Avaliação do impacto de métodos de controle de populações animais errantes no município de Guarulhos –SP

Paulo César Sallum

Tese apresentada ao programa de Pós-Graduação em Saúde Pública da USP para a obtenção do título de Doutor em Saúde Pública

Área de Concentração: Epidemiologia
Orientador: Prof. Dr. Eduardo Massad

São Paulo
2005

FACULDADE de SAÚDE PÚBLICA
Biblioteca/CIR
UNIVERSIDADE de SÃO PAULO

Aos meus filhos pela sua presença e solicitação constante e que me fazem gerar movimento. À Maria Cristina companheira e amiga de tantos anos.

Agradecimentos

Acredito que em qualquer outro trabalho de tese não houve tamanha participação de pessoas com visões tão antagônicas em torno do mesmo tema e que se uniram em prol de uma causa que visava a promoção de saúde coletiva do seres humanos e dos animais e com certeza da sua integração com o meio ambiente.

Portanto este trabalho de tese teve, a meu ver, vários co-autores não oficiais e que de alguma forma são responsáveis pelos seus resultados.

Nesta imensa lista de pessoas algumas devem ser nominadas especialmente pois fazem parte da historia contada nesta tese.

Primeiramente não pôr obrigação mas principalmente e quase que exclusivamente ao meu orientador pôr, sua paciência e crença de que pudéssemos chegar até aqui, amizade e principalmente pelo privilegio de nossas conversas sobre a vida, durante o desenvolver de nossa amizade nestes últimos dez anos.

Qualquer coisa que se diga ou se escreva a mais seria pobre ou redundante sobre o Professor Eduardo Massad mediante a sua dedicação neste e em outros projetos que tive o privilegio de acompanhar.

Ao Professor Doutor Raymundo S. de Azevedo que no momento mais difícil deste período em que já havia entregue os pontos deu-me uma palavra de lucidez, mais que suficiente para que pudesse vislumbrar um futuro melhor do que aquele em que vivia.

À Secretaria Municipal da Saúde de Guarulhos, nas pessoas da Dra Vera Lúcia Gomes e da Dra Regina Lúcia Laudari pelo consentimento e disponibilização dos recursos logisticos necessários à viabilidade do projeto.

À Dra Cristina Magnabosco minha chefe na Divisão de Controle de Zoonoses de Guarulhos que me acolheu e abraçou meu projeto incondicionalmente alem de participar em todas as fases de campo do mesmo.

Ã Dra Monica M. de Almeida que com sua energia e otimismo e dedicação viabilizou o projeto durante a sua fase de campo, e pelo seu exemplo de doação incondicional aos animais.

Às medicas veterinárias voluntárias que participaram durante os mutirões de castração doando seus domingos e dias de lazer com a família em nome de uma crença maior visando a saúde e proteção animal: Dras Mara Massad, Monica, Clara ,Alexandra, Ana Maria, Claudia, Cláudia Regina, Laila, Adriana, Amélia, entre outras excelentes colegas de profissão.

À APAA- Associação Paulista de Auxilio aos Animais , na pessoa de sua presidente Sra. Mirian Abduch Cabral pelo apoio logístico e participação ativa em todo o processo.

Aos voluntários e amigos que participaram e apoiaram os mutirões e o projeto como um todo.

Aos funcionários da Divisão de Controle de Zoonoses que diariamente sofrem com as condições em que se chega em nome de uma pratica de saúde publica e que participam das diversas atividades de proteção e promoção da saúde animal. Em especial para a Lúcia Alessandra, Márcia, Gilberto (pelas idéias entusiastas), José Carlos, Rogério e os demais que contribuíram anonimamente.

Aos funcionários e Agentes de Saúde do PSF Programa de Saúde da Família do Jardim Fortaleza que participaram nas atividades de divulgação e de educação na comunidade, o que com certeza favoreceu os resultados obtidos na segunda fase do trabalho.

Às educadoras e estagiarias da Zoonoses de Guarulhos que com sua dedicação e estratégias mudaram significativamente os níveis de conscientização da comunidade.

Aos amigos que sem eles a vida não seria leve e em especial aqueles que me deram o ombro, o abraço e os toques de meus erros na hora certa Paulo Rocha, Norvan , Lilian, Virginia, Claudia, Tatiana, Maria Anice e outros que me acompanharam nestes anos.

Aos amigos e companheiros da Meditação Cris, Bia, Angela, Silvia, pelos Kuans.

Às funcionarias da pós graduação da Faculdade de Saúde Publica pelo apoio e amizade, em especial a Renilda e Wanda (bibliotecária).

Aos seres mais humanizados que nos ensinam o valor da fidelidade incondicional - os animais de estimação em especial os cães e gatos.

Resumo

Sallum, P. C. **Avaliação do impacto de métodos de controle de populações animais errantes no Município de Guarulhos-SP.** São Paulo, 2004. 78p. Tese (Doutorado)-Faculdade de Saúde Publica, Universidade de São Paulo.

O presente trabalho teve como objetivos principais testar uma nova metodologia para a determinação do impacto das medidas preconizadas pelas ONG de proteção animal em que se privilegia as ações de controle populacional e de mobilidade através de programas de controle de fertilidade e de natalidade das fêmeas desta espécie em detrimento das medidas tradicionalmente preconizadas pelos órgãos estaduais e internacionais no controle da mobilidade através das medidas de captura e eliminação dos animais não resgatados ou que venham a causar qualquer tipo de incomodo. Neste trabalho realizado no município de Guarulhos, Estado de São Paulo, no bairro do Jardim Fortaleza foi testada uma metodologia recomendada para determinar o numero de animais errantes ou sem controle através de captura e recaptura fotográfica em dois momentos sendo que em junho de 2003 foram estimados cerca de 794 animais soltos na comunidade e que representavam 35% do total da população de animais previstos pelo censo canino realizado anteriormente com a relação de 1 cão para cada 5.5 habitantes, e que na segunda captura e recaptura fotográfica realizada um ano após em julho de 2004, foram estimados que haviam somente 111 animais soltos e portanto um decréscimo de 87% em relação ao censo anterior. Com intervenções na população de fêmeas, - castração em forma de mutirão com total de 257 animais e o programa de posse responsável e de RGA – Registro Geral de Animais, alem de intervenções educativas e de sensibilização junto à comunidade pelo PSF (Programa de Saúde da Família). Com os dados coletados do censo canino e com base na taxa de fertilidade e de sobrevida das fêmeas em idade fértil desta população de cadelas determinamos através do uso da Matriz de Leslie qual a fração de animais em idade fértil que deveriam ser castradas e os seus custos, para obtermos a mesma redução obtida com as intervenções realizadas no local, em comparação com as medidas tradicionais de captura e de sacrifício ou com a associação de todas estas estratégias.

Descritores: Saúde Publica, Controle de populações animais, Zoonoses, Modelos matemáticos.

Summary

Sallum, P. C. **Avaliação do impacto de métodos de controle de populações animais errantes no Município de Guarulhos-SP.** São Paulo, 2004. 78p. Tese (Doutorado)-Faculdade de Saúde Publica, Universidade de São Paulo.

The main objective of the present study is to test new methods to determine the impact of those measures that have been proposed by animal protection NGO, which emphasize interventions to control population growth and animal mobility by proposing a program of fertility and birth rate control of dog females instead of using traditional measures used by national and international governments, which control animal mobility by both capture and elimination of abandoned and errant dogs, which can cause inconvenience to humans. The present study was carried out in Jardim Fortaleza district, in Guarulhos municipality. We tested new methods to determine the number of errant animals using photography capture and recapture technique in two distinct times. In June 2003 we estimated that there were about 794 errant animals in the community, which represented 35% of the total population of animals estimated in the dog census carried out previously which found one dog for every 5.5 human inhabitant. In the second search carried out one year later, in July 2004, we estimated that there were 11 errant animals and thus 87% less than in June 2003 search. The decrease is a consequence of several interventions carried out in the female population such as 257 female castrations as well as a program of Responsible Ownership, a General Register of Animals, educational interventions and sensibleness of the human community through the Family Health Program of Guarulhos municipality. Based on the data collected during the dog census and based on the fertility rate and survivorship of females in fertile age, we concluded that the Leslie Matrix could be used to evaluate how many females in fertile age should be castrated in order to reach the same reduction reached when using the traditional intervention measure that adopt capture and death of animals or an association of all these measures.

Descriptors: Public health, Control of animals , Zoonosis, Matemathicals models.

1. INTRODUÇÃO 9

1.1. JUSTIFICATIVA 9

1.2. CARACTERIZAÇÃO DOS CÃES E GATOS DE UMA COMUNIDADE 13

1.3. MÉTODOS DE CONTROLE DE POPULAÇÕES DE ANIMAIS DE ESTIMAÇÃO 16

1.4. ALOJAMENTO E MANUTENÇÃO DE ANIMAIS RECOLHIDOS OU APREENDIDOS 23

1.5. EUTANÁSIA/SACRIFÍCIO 24

2. HIPÓTESE DE TRABALHO 29

3. OBJETIVOS 30

3.1. OBJETIVO GERAL 30

3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS 30

4. MÉTODOS 31

4.1. A ÁREA ESTUDADA 31

4.2. O MÉTODO FOTOGRÁFICO DE CONTAGEM 38

TOTAL 39

4.3. O MÉTODO DE PROJEÇÃO DEMOGRÁFICA DE LESLIE 41

4.4. A CAMPANHA DE CASTRAÇÃO 43

5. RESULTADOS 51

5.1. RESULTADOS DA CONTAGEM FOTOGRÁFICA. 51

5.2. O CENSO DE FÊMEAS PARA ESTIMATIVA DA FERTILIDADE. 54

5.3. AS PROJEÇÕES DO TAMANHO POPULACIONAL E ESTRUTURA ETÁRIA.....55

5.4. CUSTOS RELATIVOS DAS ESTRATÉGIAS.....64

6. DISCUSSÂO.....68

6.1. CONTROLE DE POPULAÇÃO CANINA E ZOONOSES.....68

6.2. DIFICULDADE EM QUANTIFICAR O TAMANHO DESTAS POPULAÇÕES E OS DEMAIS ITENS DE INTERESSE NESTE PLANEJAMENTO. 74

6.3. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS 75

6.4. RESULTADOS DA TÉCNICA DE CAPTURA E RECAPTURA FOTOGRÁFICA.....76

6.5. PROJEÇÕES DA POPULAÇÃO ANIMAL / MATRIZ DE LESLIE.....79

7. CONCLUSÕES.....81

8. REFERÊNCIAS 82

9. ANEXOS.....85

1. INTRODUÇÃO

1.1. Justificativa

Segundo os informes da OMS 1994, em grande parte do mundo e em especial nos paises em desenvolvimento as populações de cães representam um problema de Saúde Pública com a participação em diversas cadeias de transmissão de doenças em especial as chamadas zoonoses urbanas além do risco de participação em acidentes por agressão e mordeduras.

Existem aspectos positivos e negativos em relação ao convívio com os cães. Entre os positivos, podemos citar aqueles que envolvem o lazer, a segurança, o companheirismo e a cinofilia. Entre os negativos, temos a possibilidade de transmissão de doenças ao homem (zoonoses), além de agressões, com danos físicos, materiais e psicológicos decorrentes das mesmas.

Apesar destas constatações Bhatia (1988), analisando os dados epidemiológicos no período de 1973 a 1988 constatou que em 96% dos casos humanos de raiva, o cão era o principal transmissor. Faz-se necessário ainda considerar que dos 3.458 casos humanos em que o cão esteve envolvido, 3.321 foram na Ásia e contra 237 notificações nos demais continentes.

O cão representa nos demais países a principal fonte de infecção para o homem o que equivale a 80% dos casos e que até quatro milhões de pessoas sofreram tratamento pós-exposição.(OMS, 1994, Germano, 1994). Assim como nos demais países industrializados, a raiva canina no Brasil tem como característica em comum, a maior incidência em áreas carentes ou em desenvolvimento precário (Scheneider, 1986)

O cão é considerado o primeiro animal domesticado pelo homem, e por suas múltiplas aptidões, tornou-se seu companheiro inseparável.

De acordo com Lippolis, M. (2004) em sua tese de mestrado :

"Segundo o Instituto Pasteur (2003), anualmente são atendidas no Estado de São Paulo cerca de 130.000 pessoas envolvidas em acidentes com animais, para uma população canina estimada de 5 a 6 milhões de cães. Segundo informações do INSTITUTO PASTEUR, 1998, os grupos de risco em relação às agressões por cães em humanos são representados por crianças, e profissionais tais como: leituristas de consumo de gás, água e energia elétrica, carteiros, coletores de lixo, tratadores de animais, etc. O resultado de nosso levantamento, no município de Guarulhos, está de acordo com as informações acima, pois a faixa etária de maior risco foi representada por crianças de **0-14** anos, com **46,2%** de freqüência, seguida da faixa de adultos com mais de **30** anos, com **35,4%** dos casos."

Várias hipóteses têm sido levantadas para essas ocorrências, tais como Palomino(1973) citado por Scheneider 1990. Entre elas tem-se a de que aos fatores ecológicos suburbanos se agregam os traços culturais, onde o cão está muito presente na comunidade, o que permite uma população canina numerosa e altamente suscetível à raiva. Como as medidas de controle não têm a intensidade necessária, estabelecem-se áreas enzoóticas de raiva urbana de caráter cíclico. O mesmo autor cita os principais fatores que influenciam a raiva urbana:

a) a população canina das zonas periféricas ou suburbanas;

b) animais soltos nas ruas, apesar de possuírem proprietários, para efetuar suas necessidades fisiológicas ou para buscar o seu próprio alimento;

c) o amplo raio de ação dos cães;

d) a concentração de animais em fontes comuns de alimentos e pela reprodução (cio das cadelas).

Málaga e cols. (1986), citado por Scheneider (1990), citam que ciclos da doença podem ocorrer de 4 a 5 anos, ligados à renovação da população de suscetíveis. Deve-se considerar também, que de modo geral os animais não possuem distribuição homogênea nos municípios, podendo existir bairros de alta ou baixa densidade populacional canina.

Nos bairros de maior densidade, da população de cães, tem-se maior probabilidade de haver raiva canina, a qual é mais prevalente nos bairros de baixa renda, pois os animais transitam livremente, pelas ruas, aumentando assim a chance de entrar em contato com a fonte de infecção. Sendo que os cães machos são mais suscetíveis que as fêmeas.(Málaga e cols., 1986)

Fernandes e Arambulo (1985), citado por Scheneider (1990), tendem a considerar que, nos países em desenvolvimento, a raiva humana é basicamente urbana, face às relações físicas e espaciais existentes entre cães e pessoas. Sendo assim, a coexistência entre a densidade populacional humana suscetível e um grande número de cães semidomiciliados ou sem controle e não vacinados ou sem imunidade, propiciará com certeza níveis endêmicos da doença. Os mesmos autores citam que a relação homem animal não é a única causa da persistência da doença nos centros urbanos, pois nos países desenvolvidos, onde a raiva está controlada, há uma grande densidade de animais de estimação, companhia e guarda.

