

# **Trabalho de Conclusão de Curso**

## **DINÂMICA POPULACIONAL DE CACHORROS DOMÉSTICOS DE VIDA LIVRE NA UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA**

**LETÍCIA SANTOS MAURÍCIO**



**UFSC** UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à disciplina BIO7016, como requisito para obtenção do grau de Bacharelado em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de Santa Catarina.

Orientador: Prof. Dr. Paulo César de Azevedo Simões Lopes

Co-orientador: Dr. Maurício Eduardo Graipel

## **Agradecimentos**

Agradeço primeiramente aos meus pais pelo apoio e incentivo a minha educação e pela constante presença na minha vida.

Aos amigos da Bio, pela companhia nesses inesquecíveis quatro anos e meio de graduação, a Fernanda, Heloisa, Joice, Daiane, Maria Luiza e Amanda, por estarem sempre do meu lado, inclusive nos momentos de tensão no fim do curso, na redação do TCC. Aos queridos amigos Kamille, Yuri, Luan, Marco e João, pelas risadas, conselhos, por acreditarem sempre em mim, por me confiarem sua amizade.

Aos petianos por quase três anos de PET, pelas reuniões quase intermináveis, mas que também renderam risadas quase intermináveis e todo o aprendizado e autonomia que me proporcionou.

A Tânia, por ser mais que uma tutora, mas muitas vezes uma mãe para os petianos. Obrigada pelos conselhos, por nos incentivar a aceitar sempre novos desafios, a sermos cada vez mais pró-ativos, a construir um currículo exemplo. E, principalmente, por me orientar e me ajudar a conseguir uma vaga no Laboratório de Mamíferos Aquáticos.

Ao Fábio Daura-Jorge, pela paciência em me apresentar e ensinar o uso do programa Mark.

A Rogeria D'El Rei da Silva Souza Martins, servidora da UFSC, por todas as informações acerca dos cães encontrados no campus da UFSC e ao Marcos, veterinário do Biotério Central da UFSC, pelas informações sobre a biologia dos cães.

A Ana Márcia, pela sua atenção na coordenação do curso e pela amizade.

A todos os professores do curso de Ciências Biológicas da UFSC por me apresentarem às ciências biológicas, por me deixarem criticá-la, duvidar da mesma e, então, passar a adorá-la.

Ao Professor Paulo Hofmann, por salientar que nenhum tema de estudo é superior ou inferior e por me dar a chance (e a confiança) de participar da organização de um simpósio de abrangência nacional.

Ao meu orientador, Paulo César de Azevedo Simões Lopes, pela disponibilidade em me orientar, por tudo que me ensinou e pelo carinho que demonstra por seus orientandos e alunos.

Ao meu co-orientador, Maurício Eduardo Graipel, que em todos os momentos calmamente se dispôs a me orientar, por me passar um pouco do seu imenso conhecimento em ecologia, pela amizade, pelas

horas me ensinando estatística e ecologia e por me convencer a estudar o que realmente me interessa.

Aos membros da banca, por aceitarem avaliar esse Trabalho de Conclusão de Curso.

"Se não puder se destacar pelo talento vença pelo esforço." (Dave Weinbaum)

“O que é o homem sem os animais? Se os animais se fossem, o homem morreria de uma grande solidão de espírito”  
(Chefe Seattle - da etnia indígena Duwamish).

## RESUMO

Cães de vida livre são responsáveis por grandes riscos à saúde humana devido a mordidas e transmissão de doenças contagiosas, tais como raiva, leishmaniose e leptospirose, e acabaram se tornando um dos grandes problemas das cidades modernas. Porém estudos acerca do tamanho e flutuação das populações de cães domésticos e de vida livre são escassos. Atualmente sugere-se que o ambiente, natural ou urbanizado, é o principal fator controlador do tamanho da população de cães. O objetivo do trabalho foi avaliar a flutuação da população dos cães de vida livre associados a fatores intrínsecos e extrínsecos no *campus* da Universidade Federal de Santa Catarina ao longo de 12 meses entre os meses de outubro de 2010 e outubro de 2011, fornecendo subsídios para proposição de medidas de manejo. As amostragens mensais, através do método de captura-marcação-recaptura, tiveram quatro dias de duração sendo utilizados registros fotográficos para a “captura” dos cães ao longo de transecções pré-estabelecidas. O pico populacional ocorreu no mês de abril, com uma estimativa de 20 indivíduos. Verificou-se aumento da abundância populacional relacionado ao aumento da taxa de recrutamento mensal ( $r_s = 0,7119$ ;  $p = 0,0094$ ). O número de indivíduos residentes foi maior que o de transeuntes ( $X^2_{cy} = 8,33$ ;  $p = 0,039$ ). Não se verificou relação entre a abundância da população e os fatores temperatura, pluviosidade, tamanho de grupo e disponibilidade de alimentos. Do mesmo modo, a castração não foi preferencial para um dos sexos ( $p = 1,000$ ), entretanto houve diferença significativa entre indivíduos residentes castrados (16) e não castrados (5) em relação aos indivíduos transeuntes (0) castrados e não castrados (6) ( $p = 0,0016$ ). Também não foi verificada relação entre a proporção de fêmeas castradas e o tamanho populacional de fêmeas ( $r_s = 0,2658$ ;  $p = 0,4036$ ), nem de fêmeas não castradas e a população total de fêmeas ( $r_s = 0,2658$ ;  $p = 0,4036$ ), bem como de machos castrados e o tamanho total de machos ( $r_s = 0,4461$ ;  $p = 0,1460$ ) e de machos não castrados e o tamanho da população de machos ( $r_s = 0,4461$ ;  $p = 0,1460$ ). A probabilidade de emigração temporária foi de 10%, enquanto

a probabilidade de retorno foi de 74%. A população canina de vida livre do *campus* da Universidade Federal de Santa Catarina é caracterizada pela presença de indivíduos em sua maioria adultos, castrados, residentes, com proporção sexual homogênea, sendo estimados mais machos que fêmeas ao longo do estudo. Sugere-se como medidas de manejo a conscientização da população acerca do conceito de guarda responsável e o controle populacional dos cães de vida livre através da castração.

**PALAVRAS-CHAVE:** Meio urbano, cães, registros fotográficos, captura-marcação-recaptura.

## Lista de Figuras

Figura 01: Localização do campus da UFSC na Ilha de Santa Catarina	11
Figura 02: Mapa do <i>campus</i> da Universidade Federal de Santa Catarina com a delimitação dos transectos percorrido durante o estudo	12
Figura 03: Distribuição da temperatura média mensal (em graus Celsius) ao longo do período de amostragem	13
Figura 04: Distribuição da precipitação pluviométrica total mensal (em milímetros)	14
Figura 05: Estimativa populacional ao longo do período de estudo	21
Figura 06: Estimativas de abundância de fêmeas e machos, respectivamente	22
Figura 07: Distribuição da estimativa populacional e da taxa de recrutamento mensal ao longo dos 12 períodos de amostragem	26
Figura 08: Distribuição da estimativa populacional e do tamanho médio dos grupos ao longo dos 12 períodos	28



## **Lista de Tabelas**

Tabela 01: Modelos gerados no programa Mark a partir dos dados coletados	20
Tabela 02: Estimativa da abundância de indivíduos de cada sexo ao longo dos períodos de amostragem	24
Tabela 03: Relação dos indivíduos quanto às variáveis estado de reprodução, classe etária, estado de permanência e sexo	31

