, S.R.; NOGARI, F.; RISSETO, M.R.; SOUZA, O.; AMAKU, M. Dinâmica populacional canina no Município de Ibiúna-SP: estudo retrospectivo. **Braz. J. Vet. Res. Anim. Sci.**, v. 43, n. 2, p. 178-185, 2006.

SRBEK-ARAUJO, A.C.; CHIARELLO, A.G. Armadilhas fotográficas na amostragem de mamíferos: considerações metodológicas e comparação de equipamentos. **Rev. Bras. Zool.**, v. 24, n. 3, p. 647-656, 2007.

WANDELER, A.L.; MATTER, H.C.; KAPPELER, A.; BUDDE, A. The ecology of dogs and canine rabies: a selective review. **Rev. Sci. Tech.**, v. 12, . 1, p. 51-71, 1993.

WHITE, G.C.; ANDERSON, D.R.; BURNHAM, K.P.; OTIS, D.L. **Captu re-Recapture and removal methods for sampling closed populations**. Los Alamos: Los Alamos National Laboratory, 1982.

WORLD HEALTH ORGANIZATION, WORLD SOCIETY FOR THE PROTECTION OF ANIMALS (WHO/ WSPA). **Guidelines for dog population management.** Geneva: World Health Organization, 1990.