Conforme consta dos diversos relatórios do Comitê de Especialistas em Raiva da OMS (1992) e do PNPR – Plano Nacional de Prevenção a Raiva(Ministério da Saúde, 1973), vide também OPAS/ OMS, (1992) as ações de controle de raiva animal urbana passa pelos seguintes passos:

- Trabalho preventivo contra a Raiva Humana;
- Vacinação canina e felina;
- Captura de animais;
- Campanhas de castração de animais;

BIBLIOTECA/CIR
FACULDADE DE SAÚDE PÚBLICA
UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

- Vigilância laboratorial e diagnóstica precoce;
- Vigilância epidemiológica;
- Educação em Saúde.

A Comissão Estadual de Raiva do Estado de São Paulo, que coordena as ações de controle dessa zoonose, editou em 2000 um manual específico para o controle de populações de suscetíveis. Entre as ações de controle da raiva animal urbana consta como um dos pilares principais a educação dos proprietários desses animais, a chamada "Posse Responsável".(Reichmann,MLAB, 2000)

Sendo que para o bom desempenho destas ações outras atividades devem ser elencadas e que à medida da conscientização do proprietário e também dos órgãos públicos, outras ações mais sofisticadas podem ser implementadas.

Dentre estas ações não como fim, porém como meio está o controle de natalidade dos cães através da interferência na capacidade reprodutiva da espécie.

Este controle pode ser feito através de produtos químicos e intervenções cirúrgicas em machos e fêmeas.(WSPA,1999)

Atualmente, conforme consta do Manual de controle da população de animais editado pela Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo (Anexo 1) o controle de animais de estimação é reconhecido como necessário, seja por questões de Saúde Pública envolvida no contexto da convivência humana, seja por questões de bem-estar animal, antes considerado de forma controvertida por valorizarem acima de tudo a proteção animal, mas de singular importância no mundo civilizado. (Reichmann, MLAB, 2000)

O controle das populações de animais de estimação se desenvolve por métodos racionais, protetores e diferenciados para os quais é importante a participação ativa dos proprietários. Cães e gatos integrados às comunidades humanas delas dependem para dispor de abrigos, alimentação, além

de recursos para a prevenção de doenças, e, portanto promover o bem estar animal.(Lima Junior,A.,1998).

Os serviços públicos devem atuar, até de forma coercitiva, não somente quando se instalarem processos de epizootia ou enzootias nos quais se identifiquem zoonoses, mas também quando detectado alto contingente populacional de animais mantidos sem controle, sem cuidados de prevenção de doenças em más condições de vida. As ações de controle de zoonoses urbanas em cães estiveram e ainda estão de certa forma na maioria dos municípios centradas no binômio captura e sacrifício e na adequação das leis e decretos que tratam da responsabilidade dos proprietários sobres seus cães. (Larrien; Alvarez; Cavagion, 1990)

1.2. CARACTERIZAÇÃO DOS CÃES E GATOS DE UMA COMUNIDADE

1.2.1. Segundo seu controle

A Organização Mundial de Saúde, na publicação *Guidelines for dog population management* (1990), classifica os cães como:

- Cão supervisionado ou controlado - totalmente dependente e totalmente controlado. No Brasil, é classificado como cão domiciliado;
- Cão de família - totalmente dependente e parcialmente controlado. No Brasil, é o cão semidomiciliado;
- Cão comunitário ou de vizinhança - parcialmente dependente, parcialmente controlado ou sem controle. É o denominado cão errante ou cão sem dono. Obtém abrigos em pátios de estacionamento, de supermercados, terrenos baldios, construções abandonadas ou outras

estruturas físicas da localidade onde permaneça. Alimenta-se com restos de comida colocados nas ruas pela população ou de material descartado no lixo. Procria livremente;

- Cão selvagem - independente, sem qualquer controle, obtém sua alimentação através de caça e abrigos em reservas de matas, em grutas e outros locais agrestes. Procria livremente, mantendo-se em bandos, isolados de grupos humanos e competindo com outros animais, comportando-se como predador.

Muitas vezes, os cães de família são colocados, indevidamente, em liberdade descontrolada nos períodos noturnos, a fim de ampliar a área residencial a ser guardada, sendo, portanto, encontrados soltos ou livres, sem supervisão e sem proteção contra agravos de outros animais estranhos.

Os animais de família e os de vizinhança representam um importante elo na transmissão de raiva e de outras zoonoses, em áreas urbanas. Sua importância se ressalta pelo convívio mais estreito com pessoas.

1.2.2. Segundo seu uso

- De trabalho - utilizados no pastoreio de rebanhos, na guarda de propriedades, no policiamento ou em ações das Forças Armadas, como guias de deficientes visuais ou auditivos, como artistas;
- De esporte - utilizados em corridas, caçadas, puxadores de veículos, em estâncias de turismo e parques, e puxadores de trenós, em regiões de clima frio;
- De exposição - mantidos para companhia, lazer, exposições e aprimoramento de raças;
- De companhia - mantidos numa estreita e afetiva relação com seus proprietários.

O meio ambiente interfere nas condições de sobrevivência de cães sem controle por propiciar a obtenção de abrigos, água e alimentos, sendo necessário que a comunidade interfira para diminuir tais fatores de capacidade de suporte. Os abrigos de áreas urbanas podem estar disponíveis na forma de construções abandonadas, terrenos baldios, depósitos de lixo, espaços abertos com áreas abandonadas, como quintais, garagens e outros. A água, em fontes naturais ou artificiais. O alimento, em recipientes de lixo domiciliar, hospitalar ou de restaurantes e bares, em más condições de acondicionamento, depósitos de lixo domiciliar, aterros a céu aberto, lixo abandonado nas ruas ou em recipientes colocados nas entradas das residências para cães que por ali circulem.

O desenvolvimento das medidas de controle de doenças e de manejo da população canina depende da ecologia e da biologia destes animais e das condições sócio-culturais e econômicas da comunidade.

A densidade populacional canina difere de cidade para cidade, região para região e de bairro para bairro e varia, também, a densidade de cães errantes, estando este fator interligado aos aspectos sócio-econômicos de cada grupo populacional de uma mesma cidade.

Todo e qualquer método utilizado para o controle de populações caninas, como por exemplo, apreensão de cães, difusão de conhecimento para práticas de posse responsável, precisa de informações quantitativas e qualitativas para seu planejamento.(Reichmann,MLAB, 2000)

- Censo
- Amostragens
- Questionários
- Registros de atividades diversas

1.3. MÉTODOS DE CONTROLE DE POPULAÇÕES DE ANIMAIS DE ESTIMAÇÃO

Segundo Reichmann(2000), no Manual de Controle de Populações de Animais de Estimação,o principal ponto critico nestes métodos são:

1.3.1. Responsabilidade dos proprietários

- Opção por ter um animal de estimação;
- Controle reprodutivo;
- Contracepção;
- Controle de mobilidade de cães;
- Fornecimento de filhotes e
- Controle de saúde e bem-estar dos animais.

É oportuno referir alguns tópicos relativos à reprodução de cães e gatos, devendo ser lembrado que podem ocorrer variações individuais:

- Primeiro cio: a partir dos seis meses de idade, nas duas espécies;
- Freqüência: em geral, duas vezes ao ano nas cadelas. No caso de gatas, ocorre a cada 21 dias, na primavera e no verão. No outono e no inverno, os intervalos são maiores ou pode ocorrer o anestro;
- Número de crias por ano: duas, no caso de cães, e quatro, no caso de gatos;
- Início da idade fértil; ao redor dos seis meses para ambas as espécies.

- Número médio de filhotes por ninhada: seis para os cães e quatro para os gatos e
- Período de gestação: varia de 57 a 63 dias em ambas as espécies.

1.3.2. Contracepção

A difusão de conhecimentos sobre os métodos disponíveis para o controle reprodutivo, tais como castração, uso de anticoncepcionais ou mesmo a simples separação de machos e fêmeas, é importante para que os proprietários possam optar por um deles e cuidar para que os acasalamentos só ocorram quando as condições forem apropriadas ou, ainda, optar pela interrupção definitiva dessa atividade biológica.

O controle da mobilidade dos animais castrados apresenta a mesma importância que para animais não castrados. Durante o ciclo estral das fêmeas, ocorre uma fase em que elas apresentam seu período fértil ou cio. Soltas nas ruas atraem machos, formando bandos que se expõem à transmissão de uma ampla gama de doenças. Portanto, qualquer que seja o método utilizado, o objetivo não é o de permitir que os animais permaneçam soltos, sem controle e, como em qualquer programa de saúde pública tem-se a necessidade de dimensionar a estrutura populacional dos animais em estudo. (Larrien; Alvarez; Cavagion, 1990)

O controle reprodutivo pode ser dividido em três métodos: cirúrgicos, terapêuticos ou medicamentosos e controle da mobilidade. Os dois primeiros apresentam características específicas, de acordo com o sexo do animal.

Para fêmeas:

- Cirúrgicos
    - A ovariosalpingohisterectomia promove a remoção completa dos órgãos reprodutivos. A ovariectomia consiste na remoção apenas dos ovários, com conseqüente eliminação de sangramentos nas cadelas, agrupamentos de

machos, vocalizações de atração emitidas pelas gatas. Os dois métodos, portanto, interrompem definitivamente a capacidade reprodutiva.

- A laparoscopia é utilizada para a eletrocoagulação ou a oclusão por clipes dos cornos uterinos e na ligação útero-tubárica, bilateralmente. Trata-se de uma prática pouco utilizada no Brasil. Por este método, os ciclos estrais poderão permanecer normais com suas manifestações específicas.

- Terapêuticos, químicos ou medicamentos.

São métodos reversíveis, indicados para modificar o ciclo estral, evitando o cio e suas manifestações. As drogas disponíveis são hormônios de uso oral ou injetável (o mais utilizado). A administração de drogas requer contínua atenção dos proprietários para que sejam controlados as fases do ciclo estral e o medicamento atue com eficácia.

Os produtos químicos oferecem algumas restrições, que se resumem em:

- Necessidade de administração em datas precisas e a intervalos regulares, que não garantem a inibição do cio.
- Uso freqüente: favorece quadros como os tumores de mama, piometra, obesidade, aumento de glândulas mamárias, predisposição a Diabetes mellitus e a quadros hemorrágicos genitais.
- Mudanças de comportamento.
- Causa de aborto provocado ou de inibição do parto, na dependência da fase de gestação em que forem administrados.

O uso de drogas abortivas, sem a supervisão de um médico veterinário, pode oferecer riscos para os animais e, sobretudo, à saúde humana, se ocorrerem contatos acidentais e absorção através da pele.

Para machos

- **Cirúrgicos**
    - A orquiectomia é o método pelo qual são removidos os testículos.
    - A vasectomia consiste na ligadura e na ressecção de uma porção do canal deferente, estrutura que conduz o líquido seminal produzido nos testículos e em glândulas anexas para o epidídimo. O macho perde a capacidade de fertilizar fêmeas, mas mantém comportamentos de acasalamento ou monta, não ocorrendo fecundação ou mudanças de comportamentos.

1.3.3. Controle da Mobilidade Animal

A domiciliação é a alternativa de controle reprodutivo mais simples, natural e viável por não oferecer riscos à saúde dos animais e nem ônus aos proprietários, o que constitui ampla vantagem para o método. Depende apenas do controle da mobilidade dos animais e de cuidados rotineiros.

1.3.4. Controle da Saúde e do Bem-Estar Animal

A opção de ter um ou mais animais de estimação é individual e, quando assumida, requer uma série de condutas responsáveis, a fim de propiciar uma qualidade de vida aprimorada para todos os que se envolvam nessa relação, sejam seres humanos ou animais. Os tópicos apontados precisam ser implementados como rotina na convivência diária:

- Higiene individual;
- Higiene ambiental;
- Vermifugação;
- Controle de ectoparasitos;
- Alimentação;
- Alojamentos e abrigos, e
- Vacinações.

Uma série de documentos internacionais refere que a superpopulação de cães e de gatos determina a ocorrência de problemas para as comunidades que, (*Guidelines for dog population management, 1990)* através de legislação e de outras medidas, devem ser resolvidos de forma responsável e humana.

- Estabelecimento de taxas para obtenção de licenças para posse de animais;
- Introdução de disposições para esterilização por opção dos proprietários, podendo ou não ser subsidiada;
- Regulamentação para que, por razões de Saúde Pública e higiene, se desenvolvam atividades de controle de cães e gatos, preconizadas em programas oficiais, para remoção de animais errantes ou sem controle e para a prática da eutanásia, a ser desenvolvida por pessoal qualificado, segundo técnicas humanitárias e cientificamente recomendada.

1.3.5. Controle de Cães Errantes

A apreensão de cães errantes é indicada com particular ênfase para as áreas de focos de raiva ou de outras zoonoses. Tem por objetivo a remoção do extrato populacional de animais que atuem

como transmissores dos agentes etiológicos, comportando-se como mantenedores de enzootias ou de epizootias e que ficam sem qualquer controle da comunidade na área de procedência do animal originador do foco, favorecendo a infecção de pessoas e de outros animais, e sofrendo com as doenças, da mesma forma que as demais espécies envolvidas.

Conforme Reichmann(2000) a apreensão de cães errantes tem outros objetivos que ampliam suas atribuições no controle de:

- Zoonoses, como raiva, leptospirose, hidatidose, larva migrans, dirofilariose, doença de Chagas, leishmaniose cutânea e leishmaniose visceral (calazar), estrongiloidose e outras;(Soto, 2003)
- Condições perigosas ou ofensivas, como, por exemplo, as ocorrências envolvendo animais agressores contumazes ou viciosos;
- Doenças próprias da espécie;
- Danos à propriedade pública ou particular;
- Situações insalubres em propriedade públicas ou particulares, como por exemplo, distúrbios sonoros causados por latidos excessivos;
- Distúrbios de trânsito de veículos, determinantes de acidentes, atropelamentos ou outros traumas.

A experiência tem demonstrado que a apreensão de cães errantes ou sem controle, em áreas de focos de zoonoses, em especial da raiva - atingindo cerca de 1,0 a 5,0% da população canina estimada para cada município - contribui para que o controle da raiva seja alcançado.(Sallum et al., 2000)

As áreas que se configuram como pontos de risco para a ocorrência de focos de zoonoses são as que apresentam fatores como alta densidade populacional do estrato de cães errantes, áreas verdes que lhes servem de abrigos ou limites com outros municípios que não desenvolvam o Programa de Controle de Zoonoses, permanecendo como áreas silenciosas ou evidenciando uma situação de epidemia. São tais fatores que favorecem o ingresso e a disseminação de agentes de doenças próprias de espécie canina, de zoonoses, o incremento de agravos à população humana e aos animais e danos importantes ao meio ambiente.

Os investimentos para as atividades de apreensão de cães, de internação ou alojamento e de liberação são altos, dependem de um planejamento minucioso e são necessários :

- Treinamento das equipes de captura e de tratadores de animais;
- Veículos especiais para traslados dos animais apreendidos;
- Alojamentos coletivos e individuais;
- Higienização de ambientes;
- Tratamento diário dos animais internados;
- Câmaras ou salas de eutanásia;
- Destinação adequada de carcaças.