## SUMÁRIO

RESUMO.....	V
LISTA DE FIGURAS.....	VII
LISTA DE TABELAS.....	VIII
<u>RESUMO.....</u>	<u>6</u>
<u>INTRODUÇÃO.....</u>	<u>11</u>
<u>A Relação Homem-Cão.....</u>	<u>11</u>
<u>Os Cães de Vida Livre.....</u>	<u>12</u>
<u>Consequências da Superpopulação Canina de Vida Livre. .</u>	<u>14</u>
<u>Ecologia de Cães de Vida Livre.....</u>	<u>15</u>
<u>MATERIAIS E MÉTODOS.....</u>	<u>18</u>
<u>Área de Estudo.....</u>	<u>18</u>
<u>Método de Amostragem e Análise Estatística.....</u>	<u>21</u>
<u>RESULTADOS.....</u>	<u>25</u>
<u>DISCUSSÃO.....</u>	<u>34</u>
<u>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</u>	<u>40</u>
<u>EGENVALL, A.; HEDHAMAR, A.; BONNETT, B. N.;</u> <u>OLSON, P. Gender, age, breed and distribution of morbidity</u> <u>and mortality in insured dogs in Sweden during 1995 and</u> <u>1996. Veterinaria Record, v. 146, p.519-525, 2000.....</u>	<u>41</u>

## INTRODUÇÃO

### *A Relação Homem-Cão*

A interação homem-cão remonta ao paleolítico inferior. Humanos e lobos habitavam os mesmos sítios de caça e ocupação, mantendo uma relação de competição por alimento e abrigo nas cavernas. Seres humanos ora atacavam os lobos para alimentação ou uso de suas peles como vestimenta, ora eram atacados por esses animais (Serpell, 1995).

Acredita-se que alguns filhotes de lobos capturados não eram mortos para servir de alimento, mas sim mantidos vivos. Os indivíduos capturados que se tornavam agressivos durante seu crescimento eram sacrificados. Aqueles que se habituaram ao convívio com os seres humanos e se reproduziram ao longo de muitas gerações, diferenciaram-se de seus ancestrais como consequência do isolamento genético e de adaptações biológicas e comportamentais a esse novo estilo de vida (Serpell, 1995).

Assim, a relação de competição e predação mútuos foi acrescida por interações de natureza diferente, tais quais mutualismo e comensalismo. Essa nova interação permaneceu durante a evolução até os dias atuais (Serpell, 1995).

Atualmente, a intensidade da relação homem-cão repercute sobre a saúde das pessoas e dos animais, o que vem a impactar de forma decisiva o meio ambiente (Matos *et al.*, 2002). A relação animais-seres humanos pode ser encarada como benéfica, sendo sua convivência estimulada. No entanto, cães de vida livre podem representar também um problema de saúde pública, visto que os animais podem ser considerados como fonte de infecção de diversas zoonoses (Santana & Oliveira, 2004).

Um estudo realizado na Austrália serve para demonstrar o viés benéfico desta interação visto que proprietários de animais apresentam menores fatores de risco de doenças cardiovasculares se comparado a não proprietários de animais (Anderson, 1992). Outros estudos mostram os benefícios que a relação homem-animal traz ao ser humano, são eles: efeitos psicológicos, fisiológicos e sociais. Entre os efeitos psicológicos estão a redução da depressão, do estresse e da ansiedade, além da melhora do humor. Os efeitos fisiológicos incluem a redução da pressão

arterial e da frequência cardíaca, uma maior expectativa de vida e um estímulo a atividades saudáveis. Por fim, os efeitos sociais podem ser vistos na socialização de criminosos, idosos, deficientes mentais, a melhora no aprendizado e socialização de crianças. Estudos recentes também mostram que proprietários de cães apresentam melhor qualidade e maior expectativa de vida (Mori, 2010).

Com o processo de urbanização, a sociedade tem reduzido os hábitos coletivos entre os indivíduos que se isolam em seus lares e, dessa maneira, constituem fortes laços afetivos com algumas espécies, tais quais cães e gatos, transformando-os em entes familiares (Santana & Oliveira, 2004). Infelizmente, esse relacionamento não se apresenta sempre ética e ambientalmente correto. Observam-se diversas arbitrariedades cometidas pelo homem diariamente que promovem todos os tipos de abusos, maus tratos, crueldade, adestramentos que visam tornar cães violentos e, abandonos, os quais os transformam em vítimas e vetores de doenças, inclusive apresentando riscos à saúde pública (Santana & Oliveira, 2004).

### ***Os Cães de Vida Livre***

Uma população é formada por indivíduos de uma mesma espécie em uma determinada área. O número de indivíduos em uma população pode variar com a disponibilidade de alimentos, a taxa de predação, a disponibilidade de locais para construção de ninhos, bem como outros fatores ecológicos do dado habitat. A estrutura populacional diz respeito à densidade e à distribuição de indivíduos no habitat adequado e às proporções de indivíduos em cada classe etária, assim como aos sistemas de acasalamento e à variação genética. Esses fatores mostram o retrato de uma população em um dado período. O comportamento dinâmico das populações varia de acordo com nascimentos, mortes e movimentos de indivíduos. Tais processos são influenciados pelas interações indivíduos e o ambiente e uns com os outros. Torna-se importante compreender os fatores que fazem o tamanho populacional variar e os processos que regulam seu tamanho sob o ponto de vista de gestão e conservação (Ricklefs, 2003).

Um dos grandes problemas das cidades modernas é o alarmante número de cães de vida livre (Ivanter & Sedova, 2006). Visto que os

cães têm alto potencial reprodutivo, podem ter um rápido aumento populacional em um curto período de tempo. Em muitos municípios existem mais cães do que lares para abrigá-los, essa situação cria um descontrole da população canina. Esse descontrole representa um problema nos centros urbanos, com consequente sofrimento animal neste cenário (Paula, 2010).

Os cães de rua provém geralmente das situações de semi-domicílio, ou seja, houve aquisição e posterior abandono, mas também de nascimentos realmente ocorridos nas ruas, ou seja, mostram forte tendência ao crescimento populacional (Paula, 2010).

Matos *et al.* (2002) encontraram no município de Serra Azul (SP) que 35,8% do total de cães amostrados enquadravam-se na classificação *parcialmente restritos*, ou seja, justamente o grupo relacionado à transmissão de doenças nas populações animal e humana. Os cães definidos como sem proprietário ou sem proprietário definido corresponderam a 5% do total.

Um fator que favorece o abandono de cães é o êxodo familiar, o que diminui o número de animais esterilizados pelos programas de controle populacional. Muitos proprietários também não têm controle dos seus animais de estimação, isso sugere que os conceitos de guarda responsável não estão bem fundamentados na população das regiões rurais (Molento *et al.*, 2007). O equilíbrio biológico entre as espécies humana e canina deve ser mantido através do desenvolvimento de atitudes conscientes requeridas pela interação entre seres humanos e animais (Vieira *et al.*, 2006).

Suspeita-se que o crescimento da população canina possa esteja associado ao crescimento na população humana e que também dependa de fatores como aspectos socioeconômicos, condições de saúde, cultura das comunidades, tamanho e remuneração familiar e principalmente a densidade humana. Entretanto, esses fatores variam consideravelmente de uma localidade para outra (Ashford *et al.*, 1998).

Segundo a OMS (Organização Mundial da Saúde), a razão entre a população humana e canina domiciliada em países em desenvolvimento varia entre 10:1 e 7:1 (WHO, 2005). Essas estimativas são utilizadas pelas áreas de Vigilância Ambiental e Vigilância Epidemiológica (WHO, 2005). Entretanto, a realidade brasileira é diferente. As estimativas nacionais variam, porém a média compõe-se em 4,3:1 (PAULA, 2010). Em geral, o censo da população canina é feito por serviços municipais de controle de zoonoses, porém muitas vezes utiliza-se como indicador do tamanho da população canina o tamanho

da população humana visando obter uma relação mais precisa para uma melhor avaliação das ações de controle da raiva nos centros urbanos (Dias *et al.*, 2004).

### ***Consequências da Superpopulação Canina de Vida Livre***

Os cães de vida livre estão sujeitos a acidentes de trânsito, fome, frio e maus tratos (Molento *et al.*, 2007). Nas ruas, os cães podem causar incômodos variados, como acidentes de trânsito e acúmulo de dejetos. Desta forma, por questões de bem-estar humano e animal, existe necessidade de desenvolvimento de estratégias eficientes e humanitárias para o controle da população de cães urbanos (Paula, 2010).