O planejamento das atividades de rotina da apreensão de cães errantes deve contemplar os recursos operacionais a serem fornecidos às equipes, os instrumentos de normalização, de orientação e de registros que incluem itens relativos à quantidade de animais apreendidos, segundo sexo, área trabalhada e data, as ocorrências nas ruas, ao transporte e à entrega dos animais nas dependências do serviço. Os dados são analisados diariamente e os resultados constam de relatórios de avaliação diária, mensal e anual.

1.4. Alojamento e Manutenção de Animais Recolhidos ou Apreendidos

A triagem dos animais é feita para alojar machos e fêmeas em compartimentos separados, selecionar e retirar animais feridos ou com sinais evidentes de más condições gerais de saúde. Fêmeas com suas ninhadas, filhotes e felinos são alojados em canis e gatis individuais ou, ainda, em gaiolas, o que facilita o manejo e evita fugas.

Se os animais permanecerem nos alojamentos coletivos por um tempo muito grande, será favorecida a transmissão de doenças, ocorrem brigas e ferimentos, sobrevêm lesões como atrofias e, finalmente, poucos serão resgatados em boas condições de saúde.

Os alojamentos e as dependências anexas devem ser lavados e desinfetados ao menos uma vez por dia, utilizando-se saneantes comerciais, intensa e criteriosamente.

A alimentação deve ser fornecida em quantidades compatível com as necessidades dos animais alojados e deve se constituir, preferencialmente, de rações comerciais.

Após o período determinado para resgate, os animais poderão ter diferentes destinos de liberação, conforme determinado legalmente, cabendo inclusive a prática de eutanásia.

1.5. Eutanásia/Sacrifício

Por eutanásia entende-se o ato realizado em um ser vivo a fim de suprimir-lhe sofrimentos e dor, antecipando a morte inevitável no decorre de um processo patológico, de um procedimento de controle de zoonoses ou de um processo doloroso e com decurso inevitável para a morte.

Toda atividade de eutanásia deve ser supervisionada por médico veterinário, de forma permanente, conforme previsto no Código de Ética profissional.

1.5.1. Métodos para Eutanásia

Anestésicos

O modo de ação dos anestésicos inalatórios é basicamente a produção de narcose, determinada pela depressão dos centros medulares respiratórios e pela ação depressiva que é estabelecida diretamente em diferentes órgãos. Além da depressão do Sistema Nervoso Central (SNC), que induz à inconsciência e a supressão da dor, associa-se a depressão direta da capacidade de contratura do músculo cardíaco.

- Éter
- Alotane
- Clorofórmio
- Metoxiflurano

Gases tóxicos

O uso de gases tóxicos para indução de eutanásia requer equipamentos apropriados e adequadamente calibrados, a fim de promover a intoxicação em breve período de tempo, com o objetivo de suprir os momentos de angústia e de dor para os animais.

- Monóxido de carbono (CO)
- Dióxido de Carbono (CO2)
- Cianeto
- Nitrogênio
- Outros gases

1.5.2. Eutanásia por produtos não inalatórios

As vias de administração dos agentes não inalatórios referidas na literatura para as práticas de eutanásia, são: oral, endovenosa, intraperitonial, intramuscular, intratorácica, intracardíaca, subcutânea, retal ou intratecal.

- Barbitúricos
- Sais de magnésio
- Bloqueadores musculares
- Hidrato de cloral
- Injeção de ar (pelas características de sofrimento que antecedem o óbito, não é um método recomendado).
- Estricnina. Não deve ser utilizada, sob quaisquer circunstâncias.

1.5.3. Eutanásia por métodos mecânicos ou físicos

São métodos a serem utilizados apenas em situações extremas e em associação a outros métodos, a fim de evitar situações de sofrimento ou constrangimento para os animais e para as equipes de trabalho.

- Despressurização. É utilizado para animais de médio e de pequeno porte, quando a quantidade de animais a ser encaminhada para eutanásia é muito grande, como ocorre em cidades médias e grandes. Se conduzido apropriadamente, não determina dor ou preserva a consciência.
- Exsanguinação. Na produção de soros para uso humano destinado ao tratamento de doenças infecciosas ou de envenenamento produzidos por animais.
- Choque elétrico. É um método que só seria aceitável se associado a outros que determinem insensibilidade e inconsciência.
- Penetração de objeto contundente. É um método utilizado em animais de grande porte.
- Arma de fogo. É um método aceitável apenas em situações extremas e urgentes, de exposição e de grave risco para o funcionário ou a equipe de trabalho e se associado a outro método que induza a inconsciência prévia.
- Golpeamento ou deslocamento cervical. Seu uso é mais comum para pequenos animais de laboratório.
- Congelamento. É um método utilizado apenas para peixes, répteis ou anfíbios.

- Afogamento. Não é um método de eutanásia, não é aceitável, não é indicado.

A eficácia de todo método de eutanásia depende de:

- Respeito a aspectos éticos durante os procedimentos,
- Quantidade de animais a serem submetidos ao processo,
- Calibragem de aparelhos, dosagem e validade dos produtos,
- Acompanhamento por profissionais qualificados e,
- Atenção a disposições legais de controle e de proteção animal, de proteção ao meio ambiente e de Centros de Controle de Zoonoses.

A aplicação de técnicas de controle de populações animais, através de sacrifício sistemático seja por qual método acima descrito geram impreterivelmente discussões que questionam sua eficácia e causam desgastes políticos no serviço público e geram questões emocionais nos envolvidos neste processo. (Nassar, Mosier e Willian, 1984; Olson e Moulton, 1993; Reichmann, 2000 e Rowan, 1994)

No entanto com base nos métodos acima elencados as organizações, de proteção animal – dentre elas a WSPA, tem pressionado os serviços de controle de zoonoses, para diminuírem a eliminação sistemática de cães, publicando inclusive os *Guidelines for dog population management / Guidelines for dog control.* Questionando a necessidade de se eliminar cães, face aos custos operacionais que são altos e que desestimulam investimentos, e à inocuidade da ação, pois, segundo afirmam, a reposição de cães pela população é maior que a capacidade de retirada de animais errantes, por parte dos órgãos responsáveis pelo controle de Zoonoses.

Permanece, portanto, uma parte da população animal sem proteção imunológica, ou sem o devido controle, até a realização de novas campanhas, e que no caso da raiva é anual, embora não se possa generalizar que toda a população jovem seja suscetível, estudos realizados nos EUA, Japão e na África evidenciaram este fato. (Bhatia, 1988)

Este trabalho pretende avaliar através de modelo matemático a evolução demográfica de cães errantes de bairro do município de Guarulhos para avaliar-se o impacto da interferência direta na fertilidade das fêmeas em comparação às técnicas de sacrifício.

2. HIPÓTESE DE TRABALHO

O controle da fertilidade, em cadelas através de castração ou outro método contraceptivo, tem o mesmo poder de interferência no crescimento da população canina que as técnicas clássicas de captura e sacrifício.

3. OBJETIVOS

3.1. Objetivo Geral

Analisar o impacto do uso de técnicas contraceptivas na população canina, em relação às técnicas tradicionais de sacrifício, sobre o tamanho da população canina urbana.

3.2. Objetivos específicos

1. Determinar a curva de sobrevida de uma população de cães errantes da cidade de Guarulhos;

2. Estimar o tamanho da população pelo método de captura-recaptura fotográfico;

3. Adaptar o modelo de matriz de Leslie para uma população canina;

4. Avaliar os valores dos parâmetros demográficos para alimentação do modelo de Leslie;

5. Comparar o impacto relativo de métodos contraceptivos e de sacrifício no tamanho da população equilíbrio, através do modelo de Leslie; e

6. Simular o impacto dos custos relativos de métodos contraceptivos e de sacrifício no tamanho da população canina urbana.

4. MÉTODOS

4.1. A área estudada

A área estudada escolhida foi o bairro denominado **Jardim Fortaleza** localizado no Município de Guarulhos, região metropolitana de São Paulo.

Limites de setor censitário do IBGE levando em conta os extremos urbanizados. (Exemplo Oiapoque e Chuí.)

Jardim Fortaleza	Norte	Sul	Oeste	Leste
Latitude (vertical)	7415598	7413090	7414354	7413670
Longitude (horizontal)	352201	351792	351261	353340

O bairro situa-se na região nordeste do município, ocupa uma área aproximada de 30km^2 e tem aproximadamente 12000 habitantes.

O Município de Guarulhos historicamente tem cumprido todos os itens previstos pelos manuais dos Programas de Controle de Zoonoses e em especial os de controle de populações animais e da raiva canina urbana (Reichmann, 2000)(Anexo 1)

Assim sendo tem como destaque a implantação do programa de controle da raiva canina urbana desde 1983, com a sistematização da vacinação anual dos cães e gatos, através de campanhas anuais e postos fixos bem como da captura e eliminação dos animais não resgatados por seus proprietários.

Com o advento do controle da raiva humana e da raiva canina urbana no município conforme dados da Secretaria de Saúde Municipal de Guarulhos, foram sendo implementados gradativamente outras atividades nos programas já implantados visando a adequação do mesmo de acordo com os Guidelines editados pela O.M.S.(1990).

Assim sendo foram implantados as atividades educativas preferencialmente, com enfoque na posse responsável de animais, o R.G.A. - Registro Geral de Animais, estimulo à castração de animais de companhia (caninos e felinos), parcerias com Associações Protetoras de animais e com Médicos Veterinários autônomos para a realização de campanhas e de mutirões de cirurgias em áreas densamente povoadas e mais carentes do município. Outras atividades complementares são realizadas pelo município através da Divisão de Técnica de Controle de Zoonoses, tais como a estimulo da adoção de animais capturados e não resgatados ou doados por proprietários, e que após avaliação clinica e comportamental pelos veterinários do setor de controle de zoonoses e da adoção de medidas profiláticas nos animais vacinando-os contra a raiva e outras doenças próprias da espécie (leptospirose, parvovirose, cinomose), vermifugados e castrados.

O estimulo destas ações, visando a proteção animal e a posse responsável, são realizadas sistematicamente através de processo educativo em escolas, sociedades amigos de bairro, imprensa local, feiras de animais em áreas públicas e de grande circulação de pessoas, além, é claro, das associações de proteção animal.(Tabela 1)

Apesar da implantação destas atividades preconizadas pelos diferentes programas de controle de populações animais e de zoonoses, o município mantém as atividades tradicionais de captura e de sacrifício dos animais errantes ou sem controle que não são resgatados e os animais recolhidos por solicitação dos munícipes, tais atividades estão consolidadas na tabela abaixo produzida pela Divisão de Controle de Zoonoses com os dados dos últimos quatro anos.

Tabela 1 Quadro demonstrativo das atividades desenvolvidas como ações de vigilância zoosanitaria e ambiental comparativa nos meses de abril a junho de 2001, 2002, 2003, no município de Guarulhos.

DIVISÃO TÉCNICA DE CONTROLE DE ZOONOSES

AÇÕES DE VIGILÂNCIA ZOOSANITÁRIA E AMBIENTAL
COMPARATIVO ABRIL A JUNHO DE 2001 a 2003 - GUARULHOS

VIGILÂNCIA ZOOSANITÁRIA E AMBIENTAL Ações	2001 JUL-SET	2002 JUL-SET	2003 JUL-SET
CONTROLE DE POPULAÇÃO ANIMAL			
Cães e Gatos Apreendidos/Trazidos	1503	1650	837
Cães e Gatos Resgatados	173	196	20
Cães e Gatos Doados	45	155	242
Cães e Gatos Submetidos à Eutanásia	1117	1228	575
Cães e Gatos Vacinados (rotina)	337	628	317
Observação Domiciliar de Cães e Gatos	64	14	12
Campanha Anti-rábica – agosto	127521	130840	132067
Animais Castrados	47	82	370
Animais registrados	0	0	1717
Morcegos Capturados	5	4	8
Animais de Méd. e Gde Porte Apreendidos	11	11	34
Animais de Méd. e Gde Porte Resgatados	6	5	28
Animais de Méd. e Gde Porte Doados ao FSS	2	4	5
Anim. de Méd. e Gde Porte Subm. à Eutanásia	7	4	11
Anim. de Méd. e Gde Porte Vacinados (Raiva)	0	0	0
Orientações Técnicas Morcegos	2	11	6
Animais Enviados para Diag. de Raiva	103	114	56
Animais positivos para a Raiva	0	0	0

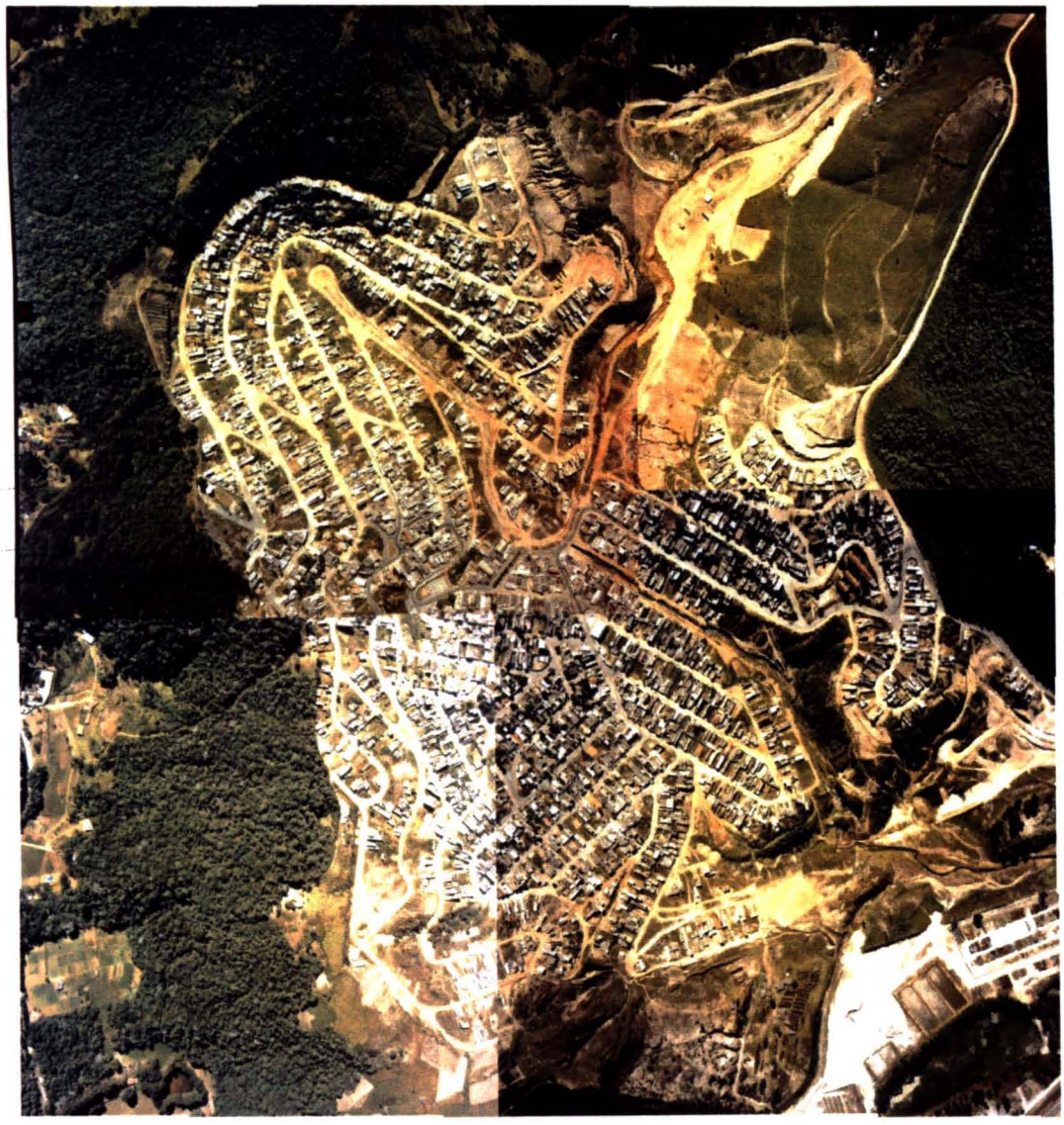
Fonte: DTCZ – Secretaria Municipal da Saúde de Guarulhos-SP 2004

Como se pode avaliar o número de animais adotados, registrados e de castrados no município de Guarulhos, teve um acréscimo considerável neste período o que a nosso ver justifica plenamente a escolha deste município para o desenvolvimento do projeto. A escolha da área do Jardim Fortaleza também não foi aleatória, pois o bairro situa-se em região semi-rural com características de área urbana, com Programa de Saúde da Família implantado, com acesso limitado a uma única via e afastado da estrada principal o que dificultaria hipoteticamente o acesso de animais de outros bairros.