Adicionalmente, os animais podem agir como reservatórios de doenças, algumas de caráter zoonótico, causando riscos à saúde pública (Paula, 2010; Ivanter & Sedova, 2006). Pela mordedura do cão, pode ocorrer infecção local ou generalizada pela presença de patógenos na boca do animal (Santana & Almeida, 2010).

Uma dessas zoonoses é a raiva e segundo a OMS, a eliminação da raiva de populações caninas reduz a exposição de humanos à doença; a vacinação em massa de cães é a única intervenção com maior relação custo-benefício para controlar e eliminar a raiva canina (WHO, 2005). O extermínio de cães como única forma de manejo não é uma medida de controle de raiva efetiva. Não há evidências de que somente a remoção de cães tenha impactos significativos na densidade populacional de cães ou na transmissão de raiva. Além disso, a remoção dos cães é considerada inaceitável em algumas localidades (WHO, 2005).

Outras doenças relacionadas aos cães são a leishmaniose tegumentar e a visceral, cuja relação está no desmatamento e no contato do homem com focos zoonótico. Como medidas de controle para ambas as zoonoses estão o controle e eliminação de cães errantes (FUNASA, 2002). O município de Florianópolis no ano de 2010 passou a ser considerado área com transmissão de leishmaniose visceral canina (LVC), visto que foram diagnosticados epidemiologicamente quatro cães suspeitos de LVC, todos domiciliados em localidade da região leste do município, próximo ao campus da UFSC (DIVE, 2010). A periculosidade da Leishmaniose canina no município de Florianópolis, principalmente em local próximo à UFSC sugere que uma medida de possível estratégia de intervenção é necessária. Noventa por cento dos casos de LV humana são procedentes do Brasil (Grimaldi *et al.*, 1989).

Doenças como Raiva e Leishmaniose transmitidas por cães ainda não foram erradicadas no Brasil, por isso representam uma grande preocupação para a saúde pública nacional (Frutoso *et al.*, 2006). As medidas de prevenção e controle a serem adotadas pelos serviços de saúde envolvem homens e animais, de modo a evitar, controlar ou ainda diminuir danos causados por tais doenças que necessariamente envolvem algum animal em seu ciclo de transmissão (Dias *et al.*, 2004).

Scaini *et al.* (2003) encontraram, em 86,1% das amostras de fezes caninas, ovos e/ou larvas de helmintos, registrando principalmente *Ancylostoma* spp.. A grande maioria das amostras conteve larvas rabditóides e filarióides, demonstrando que cães também são responsáveis por grande parte da contaminação ambiental por parasitas de potencial zoonótico.

Os cães são os animais mais frequentemente responsáveis por ataques a humanos, chegando a corresponder a 90% do total de ataques. Dado essa porcentagem alarmante, Franzo *et al.* (2009) afirmam que o controle de zoonoses a partir de um conjunto de medidas adotadas pela Vigilância Sanitária com o objetivo de reduzir esses ataques consiste em conscientizar a população em relação aos cachorros errantes.

Outro ponto que merece ser salientado refere-se aos cães ferais, pois esses animais chegam a ambientes naturais causando danos substanciais devido aos ataques cometidos contra animais selvagens (Ivanter & Sedova, 2006).

Devido a esses fatores tanto relacionados ao bem-estar humano quanto ao bem-estar animal, há necessidade de criação de programas de manejo e estratégias humanitárias para o controle dessa superpopulação canina nos centros urbanos (Paula, 2010).

### ***Ecologia de Cães de Vida Livre***

Ao contrário dos animais selvagens, a flutuação da população de cães de vida livre não depende tanto de fatores como efeito de predadores e competição com outras espécies. Animais de ambientes urbanos como ratos, gatos de vida livre, gaivotas e corvos não competem perceptivelmente com os cães de vida livre nem são predadores (Ivanter & Sedova, 2006).

O incremento na taxa de natalidade promove uma elevação da taxa de mortalidade (Molento *et al.*, 2007). As causas de morte mais frequentes da população de cães, determinadas em alguns estudos,

mostram que 9,6% ocorrem por envenenamento e 3,4% por atropelamento (Molento *et al.*, 2007). A alta mortalidade neonatal e pós-parto é primariamente responsável pela baixa expectativa de vida (Ashford *et al.*, 1998).

Acredita-se atualmente que o ambiente, tanto natural quanto urbanizado é o principal fator controlador da população de cães. A umidade do ambiente subtropical juntamente com doenças como as cardíacas, tumores, carrapatos e cinomose provavelmente combinados reduzem a expectativa de vida, o limite da frequência de nascimento dos cães e são responsáveis pela mortalidade elevada dos filhotes (Fielding *et al.*, 2005).

Estratégias de captura e extermínio mostraram-se ineficientes há décadas. É possível formar uma barreira reprodutiva através de estratégias de captura, esterilização e soltura utilizando-se vasectomia, visto que cães têm grande potencial reprodutivo (Paula, 2010). Entretanto, como a política de extermínio mostrou-se ineficaz, em 1990 a OMS conclui que a política de captura e extermínio não apresenta provas de que tenha reduzido a densidade populacional canina. Na realidade, o extermínio de animais nas ruas causou um desequilíbrio na população atingida, pois reduziu seu número, porém aumentou a sobrevivência dos indivíduos que não foram eliminados, resultando no aumento da taxa de natalidade e na aproximação de animais das regiões vizinhas. Em resumo, em pouco tempo o número antigo de animais foi restabelecido e, em muitos casos, originou-se o surgimento de doenças e conflitos não existentes até então (Santana & Oliveira, 2004).

A partir de 1990, observou-se que a população canina nas ruas é proveniente do excesso de nascimentos, assim as autoridades começam a discutir os problemas da superpopulação e abandono de animais. Esse novo período é descrito como a fase da prevenção ao abandono (Santana & Oliveira, 2004).

Através do conhecimento da dinâmica populacional e da biologia da espécie é possível se traçar medidas de manejo que visem tanto o bem-estar da população canina bem como o bem-estar da população humana, incluindo questões de saúde pública. O conhecimento acerca da dinâmica populacional dos cães de vida livre encontrados no campus da Universidade Federal de Santa Catarina pode contribuir para minimizar problemas como mordidas e transmissão de doenças a seres humanos, além da invasão de cães ferais em Unidades de Conservação e os problemas decorrentes disso sobre as populações de animais silvestres.



Assim, torna-se possível conhecer os fatores que levam à flutuação dessa população e, dessa maneira, propor medidas de manejo adequadas.

O presente estudo visa avaliar a flutuação da população dos cães de vida livre associada a fatores intrínsecos e extrínsecos à população que possam contribuir para o manejo desses animais no campus da UFSC.

## MATERIAIS E MÉTODOS

### Área de Estudo

O estudo foi realizado no *Campus* da Universidade Federal de Santa Catarina, localizado na porção central da Ilha de Santa Catarina (27°35' 56" S; 48°31' 07" W) (Figuras 1 e 2).

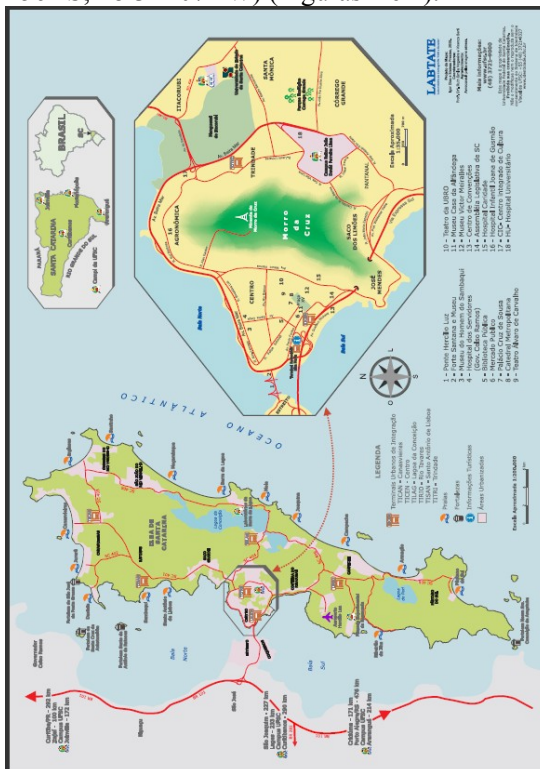


Figura 01.: Localização do *campus* da Universidade Federal de Santa Catarina na Ilha de Santa Catarina.

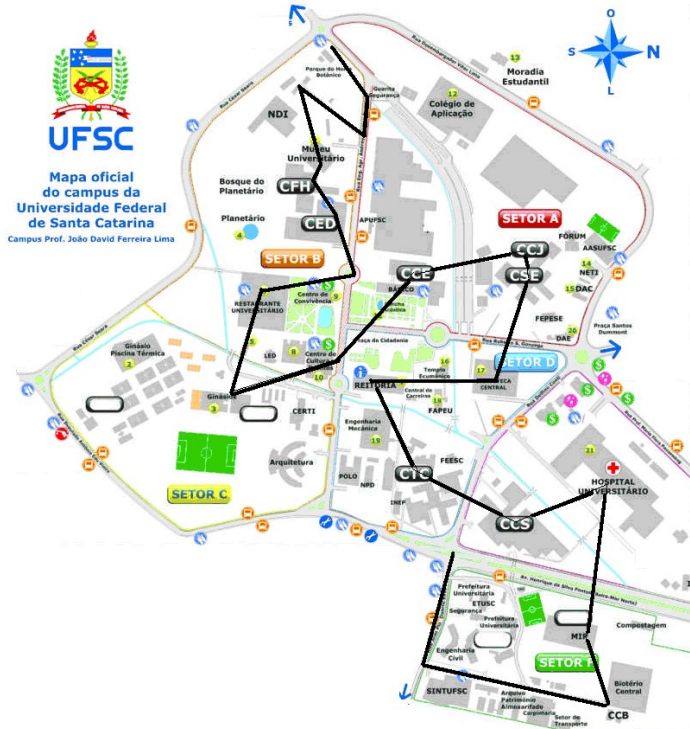


Figura 02: Mapa do *campus* da Universidade Federal de Santa Catarina com a delimitação dos transectos que foram percorridos durante o estudo.

O campus de Florianópolis da Universidade Federal de Santa Catarina está localizado na porção leste do Estado de Santa Catarina (GAPLAN, 1986) e está inserido em uma área urbanizada. As temperaturas variaram entre 2,7°C no mês de junho de 2011 a 34,5°C no mês de janeiro do mesmo ano.

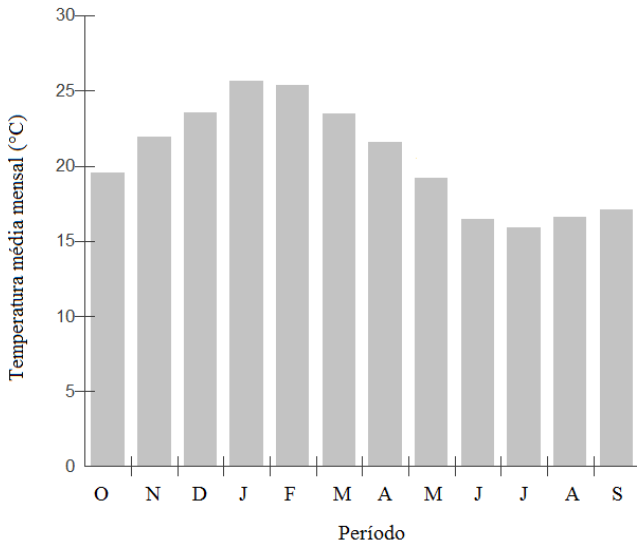


Figura 03: Distribuição da temperatura média mensal de outubro de 2010 a novembro de 2011 no campus da Universidade Federal de Santa Catarina, em Florianópolis, SC.

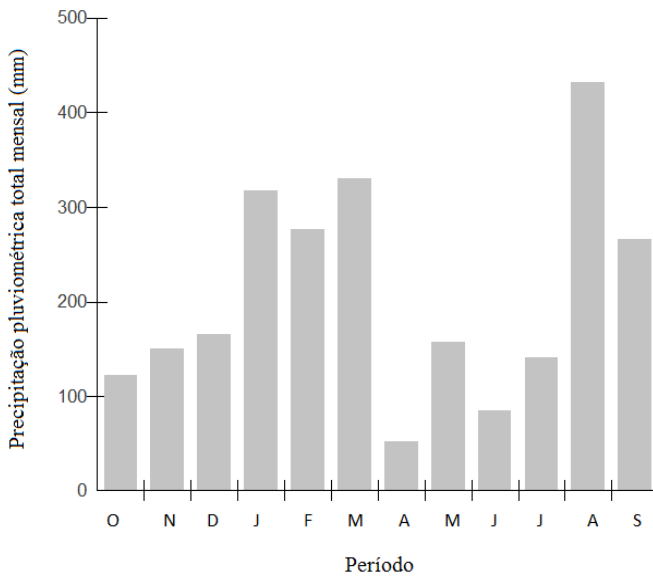


Figura 04: Distribuição da precipitação pluviométrica total mensal.

## *Método de Amostragem e Análise Estatística*

Foram feitas amostragens mensais com quatro dias de duração através do método de captura-marcação-recaptura utilizando registros fotográficos para a identificação dos cães ao longo de transecções pré-estabelecidas entre os meses de outubro de 2010 e outubro de 2011 (Figura 02). O *Campus* da Universidade Federal de Santa Catarina foi percorrido em cada amostragem e foram registrados através de fotografias todos os cães de vida livre encontrados. Cada indivíduo foi identificado através de marcas naturais e nomeado para posteriores recapturas.

Consoante Begon et al (2007), uma população é definida como um grupo de indivíduos da mesma espécie, logo, no presente estudo foi considerado como população o grupo de indivíduos registrados no campus da Universidade Federal de Santa Catarina. Como verificado previamente esses animais se distribuem no *campus* tendo áreas de atividades bem definidas, com agrupamentos se formando em áreas com maior concentração de recursos alimentares disponíveis, como as proximidades do Restaurante Universitário.

A flutuação da população dos cães de vida livre do *campus* da UFSC foi verificada através da variação da abundância populacional ao longo do tempo em relação aos fatores intrínsecos e extrínsecos.

A estimativa de tamanho populacional de machos e fêmeas foi obtida através de modelos gerados utilizando-se o *Software* Mark (Cook & White, 2009).

Entre os fatores intrínsecos foi considerado o recrutamento, que está relacionado à entrada de indivíduos na população através de nascimentos e imigração; a proporção sexual, a qual pode ser alterada em função do recrutamento de mais indivíduos machos ou fêmeas; a estrutura etária, que pode ser alterada pela entrada de indivíduos adultos, por exemplo devido à condição reprodutiva de fêmeas, ou por nascimento ou abandono de filhotes e o tamanho médio de grupos, que podem ser incrementados em função da disponibilidade de recursos, defesa e condição reprodutiva de fêmeas; e extrínsecos: disponibilidade de recursos, que pode variar ao longo do tempo em função da oferta de alimentos disponibilizada pela comunidade universitária e temperatura e pluviosidade, que podem ser determinantes quanto à sazonalidade na reprodução. Para avaliar a existência de relação entre abundância e os

fatores mencionados foi utilizado o teste de correlação de Spearman (Zar, 1999).

A taxa de recrutamento mensal foi estimada através do número de indivíduos registrados pela primeira vez em cada período, seja por imigração ou nascimento, dividido pelo número total de indivíduos registrados no período (Graipel *et al.*, 2006).