As figuras abaixo ilustram a área estudada.

Mapa 1

Mapa aerofotográfico do Bairro Jardim Fortaleza – Guarulhos SP



Fonte SISGEO PMG

Mapa 2

Mapa digitalizado do bairro Jardim Fortaleza Guarulhos-SP

Fonte:DEPLAN-PMG

A seleção do bairro do Jardim Fortaleza

Prancha 1 Fotos das condições ambientais

Prancha 2 Condições ambientais

A escolha do bairro deveu-se principalmente pelas condições ambientais e sanitárias encontradas durante a pesquisa fotográfica alem das vantagens apresentadas pela localização e de acesso ao bairro.

4.2. O Método Fotográfico de Contagem

Para realizar o censo dos animais errantes ou que estivessem soltos, independente da situação e posse ou não seja por proprietário ou pela comunidade, levamos em consideração os dados obtidos o trabalho de campo realizado em 2001(Dias, R., 2001) e que previu, pelos dados obtidos através do istrito censitário, a relação de 1 cão para cada 5,3 habitantes na zona urbana e de 8,3 habitantes na ona rural tendo obtido como média 1 cão para cada 5,5 habitantes e a proporção de sexo 1 fêmea ara 1,7 machos. No entanto havia a necessidade de mensurar os animais que podem causar roblemas de saúde na comunidade ou que estão expostos ao risco de atropelamento ou de agressões.

Para tanto temos como parâmetros outros trabalhos realizados pelo instituto Pasteur de São aulo (Matos e col. 2002) e que demonstram a proporção de 1 cão para cada 4,5 habitantes lomiciliados ou sob algum tipo de controle e errantes como sendo 5% do total de animais daquela ocalidade. No censo canino realizado no município de São Paulo (Paranhos, 2002), foram leterminados através da metodologia aplicada que em média temos 1 cão para cada 7 habitantes, e em rabalho realizado em bairro de periferia do Município de São Paulo (Gomes, L. H., 2003) comprovou divergências com a relação homem animal quando feito censo casa a casa, resultando em 1 cão para cada 9,1 habitantes em domicilio. No entanto, no município de Guarulhos o censo realizado não considerou os dados dos animais que estão soltos nas vias publicas e, com relação ao local selecionado para a intervenção e controle da fertilidade das fêmeas, o Jardim Fortaleza, os dados foram correlacionados por similaridade do distrito censitário e, portanto estimava-se a correlação de 1 cão para cada 5,5 habitantes.

O método de contagem baseia-se nas técnicas clássicas de Captura-Marcação-Soltura-Recaptura, conhecidas como *Capture-Recapture*, extensivamente descritos na literatura (Wittes e

cols., 1974; Robles e cols., 1988; Chiang e cols., 1991; Hook e cols., 1992; Schouten e cols., 1994; Hook e Regal, 1995; Tilling, 2001; Dudley, 2002).

As técnicas clássicas de quantificação de populações animais pelo método de Capture-Recapture baseiam-se na captura de um certo número máximo de animais (em geral todos possíveis de serem capturados) em uma certa área em um único dia. Os animais são então marcados de alguma forma e liberados. No dia seguinte captura-se na mesma área todos os animais presentes e mede-se o número de animais marcados entre todos capturados. Cálculos muitos simples, baseados em teoria de probabilidade, permitem a estimação da população total de animais naquela área.

A tabela abaixo exemplifica o método de estimação:

		1° dia		TOTAL
		SIM	NÃO	
	SIM	A	B	(A+B)
2° dia				
	NÃO	C	D	
TOTAL		(A+C)	(B+D)	(A+B+C+D)

Assim, no primeiro dia foram capturados, marcados e liberados $(A+C)$ animais. No segundo dia, $(A+B)$ animais foram recapturados, dos quais A eram marcados, ou seja, foram capturados nos dois dias subseqüentes. Desta forma, são conhecidas as quantidades A, B, e C.

O método parte do pressuposto que todos os animais desta população tem a mesma probabilidade de serem capturados em qualquer momento. Isto significa que as probabilidades de captura de qualquer animal em dois dias subseqüentes são independentes, ou seja:

$$\frac{A}{N} = \frac{(A+B)}{N} \times \frac{(A+C)}{N} \tag{7}$$

e, como $N = A + B + C + D$, obtemos

$$A \times (A+B+C+D) = (A+B) \times (A+C) \tag{8}$$

portanto, obtemos o estimador da quantidade faltante,

$$\hat{D} = \frac{BC}{A} \tag{9}$$

ou, alternativamente podemos estimar a população total diretamente pela expressão

$$\hat{N} = \frac{(A+B) \times (A+C)}{A} \tag{10}$$

Em estudos de populações animais, vários têm sido as técnicas de marcação das amostras capturadas. O mais importante é que a marcação não influencie na sobrevida dos animais capturados, nem interfira nas probabilidades de recaptura. De modo geral, dependendo do tamanho do animal, utilizam-se coleiras de cores diversas, marcadores eletrônicos ou algum tipo de corante especial.

Neste estudo, optamos por testar uma técnica preconizada, desde 1990, pela WSPA, de rápida e fácil utilização em campo, de baixo custo e não invasiva - a identificação fotográfica. A técnica baseia-se na captura de imagens com câmara digital a uma certa distância do animal. O mesmo local é rastreado por dois dias seguidos e tenta-se estimar quais os animais que são fotografados presentes nos dois ensaios. O método foi calibrado por técnica mono-cega onde apenas o experimentador conhecia os animais (*gold standard*) e uma segunda pessoa tentava identificar os animais presentes nos dois ensaios. A sensibilidade assim estimada resultou em 60% o que consideramos bastante razoável.

4.3. O método de projeção demográfica de Leslie

Finalmente, o último conceito de interesse para o escopo deste trabalho é o da *Matriz de Leslie*, desenvolvido por Leslie (1945, 1948).

O modelo de Leslie baseia-se no vetor **x(t)** que descreve o estado de uma população (normalmente o número de indivíduos do sexo feminino) no instante de tempo *t*. O vetor têm *N* elementos que correspondem às idades, e têm a forma

$$x(t) = \begin{bmatrix} x_1(t) \\ x_2(t) \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ x_n(t) \end{bmatrix} \qquad (11)$$

onde $x_1(t)$ é o número de pessoas com idade no intervalo (*0-1*) no instante *t*.

A variação no tamanho da população no intervalo de tempo entre *t* e *t+1* depende das funções de fertilidade e de mortalidade, e esta transição têm a forma geral:

$$x(t+1) = Ax(t) \qquad (12)$$

onde A é a matriz que compreende as funções de fertilidade e de sobrevivência da população, conhecida como matriz de Leslie. A função de sobrevida define a proporção p_i em cada estrato etário no instante t que sobrevive até o próximo estrato etário no instante $t+1$. A função de fertilidade, f_i é a taxa com que uma mulher (no caso da espécie humana) dá a luz em cada ano de sua vida. O vetor de estado no instante $t+1$, $x(t+1)$ pode ser então calculado a partir do produto de duas matrizes,

$$\begin{bmatrix} x_1(t+1) \\ x_2(t+1) \\ x_3(t+1) \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ x_n(t+1) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} f_1 & f_2 & f_3 & \cdots & f_n \\ p_1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & p_2 & 0 & 0 & 0 \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ 0 & 0 & 0 & p_{n-1} & 0 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} x_1(t) \\ x_2(t) \\ x_3(t) \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ x_{n1}(t) \end{bmatrix} \qquad (13)$$

e assim sucessivamente para todos os intervalos subseqüentes. Desta forma, a matriz de Leslie permite a estimativa da dinâmica populacional, ou seja, do crescimento de uma população etariamente estratificada, em intervalos de tempo discretos. Seu equivalente para tempos contínuos é dado pela equação que descreve o tamanho da população na idade a e no instante t, $N(a, t)$.

$$d(N(a,t)) = \frac{\partial N}{\partial a}\,\mathrm{da} + \frac{\partial N}{\partial t}\,\mathrm{dt} = -\mu(a)N(a,t)dt \qquad (14)$$

Como $da/dt = 1$

$$\frac{\partial N}{\partial a} + \frac{\partial N}{\partial t} = -\mu(a)N(a,t) \qquad (15)$$

A equação (15) é chamada de *equação de Von Foester* (Trucco, 1965) e têm condição inicial

$$N(a,0) = l(a) \qquad (14)$$

e condição de contorno

$$N(0,t) = \int_0^{\infty} m(a)N(t,a)da \qquad (15)$$

4.4. A Campanha de castração

Para a realização desta etapa em que foram castradas as cadelas cujos proprietários cadastraram-se para participar do programa de controle de natalidade através de método cirúrgico definitivo, que faz parte do programa de controle de zoonoses do município de Guarulhos, foram cumpridas as seguintes etapas:

- **Identificação dos possíveis locais para a realização das cirurgias**

Prancha 3 Fotos dos locais mais adequados

O bairro possui duas escolas públicas, sendo que um dos equipamentos é próprio da Prefeitura e em outras ocasiões já havia sido utilizado para atividades educativas junto a comunidade, e pela proximidade com a unidade do PSF.

4.4.1. Preparação do mutirão

Prancha 4 Fotos da divulgação junto a escolas do bairro

- Contato e divulgação das atividades a serem desenvolvidas junto à comunidade através dos agentes comunitários de saúde do PSF programa de Saúde da Família, das escolas municipais e estaduais do bairro, comunidades e associações de bairro, igrejas e do comercio em geral, alem do uso de faixas em pontos estratégicos e de passagem obrigatórios;

Prancha 5 Fotos da divulgação e cadastramento dos animais

- Cadastramento dos animais passiveis de serem enquadrados no perfil do programa, ou seja, cadelas em idade fértil ou púberes com idade mínima de 3 meses de idade e que estivessem em condições de saúde adequadas para a cirurgia, através de ficha que seriam preenchidas pelos agentes de saúde do PSF, ou no posto de saúde do bairro;

Prancha 6 Fotos da avaliação clinica dos animais

- Agendamento dos animais após a avaliação clinica realizada pelos Veterinários da Secretaria de Saúde municipal e voluntário das associações protetoras de animais parceiras das atividades de posse responsável no município de Guarulhos;

Prancha 7 Preparação dos locais de mutirão cirúrgico

- Preparação do local da realização dos mutirões de castração, com limpeza e higienização das salas e das mesas cirúrgicas e de apoio;

- Quantificação e compra dos insumos para a viabilização dos mutirões - anestésicos, materiais descartáveis, medicamentos e outros que se fizerem necessários de acordo com o protocolo estabelecido;

- Contato com as equipes de médicos veterinários voluntários e de apoio para as atividades de pré e pós-operatório;

4.4.2. Os mutirões

Os mutirões foram realizados nas escolas Municipais de Educação Infantil EMEI Jardim Fortaleza e Estadual de Primeiro e Segundo Grau EEPSG Pref. José Benedito Ferreira nos meses de Julho, Setembro e Dezembro.

Participaram dos mutirões 20 médicos veterinários voluntários e da prefeitura, estudantes de medicina veterinária da UNG e da UNIP, nas atividades de apoio de pré e pós operatório, funcionários da Secretaria da Saúde Municipal e do Centro de Controle de Zoonoses municipal, voluntários das protetoras de animais e da comunidade.

A distribuição das equipes de voluntários foi realizada de acordo com as suas especificidades:

- Recepção dos animais realização de ficha e do cadastramento do RGA;

- Pesagem dos animais:

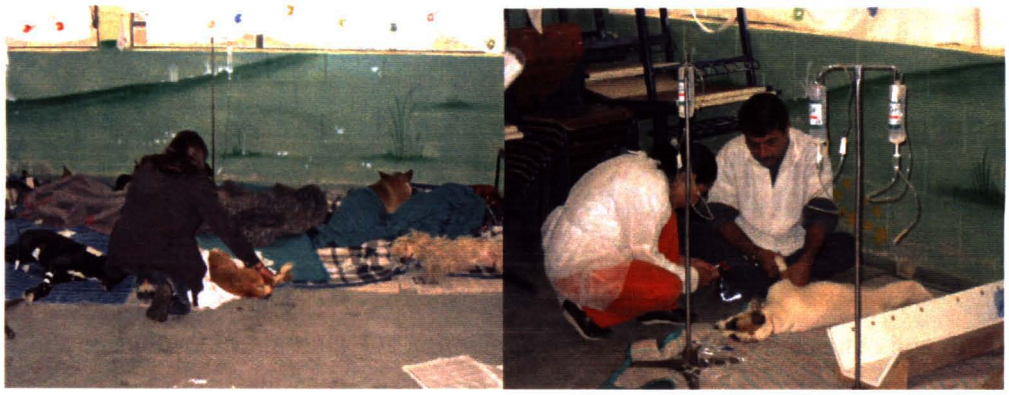
- Pré anestesia:

- Preparo pré-cirúrgico com tricotomia;

- Anestesia;

- Cirurgias

- Sala de recuperação e de curativos.



As técnicas cirúrgicas foram realizadas de acordo com a experiência e preferência de cada cirurgião, medico veterinário voluntário, prevalecendo a incisão na linha branca e retirada total do útero e ovários - ovariosalpingohisterectomia.