Para avaliar a estrutura sexual da população, foi verificada a existência de diferença na proporção sexual em cada período de amostragem através do teste G (Zar, 1999), esse teste é o mais adequado visto que o melhor modelo gerado pelo *Software* Mark estimou as abundâncias de machos e fêmeas separadamente.

A estrutura etária foi caracterizada pela distribuição das classes etárias que foram definidas como filhote, juvenil, adulto e senil com base em Pal, 1998; Pal, 2004; Cafazzo *et al.*, 2010, que consideram filhotes como cães de até 4 meses (que estão sendo amamentados); juvenis, 4 meses a um ano (com caracteres juvenis, como rostro relativamente curtos, e geralmente acompanhado de uma fêmea adulta que já tenha amamentado pelo menos uma vez na vida); adultos, 1 a 7 anos (indivíduos sem caracteres juvenis e independentes) e; senil, mais de 7 anos (com caracteres e comportamento de indivíduos senis, como por exemplo focinho esbranquiçado e pouca atividade).

Para avaliar a existência de influência na flutuação da população em função do recrutamento de diferentes classes etárias utilizou-se a análise de Correlação de Spearman entre a proporção de filhotes-jovens, adultos-senis e o tamanho da população. As classes etárias filhotes e jovens foram agrupadas devido ao pequeno número de indivíduos juvenis ( $n=1$ ), bem como as classes adultos e senis devido ao pequeno número de indivíduos senis ( $n=1$ ).

O tamanho dos grupos foi definido em cada período de amostragem através da média dos grupos registrados nos quatro dias de amostragem mensal, sendo considerado grupo, um ou mais indivíduos. Neste caso um indivíduo foi considerado como grupo, pois o registro de cada indivíduo e suas interações com os demais pode ser de grande relevância para as análises ao longo do tempo.

Foram verificados os locais onde são depositados frequentemente recursos alimentares para cães de vida livre no *Campus* da UFSC. Para avaliar a disponibilidade desses recursos foi determinada em cada amostragem a percentagem dos locais registrados com rações e outros tipos de alimentos.

Os fatores temperatura e pluviosidade no período de amostragem foram obtidos através do Centro de Informações de Recursos Ambientais e de Hidrometeorologia de Santa Catarina (CIRAM) (Figuras 03 e 04).

Para permitir algumas interpretações de possíveis relações encontradas entre a abundância populacional e os fatores que podem eventualmente determinar a flutuação da população foram avaliados alguns fatores biológicos e ecológicos da população, como aspectos reprodutivos, tempo de permanência na área de estudo e diferenças na proporção de machos e fêmeas de indivíduos residentes e transeuntes.

A condição reprodutiva foi avaliada através da presença ou ausência de fêmeas prenhes, amamentando ou no cio em relação ao total de fêmeas, gerando a percentagem das mesmas, informações que foram obtidas através de observação direta durante os períodos de amostragens.

Uma vez que a área de atividade é estabelecida dificilmente indivíduos as abandonam e, quando o fazem, geralmente sua chance de sobrevivência diminui drasticamente (Odum, 1988). Assim, o tempo de permanência de machos e fêmeas na área de estudo pode ser usado como um indicativo da expectativa de vida desses animais. O tempo de permanência foi obtido pela diferença entre o número de dias da primeira e a última captura de cada indivíduo, considerando apenas indivíduos capturados em pelo menos duas amostragens.

Avaliou-se as variações no tempo de permanência de machos e fêmeas bem como a relação entre indivíduos da área de estudo e das proximidades do *campus*. A existência de diferença entre o número de indivíduos residentes e transeuntes e foi analisada através do Teste de Qui-quadrado. A proporção entre transeuntes e residentes de cada sexo foi analisada através do Teste Exato de Fisher (Zar, 1999). Os indivíduos residentes foram considerados aqueles registrados em mais de um período de amostragem e os transeuntes aqueles registrados em apenas uma amostragem.

A caracterização do controle populacional foi feita considerando: a) análises de relações entre o tamanho populacional e a proporção de indivíduos castrados utilizando-se Teste de Correlação de Spearman; b) análises da proporção de castrados e não castrados de cada um dos sexos através do Teste Exato de Fisher; c) análise da diferença de castrados e não castrados para cada um dos sexos através do Teste Binomial para uma proporção; d) análise da existência de diferença entre a proporção de indivíduos residentes castrados e não castrados e

transeuntes, castrados e não castrados através do Teste Exato de Fisher. Para isso foi feito um levantamento de dados sobre castração dos cães junto aos funcionários que prestam atendimento a esses animais.

As análises estatísticas foram feitas através do Programa BioEstat 5.0 (Ayres *et al.*, 2000).

A taxa de sobrevivência para cada sexo, a emigração e imigração foram estimadas através de modelos gerados utilizando-se o *Software Mark* (Cook & White, 2009), no entanto o modelo recomendado pelo programa gerou valores constantes ao longo do tempo, de modo que não foi realizada uma análise de correlação entre estes fatores e a abundância. O mesmo modelo gerou a capturabilidade dos indivíduos da população, que determina se a precisão das estimativas é ou não aceitável.



## RESULTADOS

Através do histórico de captura, foram gerados 10 modelos populacionais no Programa Mark utilizando parâmetros como sobrevivência ( $\Phi$ ), imigração ( $y'$ ), emigração ( $y''$ ) e capturabilidade ( $p$ ). Esses parâmetros variaram quanto ao sexo ( $g$ ), entre os meses ( $t$ ) e dentro de cada mês ( $s$ ).

O modelo selecionado calculou a sobrevivência ( $\Phi$ ) diferente para cada sexo, a probabilidade de imigração ( $y'$ ) igual à de emigração ( $y''$ ), e a capturabilidade ( $p$ ) dos indivíduos constante, ou seja, não variou de acordo com sexo ( $g$ ), entre os períodos de amostragem (entre os períodos primários) ( $t$ ) nem dentro de cada período de amostragem (dentro de cada período primário) ( $s$ ). Esse modelo apresentou a melhor verossimilhança dentro os modelos gerados e o menor AIC (Akaike Information Criterion), ou seja, o melhor modelo para uma realidade desconhecida considerando-se medidas de ajuste e de precisão (menor número de parâmetros).

Tabela 01: Resumo da seleção de modelos sobrevivência ( $\Phi$ ),  $y'$  (emigração) e  $y''$  (imigração), e capturabilidade ( $p$ ) entre outubro de 2010 e setembro de 2011 no campus da Universidade Federal de Santa Catarina em Florianópolis, SC.

Model	AICc	Delta AICc	AICc Weights	Model Likelihood	Par	N.Ind.	Deviance
{ $\Phi$ }( $\epsilon$ ) $y'$ $y''$ $p$ ( $\cdot$ )}	1074,	918	0	0,8513	1	5	1297,356
{ $\Phi$ }( $\epsilon$ ) $y'$ ( $\epsilon$ ) $y''$ $p$ ( $\cdot$ )}	1078,	716	3,798	0,12746	0,1497	7	1296,97
{ $\Phi$ }( $\epsilon$ ) $y'$ $y''$ $p$ ( $\cdot$ )}	1082,	318	7,4001	0,02105	0,0247	4	1306,826
{ $\Phi$ }( $\epsilon$ ) $y'$ $y''=0$ $p$ ( $\cdot$ )}	1092,	946	18,0273	0,0001	0,0001	3	1319,509
{ $\Phi$ }( $\cdot$ ) $y'$ $y''=0$ $p$ ( $\cdot$ )}	1093,	186	18,2678	0,00009	0,0001	2	1321,791
{ $\Phi$ }( $\epsilon^*$ ) $y''=y=0$ $p$ ( $\cdot$ )}	1105,	099	30,1811	0	0	23	1287,642
{ $\Phi$ }( $\epsilon^*$ ) $y''=y=0$ $p$ ( $\epsilon$ )}	1106,	604	31,6856	0	0	24	1286,773
{ $\Phi$ }( $\epsilon^*$ ) $y''=y=0$ $p$ ( $\cdot$ )}	1118,	739	43,8207	0	0	34	1274,161
{ $\Phi$ }( $\epsilon^*$ ) $y''=y=0$ $p$ ( $\epsilon^*$ )}	1138,	476	63,5575	0	0	46	1261,545
{ $\Phi$ }( $\epsilon^*$ ) $y''=y=0$ $p$ ( $\epsilon^*$ $\epsilon^*$ )}	1325,	46	250,5413	0	0	118	1160,704

Foram encontrados nessa área 27 indivíduos ao total em um esforço amostral de 48 dias com um intervalo médio de 26 dias entre uma amostragem e outra. Um indivíduo não pôde ser diferenciado quanto ao sexo, por isso foi excluído da análise.