A Campanha de castração foi realizada durante os meses de Julho, Setembro e Dezembro de 2003 através de mutirões de castração em que se esterilizaram 217 fêmeas, o que corresponde a aproximadamente 25% das cadelas deste bairro.

5. RESULTADOS

5.1. Resultados da contagem fotográfica.

O primeiro experimento foi realizado em 16 e17/06/2003 e percorremos todas as ruas do bairro pelo período de 3 horas. Todos os animais soltos no bairro foram fotografados, totalizando 180 animais. No dia seguinte, a mesma equipe percorreu a mesma trajetória por período igual de tempo e foram fotografados 255 animais. Os animais identificados como presentes nos dois ensaios foram 51. A estimativa da população para este período foi então de

$$\hat{N} = \frac{(A+B)\times(A+C)}{A} = \frac{255\times180}{51} = 794 \qquad (16)$$

Considerando-se a proporção esperada de 40% de falsos negativos, este total poderia chegar ao valor de 1323 animais.

Cabe salientar que conforme a proporção de gêneros temos que dos 794 animais previstos em áreas públicas e sem controle teremos 295 fêmeas e que estas fêmeas irão gerar 271 novas fêmeas. Este valor foi calculado dos dados descritos mais adiante.

As fotos abaixo ilustram um exemplar documentado em dois dias seguidos:

Prancha 8 Fotos do mesmo animal capturado em dias diferentes

O segundo experimento foi realizado em 01 e 02/07/2004 e, identicamente ao ano anterior, percorremos todas as ruas do bairro pelo período de 3 horas e no mesmo horário. Todos os animais soltos no bairro foram fotografados, totalizando 45 animais. No dia seguinte, a mesma equipe percorreu a mesma trajetória por período igual de tempo e foram fotografados 85 animais. Os animais identificados como presentes nos dois ensaios foram 37. A estimativa da população para este período foi então de:

$$\hat{N} = \frac{(A+B)\times(A+C)}{A} = \frac{85\times 45}{37} = 104 \qquad (17)$$

Considerando-se a proporção esperada de 40% de falsos negativos, este total poderia chegar ao valor de 145 animais. O significado e as supostas causas desta redução de 87% dos animais soltos serão discutidos mais adiante.

5.2. O censo de fêmeas para estimativa da fertilidade.

Foram levantadas durante o processo de cadastramento, através de entrevista com os proprietários, as informações relativas a 52 cadelas distribuídas por idade e o número de filhotes por cada cria, ou seja, a história obstétrica destes animais. Os resultados estão sumarizados na tabela abaixo:

Tabela 2: Distribuição do numero de gestações, freqüência por idade e o numero de filhotes totais no bairro do Jardim Fortaleza em Guarulhos-SP, 2003.

Idade	N°	%	1°	2°	3°	4°	5°	6°
1	17	33	79					
2	13	25	113	5				
3	11	21	83	31	6			
4	7	13	41	12	10	4		
5	3	6	3	10	0	0	0	
6	1	2	0	0	3	0	0	0

Desta forma, no ano que antecedeu esta pesquisa, nasceram 94 filhotes das 52 cadelas, dos quais aproximadamente metade teriam sido fêmeas, ou seja, 47 animais. Assim sendo, as 295 femeas gerarão 271 novas fêmeas.

Se considerarmos esta população como estacionária, ou seja, sem crescimento muito importante nos últimos anos, e sem variação nas causas de mortalidade dos animais, podemos estimar os coeficientes de fertilidade e as proporções de sobrevida de cada idade. Estes dados são fundamentais para as projeções realizadas com a matriz de Leslie.

Todo o trabalho parte do pressuposto que a população canina encontra-se em equilíbrio demográfico, isto é, não está apresentando grandes flutuações no tamanho total.

Através do modelo de Leslie, poderemos estimar o impacto comparativo das duas estratégias de controle populacional sobre a população canina no equilíbrio. A análise de decisão sobre a possibilidade de adoção de uma ou outra estratégia de controle se baseará nos custos unitários de cada uma delas.

5.3. As projeções do tamanho populacional e estrutura etária

Conforme detalhado no capítulo de Métodos, as projeções do tamanho e estrutura etária da população canina desta localidade serão feitos utilizando-se o cálculo matricial que faz uso da matriz da Leslie (1945, 1948).

Recapitulando, o modelo de Leslie baseia-se no vetor **x(t)** que descreve o estado de uma população (normalmente o número de indivíduos do sexo feminino) no instante de tempo t. O vetor têm N elementos que correspondem às idades, e têm a forma:

$$x(t) = \begin{bmatrix} x_1(t) \\ x_2(t) \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ x_n(t) \end{bmatrix} \qquad (11)$$

onde $x_1(t)$ é o número de pessoas com idade no intervalo $(0\text{-}1)$ no instante t.

A variação no tamanho da população no intervalo de tempo entre t e $t+1$ depende das funções de fertilidade e de mortalidade, e esta transição têm a forma geral

$$x(t+1) = Ax(t) \qquad (12)$$

onde A é a matriz que compreende as funções de fertilidade e de sobrevivência da população, conhecida como matriz de Leslie. A função de sobrevida define a proporção p_i em cada estrato etário no instante t que sobrevive até o próximo estrato etário no instante $t+1$. A função de fertilidade, f_i é dada pelo número de filhotes que, em média uma cadela de idade entre a e $a+1$ tem. O vetor de estado no instante $t+1$, $x(t+1)$ pode ser então calculado a partir do produto de duas matrizes,

$$\begin{bmatrix} x_1(t+1) \\ x_2(t+1) \\ x_3(t+1) \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ x_n(t+1) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} f_1 & f_2 & f_3 & \cdots & f_n \\ p_1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & p_2 & 0 & 0 & 0 \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ 0 & 0 & 0 & p_{n-1} & 0 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} x_1(t) \\ x_2(t) \\ x_3(t) \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ x_{n1}(t) \end{bmatrix} \qquad (13)$$

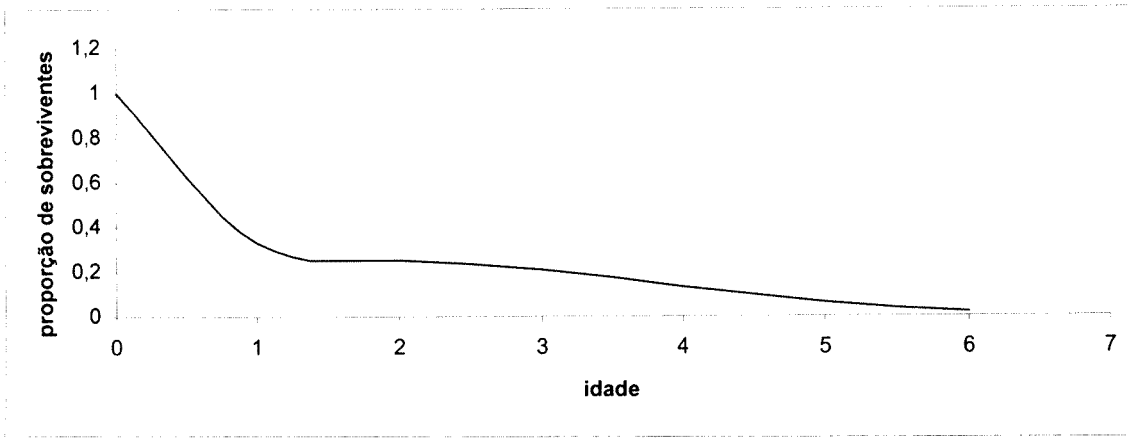
e assim sucessivamente para todos os intervalos subseqüentes. Desta forma, a matriz de Leslie permite a estimativa da dinâmica populacional, ou seja, do crescimento de uma população etariamente estratificada, em intervalos de tempo discretos.

Considerando-se as proporções de cadelas em cada idade como sendo representada pela amostra descrita na seção anterior e, considerando ainda, o total de fêmeas soltas na rua como sendo 2,7 vezes (295 femeas) o total estimado pela técnica de captura fotográfica no primeiro ano, obtemos os seguintes valores expressos na tabela 3 abaixo:

Tabela 3: Distribuição em numero de fêmeas por idade, taxa de fertilidade e de sobrevida dos animais amostrados no Bairro Jardim Fortaleza, Guarulhos-SP, 2003.

Idade	N°	%	f	p
0	271	-	0	0,35
1	96	33	2,380	0,76
2	74	25	0,238	0,85
3	62	21	0,277	0,64
4	40	13	0,295	0,43
5	17	6	0	0,33
6	6	2	0	0,00

Figura 3: Curva de sobrevida das fêmeas da espécie canina do Bairro Jardim Fortaleza Guarulhos-SP, 2004.



Onde, na idade 0 o numero de filhotes fêmeas totais previsto é de 271 fêmeas, que nasceram das 295 fêmeas distribuídas pela idade, variando de 1 a 6 anos, e com a influencia das taxas de fertilidade e de sobrevida dos animais amostrados, que produzirão nova geração de fêmeas , cuja dinâmica, pode ser representada na forma matricial:

$$\begin{bmatrix} x_0(t+1)=271 \\ x_1(t+1)=96 \\ x_2(t+1)=74 \\ x_3(t+1)=62 \\ x_4(t+1)=40 \\ x_5(t+1)=17 \\ x_6(t+1)=6 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 2{,}38 & 0{,}238 & 0{,}277 & 0{,}295 & 0 & 0 \\ 0{,}35 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0{,}76 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0{,}85 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0{,}64 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0{,}43 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0{,}33 & 0 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} x_0(t)=271 \\ x_1(t)=96 \\ x_2(t)=74 \\ x_3(t)=62 \\ x_4(t)=40 \\ x_5(t)=17 \\ x_6(t)=6 \end{bmatrix} \quad (18)$$

Observe-se que os coeficientes determinam uma situação estacionária e que não havendo qualquer intervenção na dinâmica desta população a variação será próximo de 0, no entanto se houver

qualquer intervenção, como a realizada no local, haverá uma redução gradativa da população de fêmeas. Os resultados encontrados no segundo passo da pesquisa, ou seja, após o mutirão de castração e a captura e recaptura realizada em julho de 2004, o numero de animais previstos em áreas urbanos demonstraram uma redução de 87% na quantidade de animais em vias publicas e que este valor somente seria alcançado com a castração de todos os animais fêmeas do bairro e somente após o terceiro ano do inicio do programa. Portanto outros fatores devem influenciar os resultados destas interferências na dinâmica desta população de animais.

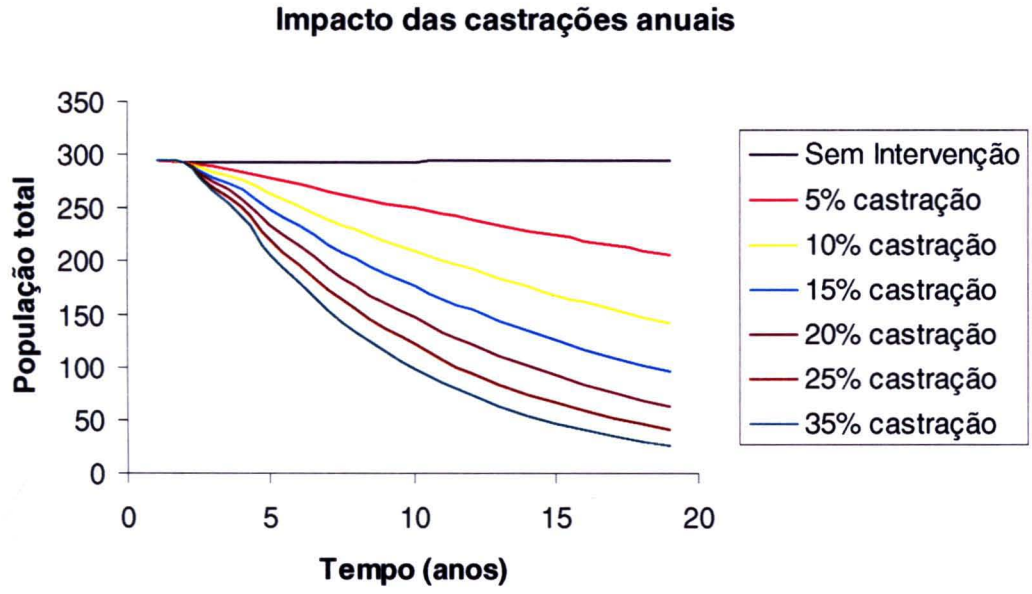
As projeções pelo período de 18 anos com intervenção por esterilização cirúrgica anual nas razões de 5% a 35%, com intervalos de 5%, podem ser vistas na tabela 4 abaixo.

Tabela 4 Projeções da dinâmica populacional de fêmeas em idade fértil com intervenção cirúrgica variando de 5% a 35% ao ano por 18 anos.

	Sem Intervenção	5% castração	10% castração	15% castração	20% castração	25% castração	35% castração
	295	295	295	295	295	295	295
	293	293	293	293	293	293	293
	293	289	284	279	274	269	264
	292	284	276	267	259	250	242
	293	278	263	248	234	220	207
	293	272	252	233	215	198	181
	293	266	240	216	194	173	153
	293	261	231	203	178	154	133
	294	255	220	189	161	136	114
	294	250	211	177	147	121	99
))	294	244	201	164	133	107	84
)	294	239	193	154	122	95	73
?)	294	234	184	143	110	84	62
3)	294	229	176	134	101	74	54
4)	295	224	168	125	91	66	46
5)	295	220	161	117	83	58	40
5)	295	215	154	109	76	51	34
7)	295	210	148	102	69	46	30
3)	296	206	141	95	63	40	25

A figura 5 mostra a projeção da população total pelo período de 18 anos, como expresso na tabela 4 acima:

Figura 5 Projeções da dinâmica populacional de fêmeas em idade fértil com intervenção cirúrgica variando de 5% a 35% ao ano por 18 anos.



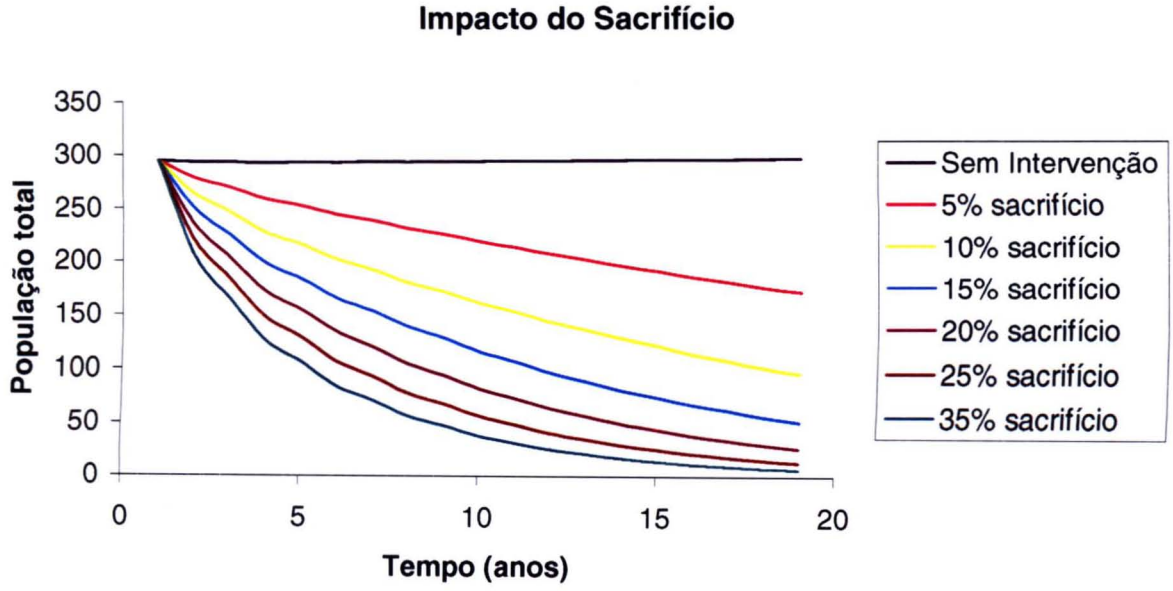
As projeções pelo período de 18 anos com intervenção por sacrifício anual nas razões de 5% a 35%, com intervalos de 5%, podem ser vistas na tabela 5 abaixo.