A capturabilidade foi considerada satisfatória (40%).

O pico populacional foi estimado durante o outono, no mês de abril, com 20 indivíduos, e o menor tamanho populacional durante o verão, no mês de dezembro, com metade da população registrada no inverno (Figura 05), enquanto os picos populacionais para machos e fêmeas foram nos meses de abril de 2011 e novembro de 2010, respectivamente (Figura 06 e Tabela 02).

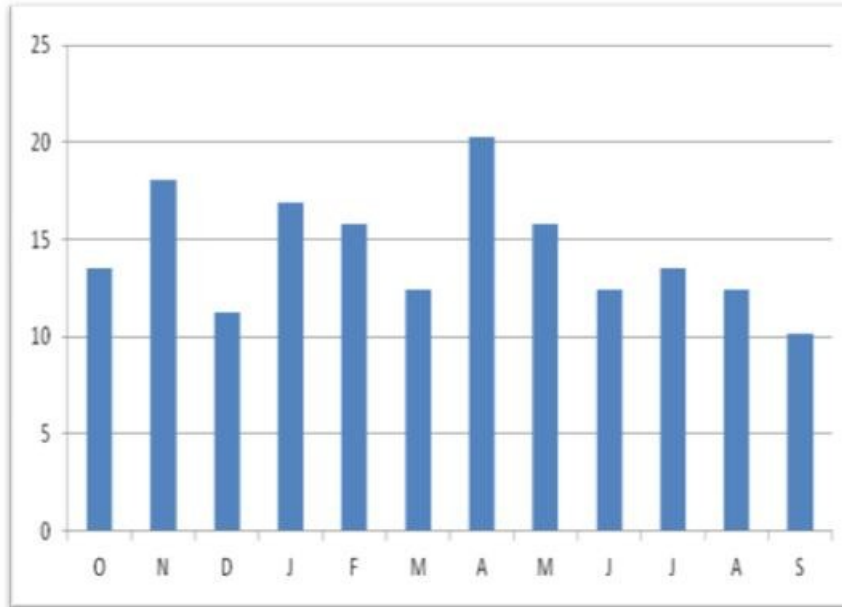


Figura 05: Estimativa populacional de outubro de 2010 a setembro de 2011 no campus da Universidade Federal de Santa Catarina em Florianópolis, SC..



Figura 06: Estimativa populacional para machos e fêmeas separadamente.

A estimativa populacional para as fêmeas (grupo 1) variou entre quatro indivíduos no mês de dezembro de 2010 e janeiro de 2011 e sete indivíduos no mês de setembro de 2011. Para os machos (grupo 2), a

estimativa populacional variou de cinco em setembro de 2011 a treze indivíduos em abril de 2011 (Tabela 02).

Tabela 02: Estimativa da abundância de indivíduos de cada sexo ao longo dos períodos amostragem.

<b>Estimativas dos Parâmetros Derivados</b>					
Estimativa populacional de $\{\Phi(g) y''y' p(.)\}$					
95% Intervalo de confiança					
Grp.	Sess.	N-hat	Erro padrão	Mínimo	Máximo
1	1	5.6352944	0.8535394	5.0867927	9.6501491
1	2	7.8913949	1.0146239	7.1493175	12.321445
1	3	4.5093685	0.7630533	4.0607591	8.2702476
1	4	6.7640528	0.9377574	6.1167293	11.001116
1	5	5.6367106	0.8545868	5.0870943	9.6547290
1	6	4.5093685	0.7630533	4.0607591	8.2702476
1	7	6.7640528	0.9377574	6.1167293	11.001116
1	8	6.7640528	0.9377574	6.1167293	11.001116
1	9	4.5093685	0.7630533	4.0607591	8.2702476
1	10	4.5093685	0.7630533	4.0607591	8.2702476
1	11	1.1273421	0.3795514	1.0065553	3.4737095
1	12	4.5093685	0.7630533	4.0607591	8.2702476
2	1	7.8913949	1.0146239	7.1493175	12.321445
2	2	10.146079	1.1543888	9.2222455	14.910120
2	3	6.7640528	0.9377574	6.1167293	11.001116
2	4	10.146079	1.1543888	9.2222455	14.910120
2	5	10.146079	1.1543888	9.2222455	14.910120
2	6	7.8913949	1.0146239	7.1493175	12.321445
2	7	13.528106	1.3397232	12.347840	18.713166
2	8	9.0187370	1.0865250	8.1845708	13.622909
2	9	7.8913949	1.0146239	7.1493175	12.321445
2	10	9.0187370	1.0865250	8.1845708	13.622909
2	11	11.273421	1.2188900	10.262132	16.186198
2	12	5.6367106	0.8545868	5.0870943	9.6547290

Verificou-se aumento significativo da população com o aumento da taxa de recrutamento mensal ( $r_s = 0,7119$ ;  $p = 0,0094$ ).

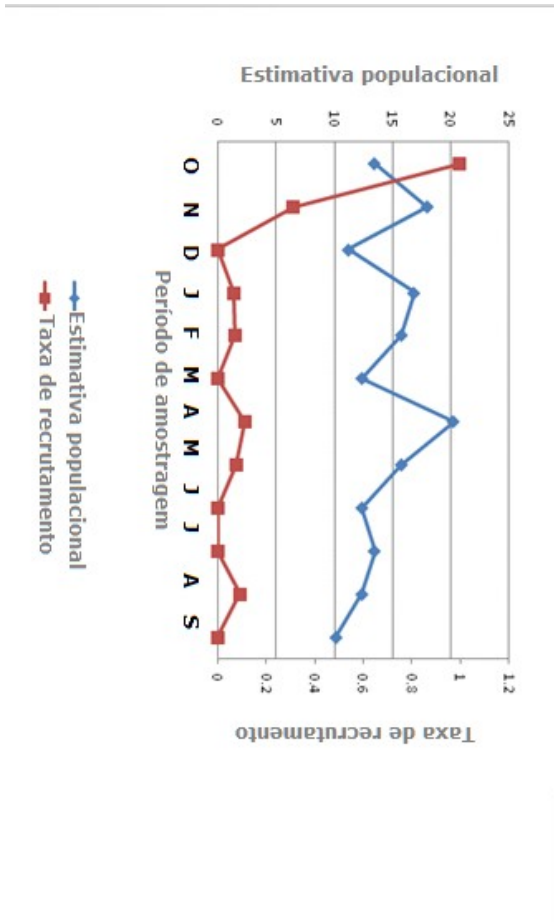


Figura 07: Distribuição da taxa de recrutamento mensal e da estimativa populacional ao longo dos 12 períodos.

Não houve diferença significativa na proporção sexual entre períodos de amostragem ( $G=6,3261$ ;  $p=0,8507$ ), porém, verificou-se proporção sexual homogênea ao longo do tempo, sendo sempre favorável aos machos ( $G=8,08$ ;  $p = 0,004$ ). A proporção sexual não foi fator significativamente determinante no tamanho populacional ( $r_s=0,066$ ;  $p= 0,84$ ).

A abundância não foi correlacionada com a proporção de filhotes e juvenis ( $r_s=0,4026$ ;  $p=0,1944$ ) nem à proporção de adultos e senis ( $r_s=0,4912$ ;  $p=0,1749$ ).