Tabela 5 Projeções da dinâmica populacional de fêmeas em idade fértil com captura e sacrifício variando de 5% a 35% ao ano por 18 anos.

Ano	Sem Intervenção	5% sacrifício	10% sacrifício	15% sacrifício	20% sacrifício	25% sacrifício	35% sacrifício
	295	295	295	295	295	295	295
)	293	279	264	249	235	220	205
)	293	269	246	224	203	183	164
)	292	258	227	198	171	147	125
)	293	252	216	183	154	128	106
)	293	244	201	164	133	106	84
)	293	238	191	152	120	93	71
)	293	230	179	137	104	77	56
)	294	225	170	127	93	67	48
)	294	218	159	115	81	56	38
0)	294	212	151	106	72	49	32
1)	294	206	142	96	63	41	26
2)	294	201	134	88	56	35	21
3)	294	195	126	80	49	30	17
4)	295	189	119	73	44	25	14
5)	295	184	112	67	38	21	12
6)	295	179	106	61	34	18	10
7)	295	174	100	56	30	16	8
8)	296	169	94	51	27	13	6

A figura 6 mostra a projeção da população total pelo período de 18 anos, como expresso na tabela acima:

Figura 6 Projeções da dinâmica populacional de fêmeas em idade fértil com captura e sacrifício variando de 5% a 35% ao ano por 18 anos.



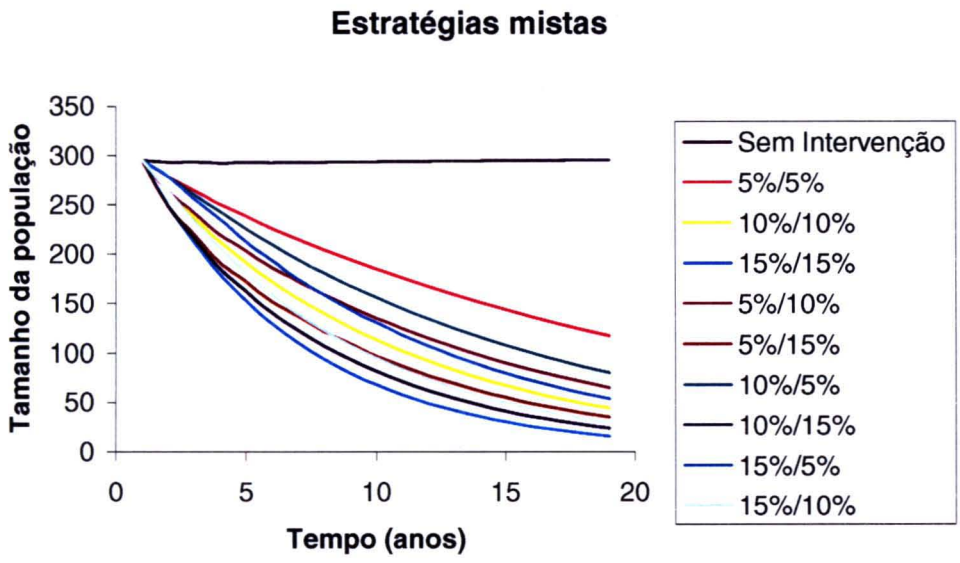
A tabela 6 abaixo mostra o impacto de estratégias mistas, isto é, a combinação de castração e sacrifício em várias combinações.

Tabela 6 Projeções da dinâmica populacional de fêmeas em idade fértil com captura e sacrifício variando de 5% a 35% ao ano por 18 anos.

		c/s	c/s	c/s	c/s	c/s	c/s	c/s	c/s	c/s
	Sem Intervenção	5%/5%	10%/10%	15%/15%	5%/10%	5%/15%	10%/5%	10%/15%	15%/5%	15%/10%
	295	295	295	295	295	295	295	295	295	295
)	293	279	264	249	264	249	279	249	279	264
)	293	265	238	212	242	220	260	216	256	233
)	292	251	213	180	220	192	243	186	235	206
)	293	239	192	153	204	173	225	163	213	181
)	293	226	173	130	187	152	210	141	194	159
)	293	216	156	111	173	137	194	124	175	140
)	293	205	140	94	159	122	181	107	159	123
)	294	195	126	80	147	109	168	94	144	108
)	294	185	114	68	135	97	156	82	131	95
0)	294	176	103	58	125	87	145	71	118	83
1)	294	167	92	49	115	77	135	62	107	73
2)	294	159	83	42	106	69	125	54	97	64
3)	294	151	75	36	98	62	116	47	88	57
4)	295	144	67	30	90	55	108	41	80	50
5)	295	137	61	26	83	49	100	36	72	44
6)	295	130	55	22	77	44	93	31	65	38
7)	295	123	49	19	71	39	86	27	59	34
8)	296	117	44	16	65	35	80	24	54	30

A figura 7 mostra a projeção da população total pelo período de 18 anos, como expresso na tabela acima:

Figura 7 Projeções da dinâmica populacional de fêmeas em idade fértil com captura e sacrifício variando de 5% a 35% ao ano por 18 anos.



5.4. Custos relativos das estratégias

Nas tabelas abaixo estamos fazendo uma projeção dos custos de cada estratégia e algumas combinações entre elas, no sentido de ilustrar comparativamente quais as alternativas podem ser adotadas pelos gestores dos serviços de Saúde Publica quando da implantação destas estratégias. Cabe salientar que tomamos como base para o calculo dos custos a planilha de custos do *Centro de Controle de Zoonoses do Município de São Paulo* com valores relativos ao ano de 2002.(anexos 4, 5 e 6)

Tabela 7 Projeções do custo desta estratégia de captura e castração de fêmeas em idade fértil, variando de 5% a 35% ao ano, por 18 anos.

	Custo de captura e castração					
Ano	**5% castração**	**10% castração**	**15% castração**	**20% castração**	**25% castração**	**35% castração**
Ano						
x(t)	2065,0	4130,0	6195,0	8260,0	10325,0	14455,0
x(t+1)	2052,4	4104,8	4104,8	8209,6	10262,0	14366,8
x(t+2)	2019,9	3972,4	3905,0	7675,2	9425,5	12959,9
x(t+3)	1987,5	3857,1	3739,2	7242,6	8758,5	11849,1
x(t+4)	1943,3	3677,2	3473,4	6550,4	7706,6	10135,0
x(t+5)	1904,9	3533,7	3267,8	6024,2	6916,6	8860,1
x(t+6)	1861,7	3364,1	3027,3	5424,8	6046,7	7509,1
x(t+7)	1824,5	3228,8	2841,4	4971,2	5400,2	6522,2
x(t+8)	1784,1	3078,9	2639,9	4495,8	4748,5	5569,6
x(t+9)	1748,0	2952,7	2474,7	4113,1	4232,5	4827,1
x(t+10)	1709,6	2817,6	2301,8	3725,3	3728,5	4130,6
x(t+11)	1674,6	2700,3	2155,4	3403,0	3317,0	3571,8
x(t+12)	1638,1	2578,2	2006,6	3085,9	2926,3	3061,5
x(t+13)	1604,4	2469,7	1877,5	2816,1	2600,2	2643,8
x(t+14)	1569,7	2359,0	1749,1	2555,9	2296,3	2268,8
x(t+15)	1537,1	2258,9	1635,6	2330,6	2038,6	1957,3
x(t+16)	1504,0	2158,3	1524,5	2116,7	1801,7	1681,1
x(t+17)	1472,7	2066,2	1425,0	1929,1	1598,5	1449,2
x(t+18)	1441,1	1974,6	1328,7	1752,8	1413,5	1245,4
Total	33342,6	57282,4	51672,9	86682,2	95542,8	119063,6

Na tabela acima demonstramos que, ao adotar-se a estratégia de captura/castração/adoção ou devolução á comunidade, os custos ao longo de 18 anos de acordo com os percentuais adotados podem custar (acumulativamente), para atingir o indicador desejado sobre o total de fêmeas férteis (no caso as do Jardim Fortaleza 295 animais), os seguintes valores de R$ 33342,60 a 119063,60.

Tabela 8 Projeções do custo desta estratégia de somente castrar fêmeas, por demanda espontânea ou em campanhas, em idade fértil e posterior retorno à comunidade, variando de 5% a 35% ao ano, por 18 anos.

Ano	5% castração	10% castração	15% castração	20% castração	25% castração	35% castração
Ano						
x(t)	590,0	1180,0	1770,0	2360,0	2950,0	4130,0
x(t+1)	586,4	1172,8	1759,2	2345,6	2932,0	4104,8
x(t+2)	577,1	1135,0	1673,6	2192,9	2693,0	3702,8
x(t+3)	567,9	1102,0	1602,5	2069,3	2502,4	3385,5
x(t+4)	555,2	1050,6	1488,6	1871,6	2201,9	2895,7
x(t+5)	544,3	1009,6	1400,5	1721,2	1976,2	2531,4
x(t+6)	531,9	961,2	1297,4	1550,0	1727,6	2145,5
x(t+7)	521,3	922,5	1217,7	1420,4	1542,9	1863,5
x(t+8)	509,7	879,7	1131,4	1284,5	1356,7	1591,3
x(t+9)	499,4	843,6	1060,6	1175,2	1209,3	1379,2
x(t+10)	488,5	805,0	986,5	1064,4	1065,3	1180,2
x(t+11)	478,5	771,5	923,7	972,3	947,7	1020,5
x(t+12)	468,0	736,6	860,0	881,7	836,1	874,7
x(t+13)	458,4	705,6	804,7	804,6	742,9	755,4
x(t+14)	448,5	674,0	749,6	730,3	656,1	648,2
x(t+15)	439,2	645,4	701,0	665,9	582,4	559,2
x(t+16)	429,7	616,7	653,4	604,8	514,8	480,3
x(t+17)	420,8	590,3	610,7	551,2	456,7	414,1
x(t+18)	411,7	564,2	569,4	500,8	403,9	355,8
Total	9526,5	16366,4	21260,5	24766,3	27298,0	34018,2

Na tabela acima demonstramos que, ao adotar-se a estratégia de castração com mutirão junto á comunidade, os custos ao longo de 18 anos de acordo com os percentuais adotados podem custar (acumulativamente), para atingir o indicador desejado sobre o total de fêmeas férteis (no caso as do Jardim Fortaleza 295 animais), os seguintes valores de R$ 9526,50 a R$ 34018,20.

Tabela 9 Projeções do custo desta estratégia de captura e sacrifício de fêmeas em idade fértil, variando de 5% a 35% ao ano, por 18 anos.

Ano	5% sacrifício	10% sacrifício	15% sacrifício	20% sacrifício	25% sacrifício	35% sacrifício
Ano						
x(t)	929,3	1858,5	2787,8	3717,0	4646,3	6504,8
x(t+1)	877,4	1662,4	2355,1	2955,5	3463,4	4525,5
x(t+2)	848,4	1551,7	2119,0	2559,8	2883,4	3615,5
x(t+3)	813,5	1428,7	1869,2	2157,7	2315,6	2757,1
x(t+4)	794,3	1358,0	1728,4	1939,4	2021,3	2335,1
x(t+5)	767,6	1267,4	1554,2	1675,8	1673,3	1845,5
x(t+6)	750,1	1206,1	1439,2	1508,4	1462,5	1564,4
x(t+7)	726,0	1128,5	1298,6	1309,3	1217,5	1244,9
x(t+8)	708,3	1071,2	1198,2	1173,0	1058,0	1047,9
x(t+9)	686,2	1003,8	1083,6	1021,2	884,2	838,0
x(t+10)	669,0	951,5	997,8	912,4	765,6	702,2
x(t+11)	648,6	892,8	904,1	796,4	642,0	563,9
x(t+12)	631,9	845,4	831,1	709,9	554,2	470,7
x(t+13)	612,9	793,9	754,1	621,0	466,0	379,3
x(t+14)	596,9	751,1	692,3	552,5	401,2	315,6
x(t+15)	579,2	706,0	629,0	484,1	338,2	255,1
x(t+16)	563,8	667,4	576,8	430,0	290,6	211,7
x(t+17)	547,4	627,7	524,5	377,3	245,4	171,5
x(t+18)	532,7	593,1	480,6	334,7	210,5	142,0
Total	13283,4	20365,0	23823,6	25235,3	25539,1	29490,7

Na tabela acima demonstramos que, ao adotar-se a estratégia de captura com sacrifício, os custos ao longo de 18 anos de acordo com os percentuais adotados podem custar (acumulativamente), para atingir o indicador desejado sobre o total de fêmeas férteis (no caso as do Jardim Fortaleza 295 animais), os seguintes valores de R$ 13283,40 a R$ 29490,70. Cabe salientar ainda que tal estratégia de certa forma tem seus custos diminuídos com as taxas de resgate e que podem subsidiar os custos de materiais utilizados no processo de eutanásia.

Outro fator a considerar nas tabelas acima esta no fato que os mutirões são realizados, quando subsidiados pela Prefeitura, com o uso da mão de obra voluntária e sem custo ao munícipe.

6. DISCUSSÂO

6.1. Controle de População canina e Zoonoses

A raiva animal e humana continua sendo um dos agravos mais importantes dentre as zoonoses a nível mundial e as medidas para o seu controle e de erradicação esta no controle da circulação do vírus entre os animais e humanos ambos vitimas fatais desta zoonose.

Como já descrita anteriormente a raiva no mundo faz a cada ano mais de 30000 vitimas humanas e a maior fonte de infecção esta nos animais domésticos e em especial os cães e gatos (Bathia, 1985).

Os locais em que ha incidência desta zoonose tem em comum algumas características ligadas ao tipo de desenvolvimento e de condições de habitabilidade e do nível cultural e social dos mesmos. Assim sendo conforme Scheneider(1996) a raiva canina esta também associado a áreas mais carentes e em desenvolvimento precário.