O tamanho médio dos grupos ao longo do período foi de 1,03 indivíduos e a variação na estimativa da população não mostrou correlação significativa com o tamanho médio dos grupos ( $r_s=0,2807$ ;  $p=0,3768$ ) (Figura 08).

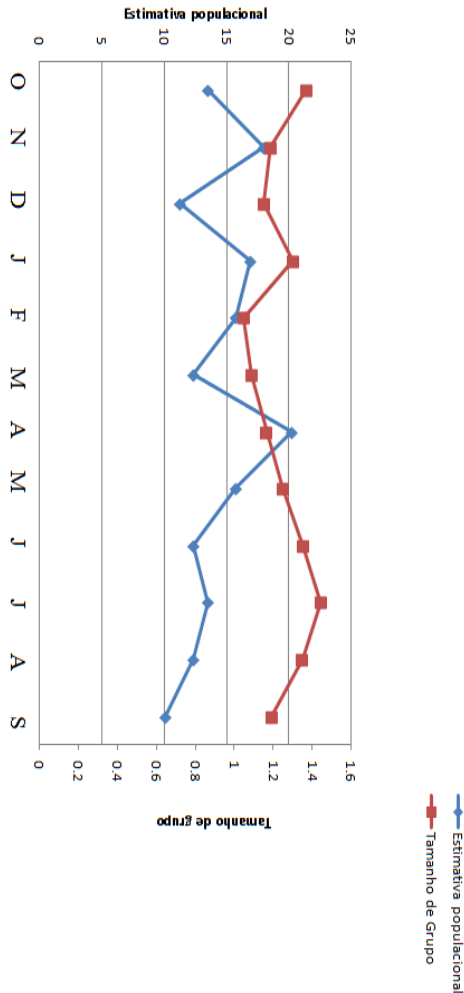


Figura 08: Distribuição da estimativa populacional e do tamanho médio dos grupos ao longo dos 12 períodos de amostragem.

Não houve correlação entre a flutuação da população disponibilidade de recursos nos locais de alimentação monitorados ( $r_s = -0,32$ ;  $p = 0,31$ ).

A abundância populacional não apresentou correlação com os fatores extrínsecos, temperatura ( $r_s = 0,3486$ ;  $p = 0,2694$ ) e pluviosidade ( $r_s = -0,2697$ ;  $p = 0,3965$ ) do mês respectivo.

A avaliação da condição reprodutiva gerou uma percentagem de 0% de fêmeas reprodutivamente ativas durante o período. Durante todo o período de amostragem nenhuma fêmea foi registrada prenhe ou amamentando.

Não se verificou diferença no número de indivíduos residente e transeuntes ( $X^2 = 6,785$ ;  $p = 0,8162$ ). Machos e fêmeas não diferiram significativamente na proporção entre transeuntes e residentes de cada sexo ( $Z = -0,13$ ;  $p = 0,89$ ), porém o número de residentes ( $n = 21$ ) foi maior que o dos transeuntes ( $n = 6$ ) ( $X^2_{cy} = 8,33$ ;  $p = 0,039$ ) (Tabela 03). Quarenta por cento dos machos e 37% das fêmeas da população foram considerados residentes. O tempo de permanência média dos machos foi de 166,42 dias e das fêmeas 159,23 dias (Tabela 03).

A flutuação da abundância populacional ao longo do tempo não foi relacionada

à proporção de indivíduos castrados ( $r_s = 0,5053$ ;  $p = 0,0937$ ). Não se verificou diferença na proporção de castrados por sexo ( $p = 1,000$ ), de modo que não houve preferência por castração de um determinado sexo. Da mesma forma, não houve diferença significativa no número de machos castrados e não castrados ( $Z = 0,5$ ;  $p = 0,6176$ ) nem entre fêmeas castradas e não castradas ( $Z = 0,9045$ ;  $p = 0,366$ ). Houve diferença significativa entre indivíduos residentes, castrados e não castrados, e transeuntes, castrados e não castrados ( $p = 0,0016$ ), ou seja, houve mais residentes castrados que transeuntes não castrados. A proporção de fêmeas castradas não foi relacionada ao tamanho populacional de fêmeas ( $r_s = 0,2658$ ;  $p = 0,4036$ ) nem a proporção de fêmeas não castradas em relação ao tamanho da população de fêmeas ( $r_s = 0,2658$ ;  $p = 0,4036$ ), assim como a proporção de machos castrados para o tamanho populacional de machos ( $r_s = 0,4461$ ;  $p = 0,1460$ ) e a proporção de machos não castrados para o tamanho da população de machos ( $r_s = 0,4461$ ;  $p = 0,1460$ ) (Tabela 03).



<b>Indivíduo</b>	<b>Estado de Reprodução</b>	<b>Classe etária</b>	<b>Estado de Permanência</b>	<b>Sexo</b>
1	Castrada	Adulto	Residente	Fêmea
2	Castrada	Adulto	Residente	Fêmea
3	Castrado	Adulto	Residente	Macho
4	Castrado	Senil	Residente	Macho
5	Castrado	Adulto	Residente	Macho
6	Castrada	Adulto	Residente	Fêmea
7	Castrado	Filhote	Residente	Macho
8	Castrada	Adulto	Residente	Fêmea
9	Castrada	Adulto	Residente	Fêmea
10	Castrada	Adulto	Residente	Fêmea
11	Castrado	Adulto	Residente	Macho
12	Castrado	Adulto	Residente	Macho
13	Não castrado	Filhote	Residente	Macho
14	Não castrada	Adulto	Transeunte	Fêmea
15	Não castrado	Adulto	Residente	Macho
16	Não castrado	Filhote	Transeunte	Macho
17	Castrado	Adulto	Residente	Macho
18	Castrado	Adulto	Residente	Fêmea
19	Castrada	Adulto	Residente	Fêmea
20	Castrado	Adulto	Residente	Macho
21	Não castrado	Adulto	Transeunte	Macho
22	Não castrado	Adulto	Residente	Macho
23	Não castrado	Juvenil	Residente	Fêmea
24	Não castrada	Adulto	Residente	Fêmea
25	Não castrada	Adulto	Transeunte	Fêmea
26	Não castrada	Adulto	Transeunte	Fêmea
27	Não castrado	Adulto	Transeunte	Macho

Tabela 03: Relação dos indivíduos quanto às variáveis estado de reprodução, classe etária, estado de permanência e sexo.

Registrou-se apenas uma morte por atropelamento de um macho, entretanto a sobrevivência estimada foi de 97,11% para machos e de 90,24% para as fêmeas. Dez por cento dos indivíduos emigraram da área de estudo, e desses, 74% retornaram à mesma.

## DISCUSSÃO

A população canina de vida livre do *campus* da Universidade Federal de Santa Catarina é caracterizada pela presença de indivíduos em sua maioria adultos, castrados, residentes e com proporção sexual homogênea, pois ao longo dos meses foram estimados sistematicamente mais machos que fêmeas. Essa população se explica pela forma de manejo.

Estudos de estimativas da população canina encontraram em Petrozavodsk (Rússia) 1300 cães, com densidade de 36,8 indivíduos/km<sup>2</sup> (Ivanter & Sedova, 2006); na Suécia, 800.000 cães (Egenvall *et al.*, 1999) e 200.000 novos cães por ano na cidade de Agria também na Suécia em 2010, representando um aumento de 40% da população em um único ano (Bonnett & Egenvall, 2010).