Palomino (1973) afirma que os fatores sociais e econômicos agregam o aumento do numero de animais e a sua relação mais próxima na comunidade o que permite a susceptibilidade a raiva. O mesmo autor cita que os principais fatores que influenciam raiva urbana são:

- A população canina nas zonas periféricas ou suburbanas;
- Animais soltos nas ruas, apesar de possuírem proprietários, para efetuar suas necessidades fisiológicas ou para buscar seu alimento;
- Amplo raio de ação dos cães e,
- A concentração de animais em fontes comuns de alimentação e pela reprodução (cio das cadelas).

Portanto, em locais com alta densidade de cães e com condições que favorecem a promiscuidade entre os mesmos aumenta a probabilidade de haver a transmissão de varias zoonoses entre estas a raiva urbana, e que os cães machos são os mais suscetíveis face aos seus hábitos reprodutivos e de dominância.

O controle destas populações de animais e que podem ser fonte de infecção e de outros agravos a população humana com que convivem se da através do planejamento de ações de saúde publica coletivas e que estão devidamente implantados e normatizados nos programas de controle de populações animais editados pelos órgãos oficiais de saúde publica mundiais e nacionais .

As principais ações estão no controle efetivo da mobilidade dos animais e nas medidas profiláticas através de campanhas de imunização dos animais susceptíveis alem da implementação de atividades educativas de posse responsável junto a comunidade.

No município de Guarulhos estas atividades de controle de zoonoses de maneira geral estão sendo realizadas a contento, pois não se tem notificado casos de raiva canina e humana ha mais de 10 anos.

Alem do preconizado tecnicamente pelos programas mais ortodoxos, ou seja, vacinação, captura sacrifício de animais não resgatados e com vitimas, o município vem implementando outras ações que contribuem ao bem estar animal e de posse responsável. Assim sendo Guarulhos promove feiras de adoções de animais, campanha de castrações, seja em forma de mutirões ou de convênios com clinicas e ações educativas destacando-se a implantação do RGA registro geral de animais e de posse responsável, alem das atividades zoosanitárias.

O controle da natalidade dos cães vem, portanto ser um dos pilares mais recomendados pelos órgãos de normalização das atividades de controle de zoonoses na atualidade e que e reconhecido

como sendo necessário não como fim, mas como meio para o efetivo controle das populações de animais suscetíveis principalmente à raiva.

Dentre as principais técnicas de controle de populações podemos destacar:

- Captura dos animais soltos em vias públicas;
- Captura de animais invasores;
- Retirada de animais indesejados por proprietários, seja por doença ou outra causa ;
- Sacrifício dos animais não resgatados;
- Sacrifício dos animais retirados a pedido por munícipes;
- Observação e sacrifício dos animais com vitima, mordedores viciosos e com desvios de comportamento;
- Controle da reprodução dos animais através de medicamentos, mantendo os animais no cio em cativeiro restrito ou esterilizando os animais através de método cirúrgico.

Para determinar qual o impacto na população de animais de qualquer comunidade sejam estes domiciliados ou não, necessitamos conhecer as características da população alvo e as conseqüências no meio em que estão inseridos.

Cabe salientar que independente do método a ser utilizado no controle destas populações tem-se que dimensionar a relação de custo benefício na linha do tempo no sentido de que quaisquer destas medidas possam ser aplicadas sem perder-se o objetivo.

Dentre estes números a serem dimensionados no sentido de planejamento estratégico estão:

- Número de animais que compõem a população alvo;
- Estratificação etária;
- Estratificação por categorias (animais domiciliados estritos, semidomiciliados, sem controle, cães de vizinhança, etc.);
- Dimensionamento dos recursos humanos disponíveis para cada ação;
- Dimensionamento dos equipamentos públicos e privados a serem utilizados nas ações ;
- Risco epidemiológico e outras questões pertinentes e,
- Nível de interesse das políticas publicas.
- Dificuldade em quantificar o tamanho destas populações e os demais itens de interesse neste planejamento.
- A concentração de animais em fontes comuns de alimentação e pela reprodução (cio das cadelas).

Portanto, em locais com alta densidade de cães e com condições que favorecem a promiscuidade entre os mesmos aumenta a probabilidade de haver a transmissão de várias zoonoses entre estas a raiva urbana, e que os cães machos são os mais suscetíveis face aos seus hábitos reprodutivos e de dominância.

O controle destas populações de animais e que podem ser fonte de infecção e de outros agravos a população humana com que convivem se da através do planejamento de ações de saúde publica coletivas e que estão devidamente implantados e normatizados nos programas de controle de populações animais editados pelos órgãos oficiais de saúde pública mundiais e nacionais .

As principais ações estão no controle efetivo da mobilidade dos animais e nas medidas profiláticas através de campanhas de imunização dos animais suscetíveis alem da implementação de atividades educativas de posse responsável junto a comunidade.

No município de Guarulhos estas atividades de controle de zoonoses de maneira geral estão sendo realizadas a contento, pois não se tem notificado casos de raiva canina e humana ha mais de 10 anos.

Além do preconizado tecnicamente pelos programas mais ortodoxos, ou seja, vacinação, captura sacrifício de animais não resgatados e com vitimas, o município vem implementando outras ações que contribuem ao bem estar animal e de posse responsável. Assim sendo Guarulhos promove feiras de adoções de animais, campanha de castrações, seja em forma de mutirões ou de convênios com clinicas e ações educativas destacando-se a implantação do RGA registro geral de animais e de posse responsável, além das atividades zoosanitárias.

O controle da natalidade dos cães vem, portanto ser um dos pilares mais recomendados pelos órgãos de normatização das atividades de controle de zoonoses na atualidade e que e reconhecido como sendo necessário não como fim, mas como meio para o efetivo controle das populações de animais suscetíveis principalmente à raiva.

Dentre as principais técnicas de controle de populações podemos destacar:

- Captura dos animais soltos em vias públicas;
- Captura de animais invasores;
- Retirada de animais indesejados por proprietários, seja por doença ou outra causa ;
- Sacrifício dos animais não resgatados;
- Sacrifício dos animais retirados a pedido pr munícipes;

- Observação e sacrifício dos animais com vitima, mordedores viciosos e com desvios de comportamento;
- Controle da reprodução dos animais através de medicamentos, mantendo os animais no cio em cativeiro restrito ou esterilizando os animais através de método cirúrgico.

Para determinar qual o impacto na população de animais de qualquer comunidade sejam estes domiciliados ou não, necessitamos conhecer as características da população alvo e as conseqüências no meio em que estão inseridos.

Cabe salientar que independente do método a ser utilizado no controle destas populações tem-se que dimensionar a relação de custo benefício na linha do tempo no sentido de que quaisquer destas medidas possam ser aplicadas sem perder-se o objetivo.

Dentre estes números a serem dimensionados no sentido de planejamento estratégico estão:

- Número de animais que compõem a população alvo;
- Estratificação etária;
- Estratificação por categorias (animais domiciliados estritos, semidomiciliados, sem controle, cães de vizinhança, etc.);
- Dimensionamento dos recursos humanos disponíveis para cada ação;
- Dimensionamento dos equipamentos públicos e privados a serem utilizados nas ações;
- Risco epidemiológico e outras questões pertinentes e,
- Nível de interesse das políticas públicas.

6.2. Dificuldade em quantificar o tamanho destas populações e os demais itens de interesse neste planejamento.

A realização de um censo canino atravez de captura e recaptura visando os animais errantes ou sem controle e para determinar a sua proporção em relação à população humana verificam-se que a sua viabilidade passa por alguns aspectos que devem ser previamente avaliados:

- Identificação de dos animais na captura em campo e a soltura para recaptura no dia seguinte
- Aumento do risco de lesão corporal no animal durante a sua manipulação
- Aumento do risco a integridade física dos agentes de controle de zoonoses durante os processos de captura em área publica, principalmente na recaptura;
- Risco a comunidade no sentido de impedir a captura dos animais
- Desgaste do serviço perante a comunidade, descrédito pela captura e soltura do animal
- Custos operacionais em virtude dos recursos necessários de viaturas, horas homens de trabalho, combustível.

O ponto mais importante neste processo e o de ser reproduzível em qualquer local e com as vantagens de atingir o seu objetivo, ou seja, determinar qual o numero de animais que estão em área publica e a sua proporção em relação aos habitantes do local, com a sensibilidade e especificidade necessária.

Portanto o censo fotográfico realizado no Jardim Fortaleza em Guarulhos teve como resultados dentro dos aspectos acima expostos os seguintes aspectos

- Baixo custo operacional,
- Baixo risco operacional,
- Não houve desgaste junto a comunidade,
- Facilidade de reprodutibilidade do método dentro de cada realidade,
- Resultados com cálculos matemáticos simples e de fácil aplicação.

6.3. Discussão dos resultados

A ênfase a ser dada na discussão dos resultados obtidos neste trabalho será no sentido de demonstrar que os métodos utilizados na obtenção dos mesmos com a tomada de decisão, ou seja, nossa proposta passa a ser de sugerir os métodos e não de propor soluções para o problema de controle de populações animais.

O presente trabalho tem como principais pontos de discussão:

1. Estimar o tamanho da população de cães errantes ou sem controle no Bairro Jardim Fortaleza no Município de Guarulhos-SP através de método de captura e recaptura fotográfica, realizado em junho de 2003.

2. Demonstrar a necessidade de se realizar campanha de castrações sob forma de mutirões em fêmeas da espécie canina domiciliados ou não conforme a demanda provocada com a oferta das cirurgias a comunidade do Jardim Fortaleza.

3. Estimar o tamanho da população de animais errantes ou sem controle após um ano a intervenção realizada no bairro Jardim Fortaleza, através de novo censo fotográfico pelo método de captura e recaptura fotográfica e que foi realizado em julho de 2004.

4. Simulação com os dados coletados, nos censos de captura fotográfica, e da campanha de castração visando medir o impacto destas ações de forma isolada ou em conjunto com outros métodos de controle de animais, na população de fêmeas da espécie canina do bairro.

6.4. Resultados da técnica de captura e recaptura fotográfica

Para determinarmos qual o impacto na população de animais soltos e na população de cães de maneira geral necessitávamos saber qual o número de animais que circulavam no bairro e, portanto, expostos ao meio ambiente e ás suas conseqüências diretas na saúde coletiva.

Com a utilização da técnica de captura e recaptura fotográfica pudemos verificar de maneira simples, objetiva e com baixo custo, pois utilizamos apenas um veiculo, um motorista e uma pessoa para manipular a câmara fotográfica digital conforme a metodologia já descrita no capítulo que trata dos métodos, que se tem a capacidade de reproduzir a técnica em qualquer situação dada as devidas adaptações à realidade de cada local e ainda com a vantagem de não produzir os efeitos deletérios na opinião pública com a utilização de técnicas tradicionais de captura do animal e principalmente de expor funcionários e os animais ao desgaste emocional.

Os resultados obtidos foram a nosso ver compatíveis com os de outras técnicas além das vantagens já demonstradas acima. Os números obtidos nesta tese, no local em que foram feitas estas intervenções, no Jardim Fortaleza, Município de Guarulhos - SP, são aparentemente dispares, se compararmos com os resultados, por exemplo, da técnica aplicada no Município de Serra Azul - SP, feita pelo Instituto Pasteur em que se obteve 5% de animais soltos ou sem controle em vias públicas sobre o total da população canina local.

No Jardim Fortaleza foram constatados, com o uso desta técnica, que havia 794 animais em vias públicas e que representavam, ao considerarmos a relação dada pelo censo canino realizado em 2001 de 1 cão para cada 5,5 habitantes e que a população humana seria de aproximadamente 12000 habitantes segundo o censo realizado em 2004 pela Secretaria da Saúde Municipal, através do PSF-Programa da Saúde da Família do bairro. Portanto deveríamos ter, segundo esta relação 2180 animais e, se compararmos com os resultados da captura fotográfica constatou-se que cerca de 35% dos animais estão nas vias públicas diariamente.

No entanto, os mesmos agentes do PSF que realizaram este censo humano casa a casa constataram que, na realidade haviam 1398 cães domiciliados (Anexos 2 e 3) o que muda radicalmente a relação cão/homem para 1:11 e, portanto, o numero de animais soltos em via pública em relação aos domiciliados passa a ser de 57%.

Na segunda fase do censo canino fotográfico, realizado um ano após, e que seguiram as mesmas regras do censo anterior, foram constatados 111 animais soltos em via pública, números completamente diferentes do anterior. Neste novo censo, após um ano e com as intervenções feitas junto à comunidade do Jardim Fortaleza, foi constatado que houve um decréscimo de 87% no número de animais soltos em vias públicas o que pode ser considerado um resultado inesperado e muito acima de qualquer expectativa mais otimista.

Estes números ao serem comparados com os resultados dos censos canino oficial (2180 animais)e feito pelo PSF (1398 animais) temos que apenas 5,1% e 7,9% animais estavam soltos em via pública, respectivamente.

Portanto, podemos constatar que a técnica de captura e recaptura fotográfica, proposta enquanto metodologia tem sua sensibilidade comprovada, no auxilio ao dimensionamento de populações de animais errantes ou soltos em via pública.

Para viabilizar o programa foram utilizadas as escolas municipal e estadual do Jardim Fortaleza, as comunidades religiosas organizadas, sociedades amigos de bairro, comerciantes em geral, colocação de faixas sobre o mutirão e posse responsável em locais estratégicos e a participação fundamental e decisiva dos agentes comunitários de saúde do PSF Programa de Saúde da Família.

Os agentes de saúde foram, durante a primeira fase do projeto, orientados a cadastrar os moradores de suas respectivas áreas de atuação e que quisessem entrar no programa de controle de população canina com a castração dos seus animais no caso somente as fêmeas.

Num segundo momento a Secretaria de Saúde Municipal através da Divisão Técnica de Controle de Zoonoses participou de diversos encontros com a comunidade e com os agentes de saúde do PSF para esclarecer duvidas em relação a diferentes zoonoses e em especial o programa de controle de população animal e da posse responsável, participaram destes encontros, por parte da DTCZ, as educadoras em saúde, os médicos veterinários e as estagiarias universitárias.

Os encontros visaram em especial o programa de posse responsável, a relação dos animais com seus proprietários e comunidade e os danos causados ao meio ambiente e à saúde coletiva do bairro.

Este processo educativo intensificado pelos agentes de saúde do PSF, associado às ações implantadas com o Programa de posse responsável, mutirões de castração, as atividades educativas nas escolas do local além das atividades de rotina do Programa de Controle de Zoonoses (vacinação,

capturas e RGA), resultaram nos números constatados pelo segundo censo fotográfico dos animais soltos em via publica um ano após o inicio do programa no Jardim Fortaleza, ou seja, uma redução sensível no número de animais soltos na rua.

Cabe salientar ainda que os animais fotografados após um ano eram em sua maioria animais bem tratados, ou seja, com proprietários e que estavam com a coleira do RGA-Registro Geral dos Animais, e foram capturados fotograficamente na maioria das fotos em frente as suas residências ou com seus proprietários. Os animais visivelmente errantes ou sem controle e que apresentavam sinais evidentes de abandono eram poucos e não representavam mais que 10% dos animais capturados fotograficamente.

6.5. Projeções da população animal / Matriz de Leslie

Com a determinação da taxa de fertilidade e da taxa de sobrevivência da população canina de animais castrados do Jardim Fortaleza em Guarulhos a matriz de Leslie nos permite a estimativa da dinâmica populacional com ou sem intervenções ao longo da linha do tempo por 18 anos.

Com este instrumento metodológico a Matriz de Leslie e com as intervenções a serem feitas sejam elas castrações ou captura e sacrifício de animais em qualquer população finita de animais com a devida estratificação etária podem inferir que em qualquer intervalo de tempo haverá diminuição ou a estabilidade da mesma de acordo com as estratégias adotadas.

As projeções feitas neste trabalho tomando-se como base à dinâmica populacional encontrada no Jardim Fortaleza e evidenciada nas tabelas 4, 5 e 6 e nos gráficos 5, 6 e 7, o numero de animais decresce em diferentes proporções, sendo que quando se propõe somente o sacrifício dos animais este numero é maior face à diminuição do seu potencial reprodutivo e também da retirada direta dos

animais daquela comunidade. No entanto quando se adota a estratégia de somente castrar e devolver o animal á comunidade alem do decréscimo ser relativamente menor temos que considerar os outros aspectos em saúde publica e animal com a presença dos mesmos em áreas publicas e sem um possível controle, pelo menos por um determinado período de tempo. Seria o chamado risco zoosanitário, portanto a metodologia aqui proposta, merece atenção e pode ser multiplicada em qualquer situação semelhante, e que deve ser refinada principalmente no que se refira ao reconhecimento fotográfico dos animais coincidentes na recaptura.

Pode-se inferir que o uso da técnica de captura e sacrifício ao longo do tempo é mais eficaz na redução da população canina em até 70% em relação ao método da castração.

7. CONCLUSÕES

1. A curva de sobrevida dos animais do bairro Jardim Fortaleza em Guarulhos esta descrita na tabela 3 e figura 3 nas paginas 55 e 56;
2. Com o uso da técnica de captura e recaptura fotográfica demonstramos a sensibilidade do método comparativamente com outras técnicas utilizadas e a população canina estimada foi de 794 animais soltos com um erro de 40%;
3. A matriz de Leslie adapta-se ao modelo animal de dinâmica populacional em especial na espécie canina conforme demonstrado nas tabelas 4, 5 e 6 do capitulo de resultados;
4. Os Parâmetros estão descritos na equação (18)
5. Conforme demonstrados nas tabelas 4, 5 e 6 do capitulo de resultados podemos constatar que há diferenças significativas entre as estratégias no controle da fertilidade e na dinâmica da população de cães em especial das fêmeas em idade fértil do jardim fortaleza em Guarulhos – SP, e
6. Conforme demonstrado nas tabelas do capitulo de resultados sub item *custos relativos das estratégias* nas tabelas 7, 8 e 9.

8. REFERÊNCIAS

Acha PN, Szyfres B. **Zoonosis y enfermedades transmissibles comunes al hombre y a los animales**. 2. ed. Washington (DC): OPS/OMS; 1986. (OPS – Publicación Cientifica, 503).

American Veterinary Medical Association. 2000 report of the AVMA Panel on Euthanasia. **J Am Vet Med Assoc** 2001; 218: 669-96.

Bhatia R, Bhardwaj M, Sehgal S. Canine rabies in and around Delhi - 16 years study. **J Com Dis** 1988; 20: 104-10.

[CDC] Center for Disease Control. Rabies surveillance 1986. **MMWR Morb Mort Wkly Rep** 1987; 36 Suppl 3: 1S-27S.

Dias RA. **Emprego de sistemas de informação geográfica (SIG) no controle da raiva canina**. São Paulo; 2001. [Dissertação de Mestrado – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da USP].

Germano PML. Avanços na pesquisa da raiva. **Rev Saúde Pública** 1994; 28:86-91.

Gómez LH. Riscos à saúde e intervenção local associados ao convívio com cães e gatos. **Rev Educ Continuada CRMV-SP** 2003; 6(1/3):83-94.

Gompertz B. On the nature of the function expressive of the law of human mortality ando n a new mode of determining the value of life contigencies. **Phil Trans R Soc Ser A** 1825; 115:513-85.

Hirayama N, Raharjo Jusa E, Aeny Rochman Noor M, Sakaki K, Ogata M. Immune state of dogs injected with vaccines in the West Java, Indonesia . **Nippon Juigaku Zasshi** 1990; 52: 1099-101.

[INPPAZ] Instituto Panamericano de Proteção de Alimentos e Zoonozes. **Epidemiological surveillance of rabies in the Americas.** Buenos Aires; 1994. v.25.

Instituto Pasteur. **Informativo on-line**. Disponível em: URL:<http://www.saude.pasteur.sp.gov.br> [2004 ago 12].

Larrien E, Alvarez T, Cavagion L, Herrasti A. Aporte al estudio de la dinamica de las poblaciones caninas. **Vet Arg** 1990; 7 (64): 242-7.

Leslie PH. On the use of matrices in certain population mathematics. **Biometrika** 1945 ; 33:183-212.

Leslie PH. Some further notes on the use of matrices in population mathematics. **Biometrika** 1948; 35:213-45.

Lima Jr AD. Dinâmica populacional da raiva canina e sua relação com a posse responsável dos animais domésticos.In: **Anais do 1° Congresso Latino Americano do Bem Estar Animal;** 1998;São Paulo, (BR). São Paulo: Associação Humanitária de Proteção e Bem Estar Animas; 1998. p.63-7.

Matos MR , Alves MCGP, Reichmann, MLAB. São Paulo Pasteur Institute Technique for estimating a canine population. *Cad. Saúde Pública*, Sept./Oct. 2002, vol.18, no.5, p.1423-1428. ISSN 0102-311X.

Ministério da Saúde. **Programa Nacional de Profilaxia da Raiva**. Brasília (DF); 1973.

Nassar R, Mosier JE, Willian LW. Study of the feline and canine population in the greater Los Angeles area. **J Am Vet** 1984; 45: 282-7.

Olson PN, Moulton C . Pet (dog and cat) over population in the United States. **J Reprod Fertil** 1993; 47: 433-8.

[OMS] Organizacion Mundial de la Salud. **Comité de Expertos de la OMS sobre Rabia: septimo informe.** Ginebra; 1984. (OMS – Serie de Informes Tecnicos, 709**).**

[OMS] Organización Mundial de la Salud. **Comité de Expertos de la OMS sobre Rabia: octavo informe**. Ginebra; 1992. (OMS – Serie de Informes Tecnicos, 824).

[OMS/OPAS] Organización Mundial de la Salud, Organización Panamericana de la Salud. **Guia para la organización, ejecución y evaluación de campañas masivas de vacunación anti-rabica canina.** Ginebra; 1992.

Paranhos NT. **Estudo das populações canina e felina em domícilio no município de São Paulo, 2001**. São Paulo; 2002. [Dissertação de Mestrado – Faculdade de Saúde Pública da USP].

Pielou EC. **An introduction to mathematical ecology**. New York: Wiley-Interscience; 1969.

Reichmann MLAB, Sandoval MRC, Formaggia DME, Presotto D, Nunes VPF, Santos LS e col. **Orientação para projetos de Centro de Controle de Zoonoses (CCZ)**. 2ª ed. Sao Paulo: Instituto Pasteur; 1998. 45p. (Manual Técnico do Instituto Pasteur, 2).

Reichmann MLAB, Pinto HBF, rantes MB, Santos MB, Viaro O,Nunes VFP. **Educação e promoção da saúde no programa de controle da raiva**. São Paulo:Instituto Pasteur; 2000a. 45p. (Manual Técnico do Instituto Pasteur, 5).

Reichmann MLAB, Figueiredo ACC, pinto HBF, Nunes VFP. **Controle de populações de animais de estimação**. São Paulo; Instituto Pasteur; 2000b. 44p. (Manual Técnico do Instituto Pasteur, 6).

Sallum PC, Almeida MF, Massad R. Rabies seroprevalence of street dogs from São Paulo city, Brazil. **Prev Vet Med** 2000 44: 131-9.

Schneider MC. **Estudo de avaliação sobre área de risco para a raiva no Brasil**.s.l; 1990. [Dissertação de Mestrado – Escola Nacional de Saúde Pública].

Schneider MC, Almeida GA de, Souza LM, Morares NB, Diaz RC. Controle da raiva no Brasil de 1980 a 1990. **Rev Saúde Pública** 1996; 30: 196-203.

Scott S, Duncan C. **Human demography and disease**. Cambridge: Cambridge University Press;1998.

[SES/CVE] Secretaria de Estado da Saúde. Centro de Vigilância Sanitária "Prof. Alexandre Vranjac". **Relatório de avaliação do programa de controle da raiva no estado de São Paulo 1991.** São Paulo; 1991.

Soares ICG, Souza MM de, Lemos HN, Abreu VLV de, Reis W, Campos HV de e col. O cão, principal transmissor da raiva humana. **Rev Bras Anal Clin** 1991: 23(4); 119-22.

Soto FRM. **Dinâmica populacional canina no município de Ibiúna – SP; estudos retrospectivos de 1998 a 2002 referente a animais recolhidos, eutanasiados e adotados**. São Paulo; 2003. [Dissertação de mestrado – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da USP].

Trucco E. Mathematical models for cellular systems: the Von Foerster equation, part I. **Bull Math Biophys** 1965; 27:285-304.

[WHO] World Health Organization. **WHO Expert Committee on Rabies: sixth report.**Geneva; 1973. (WHO Technical Report Series, 523).

[WHO/ WSPA] World Health Organization, World Society for Protection Animals. **Guidelines for dog population management**. Geneva; 1990.

[WSPA] World Society for Protection Animals. **Stray animals control**. S.l; 1999. 53p.

9. ANEXOS

Anexo 1

Programas e atividades básicas de competência de centros de controles de zoonoses
Serviços de controle de zoonoses centros de vigilância ambiental e afins

Atividades	**Tarefas/Métodos**
Vacinação cães e gatos	Campanhas anuais Vacinação de repasse Vacinação em áreas de foco ou de risco Postos fixos
Controle de populações animais	Apreensão de cães errantes-cães de família, de vizinhança e cães agressivos Restrição de mobilidade de animais de estimação Translado, alojamento, manejo, higiene ambiental Registro, licença, resgate, adoção e leilão. Supervisão e orientação periódicas para os Proprietários que adotem cães e gatos Traslado, alojamento, manejo, higiene ambiental de animais de interesse econômico, Errantes em vias publica Eutanásia de animais
Vigilância Epidemiológica	Observação clinica de cães e gatos Integração de serviços médicos e veterinários Vistorias zoosanitárias Pesquisa, avaliação e manejo de colônias de morcegos Necropsias, coleta, acondicionamento, conservação e envio de materiais para exames de laboratório. Comunicação e divulgação de resultados Investigação e tratamento de áreas de focos Tratamento de áreas de risco de focos Avaliação epidemiológica
Educação em Saúde	Elaboração e implantação de Programas educativos dirigidos aos tópicos de sua competência Produção de material didático e de divulgação Desenvolvimento/aplicação de técnicas individuais, de grupos e/ou outras técnicas indicadas Participação em Programas de Capacitação, Extensão ou de aperfeiçoamento Promoção de palestras conferencia, Cursos e outros eventos

Fonte: Orientação para projetos de Centros de Controle de Zoonoses (CCZ) - Manual Técnico 2 - Instituto Pasteur, 2000

Anexo 2

Censo animal realizado intradomicilio pelo PSF Programa de Saúde da Família do Jardim Fortaleza no Município de Guarulhos em 2004

Espécie	quantidade
Canina	1398
Felina	229
Eqüídeos	44
Bovinos	71
Suínos	15
Peixes	33
Quelonideos	7
Aves ornamentais	807
Outras espécies	27

FONTE: PSF jd. Fortaleza - SMS - PMG - Ano de 2004

Anexo 3

Proporção de caninos vacinados e cobertura vacinal de acordo com estimativas de população de 2000 a 2004 no Município de Guarulhos -SP

		Estimativo censo			Cobertura vacinal	
População ibge	ano	USP*	OMS**	Vacinação	USP	OMS
9295	2000	0	1327	1354	0	102,03
11774	2001	2141	1682	1060	49,51	63,02
12010	2002	2177	1714	1231	56,55	71,82
12000	2003	2177	1714	1272	58,43	74,21
12000	2004	2177	1714	1340	61,55	78,18

FONTE: DTCZ/CCZ - SMS - PMG - Ano de 2004
* USP Dados relativos a proporção de 1 cão\5,5 hab.censo
**OMS Proporção de 1 cão\7 hab.

Anexo 4

Animal capturado e Não resgatado

Fase	item	valor R$
Entrada/captura	Custos transporte/combustível	4,67
	Custos transporte/funcionários	21,82
Permanência	Rateio de custos terceirizados e tarifas	19,46
	alimentação	1,51
	Vacina especifica	
	Vacina raiva	
	vermífugo	
	castração	
	Custos diretos funcionários	2,03
Saídas	Eutanásia/medicamento	5,60
Eutanásia/adoção/resgate	Eutanásia/medico veterinário	7,65
	registro	
	Exame labor. Diagn. Raiva	
	Taxa de resgate do animal	
valor em R$		62,74

Fonte Pref. Mun. de São Paulo - SMS\CCZ-2002

Anexo 5

Animal capturado e resgatado

Fase	item	valor R$
Entrada/captura	Custos transporte/combustível	4,67
	Custos transporte/funcionários	21,82
Permanência	Rateio de custos terceirizados e tarifas	19,46
	alimentação	1,51
	Vacina especifica	
	Vacina raiva	0,16
	vermífugo	
	castração	
	Custos diretos funcionários	2,03
Saídas	Eutanásia/medicamento	
Eutanásia/adoção/resgate	Eutanásia/medico veterinário	
	registro	0,73
	Exame labor. Diagn. Raiva	
	Taxa de resgate do animal/media	-25,00
valor em R$		25,38

Fonte Pref. Mun. de São Paulo - SMS\CCZ-2002

Anexo 6

Custo por espécie animal tipo de internação e status do animal

Espécie animal	Tipo de internação	status	Custo/animal	Taxa resgate
Canina	adoção	castrado	140,19	
		Não castrado	104,19	
	invasor	Não resgatado	48,13	
		resgatado	35,17	-25,00
		Não resgatado/vigil. Laboratorial	72,03	
	observação	resgatado	83,69	-25,00
		Não resgatado/vigil. Laboratorial	119,95	
	Captura/coletivo	Não resgatado	62,74	
		resgatado	50,38	-25,00
		Não resgatado/vigil. Laboratorial	86,72	
Felinos	adoção	castrado	126,74	
		Não castrado	104,24	
	invasor	Não resgatado	46,29	
		resgatado	37,71	-25,00
		Não resgatado/vigil. Laboratorial	70,03	
	observação	resgatado	82,88	-25,00
		Não resgatado/vigil. Laboratorial	115,20	