Alguns estudos mostram que cães têm alta taxa de recrutamento (*turnover*) com metade da população de cães sendo reposta por ano (Ashford *et al.*, 1998). A taxa de recrutamento mensal foi determinante para o aumento da população, porém essa taxa apenas pode ser explicada pela entrada de indivíduos da população por imigração, pois não houve registro de cadelas prenhes ou nascimentos na área de estudo. Sugere-se que a imigração de novos indivíduos ocorra por abandono, pela fuga de indivíduos de residências próximas ao campus e pela entrada de indivíduos errantes no entorno da área de estudo, visto que a área não é isolada geograficamente. A partir da experiência em campo e observações feitas durante o estudo, sugere-se que os animais apresentem comportamento territorialista, pois desempenham comportamentos hierárquicos na área de estudo, impedindo a permanência de novos indivíduos no campus. Esses comportamentos podem se vistos através de posturas de dominância, tais quais pilo-ereção, mostrar os dentes, encarar de frente, abanar apenas a ponta da cauda, orelhas eretas ou completamente achatadas e orelhas eretas e para frente, cauda elevada, reta, e contato visual prolongado (Serpel, 1995).

Não houve diferença significativa na proporção sexual entre períodos de amostragem, porém verificou-se proporção sexual homogênea ao longo do tempo, sendo sempre favorável aos machos.

A maioria dos indivíduos registrados foi incluída na classe etária adulta. Não se verificou influência na flutuação da população em função

do recrutamento de diferentes classes etárias. Isso pode ser resultado da condição de castrados de muitos indivíduos residentes da população, o que evitou a entrada de novos indivíduos adultos devido à condição reprodutiva de fêmeas que poderia haver no local, bem como nascimentos provenientes dessas fêmeas.

Os indivíduos não apresentaram tendência à formação de grupo, não sendo esse, portanto um fator de influência para a flutuação da população. Já que a população não variou com a disponibilidade de recursos, os indivíduos parecem não competir pelos mesmos. Alguns indivíduos até tendem a permanecer juntos, no máximo em grupos de 4 indivíduos, porém a média do tamanho de grupo foi de 1 indivíduo. Como foi relatado por Ivanter & Sedova (2006), cães de vida livre não estão sujeitos à predação nem competição com outras espécies em ambiente urbano, logo não é necessário à população a formação de grupos para defesa contra predadores ou competidores interespecíficos. Mais uma vez, a ausência de fêmeas em condição reprodutiva pode estar relacionada a não formação de grupos.

A permanência dos cães na área de estudo não foi correlacionada à disponibilidade de alimento, o que difere parcialmente dos resultados encontrados por Ivanter & Sedova (2006). Esses autores concluem que a dinâmica populacional e a distribuição espacial de cães de vida livre dependem de fatores como disponibilidade de alimento, quantidade de locais apropriados para residir e o funcionamento do serviço de controle de animais. Do mesmo modo, a densidade da população de cães sem proprietário sofreu interferência de diferentes condições ambientais referentes à oferta de alimento, água e abrigo em um estudo feito por Matos *et al.* (2002). Essas condições foram determinadas pela organização econômica e social de cada região. A destinação de sobras e resíduos, as práticas culturais de interação com animais e outros fatores também interferiram na densidade da população canina.

Cadelas de vida livre podem parir apenas uma vez ou duas por ano, normalmente apresentando um intervalo de seis meses entre cada ciclo estral e gerando até 16 filhotes por ano (Serpell, 1995). Espécies de canídeos tendem a ter períodos reprodutivos menores e gerar ninhadas quando são mais jovens minimizando a vulnerabilidade a flutuações de presas e consequentemente a redução do custo energético da mãe para alimentação da prole (Serpell, 1995; Bekoff *et al.*, 1984), entretanto devido à ausência de filhotes e fêmeas prenhes no campus universitário, não foi possível analisar a quantidade de prole relacionada à disponibilidade de alimentos.

Os fatores abióticos temperatura e pluviosidade também não foram correlacionados à flutuação da abundância. Esses fatores poderiam ser determinantes na sazonalidade na reprodução, porém devido à ausência de fêmeas em condições reprodutivas não foi possível verificar essa relação.

Assim como outros mamíferos, cães apresentam períodos reprodutivos influenciados por fatores abióticos tais quais temperatura e pluviosidade. Sunquist *et al.* (1993) sugeriram que o sexo de algumas espécies de mamíferos pode ser determinado, durante o desenvolvimento embrionário, pela disponibilidade de alimentos. Ou seja, durante a escassez de recursos, são produzidas mais fêmeas e, havendo abundância mais machos. Entretanto, dados sobre a entrada dos atuais indivíduos registrados na área de estudo são escassos. Os dados mostram que muitos desses indivíduos foram abandonados e não nasceram na área. Além disso, como possivelmente não há novos nascimentos, não é possível afirmar se esse seria um fator de influência na determinação do sexo de cães como ocorre com espécies de marsupiais, por exemplo.

O tempo de permanência demonstrou que na população em questão, machos e fêmeas tendem a permanecer na área do campus. A condição reprodutiva das fêmeas poderia ter influenciado o tempo de permanência dos indivíduos da população se existisse. Visto que a maioria é castrada, esses indivíduos mesmo sendo do sexo masculino, reconhecendo-se uma maior promiscuidade para esse sexo, não apresentaram um estilo de vida promíscuo, ou seja, não emigraram frequentemente da área de estudo para reprodução. Dentre os poucos indivíduos que emigraram, a grande maioria retornou à área de estudo.

A castração dos cães residentes é feita por iniciativa privada, voluntária e anônima. Isso pode ter um forte impacto antrópico sobre a população, porém de modo benéfico. Não houve uma escolha pela castração preferencial em determinado sexo, a maioria dos cães residentes no local são castrados, incluindo machos e fêmeas. O tamanho da população não foi correlacionado à proporção de castrados ao longo do tempo e não foi verificada diferença entre a proporção de residentes castrados e não castrados e transeuntes castrados e não castrados. Também não foi verificada relação entre a proporção de fêmeas castradas e a abundância total de fêmeas, bem como a proporção de fêmeas não castradas e a abundância total das fêmeas. O mesmo ocorreu para machos castrados e não castrados em relação ao tamanho populacional de machos. O fator castração pode influenciar a taxa de

recrutamento pela ausência de nascimentos, bem como a proporção sexual, a estrutura etária e a condição reprodutiva da população.

Machos apresentaram maior sobrevivência que as fêmeas, corroborando com outros estudos, os quais indicam que fêmeas possam ter menor expectativa de vida devido a dificuldades de forrageamento (Molento *et al.*, 2007). A proporção sexual homogênea favorável aos machos pode ser explicada pela maior taxa de sobrevivência estimada para indivíduos desse sexo. A interação idade-sexo indica que machos velhos apresentam mortalidade relativamente maior e o risco de morbidade varia com a idade, o sexo, a raça e a localização (Egenvall *et al.*, 2000). Em Jacobina, Bahia, a alta mortalidade foi balanceada pela alta fecundidade (1,3 fêmeas produzidas por fêmeas por ano) sendo estimado na população um crescimento de 9%. Esse crescimento é determinado por fatores locais, desde que a população de cães seja essencialmente fechada, com quase nenhuma imigração e emigração, o que não ocorreu na população no campus da UFSC. Metade da população morre no primeiro ano de vida segundo esse estudo feito por Ashford *et al.* (1998).

Visto que a capturabilidade no estudo foi considerada satisfatória, o método de captura-marcação-recaptura utilizando-se registros fotográficos parece ser adequado à determinação do tamanho e sobrevivência da população, já que os indivíduos são facilmente encontrados. Além disso, com o auxílio de servidores públicos, foi possível tomar conhecimento da morte de um dos indivíduos e, inclusive, reconhecê-los

Programas de controle populacional de cães de vida livre apresentam certa ineficácia em médio prazo pela alta taxa de reposição da população e do número, em geral, insuficiente de animais que são castrados. Sugere-se uma educação dos proprietários de animais de estimação visando à fundamentação do conceito de guarda responsável. Atualmente há novas estratégias para o controle populacional de cães de vida livre, incluindo esterilização cirúrgica, educação pública para guarda responsável e aplicação de legislação pertinente (Molento *et al.*, 2007).

As altas taxas de reprodução excedem a demanda, por isso o método mais popular de controle de cães é a doação, entretanto esse método não é considerado muito eficaz, visto que há muitos cães para serem adotados. Todavia, o método é de extrema importância para conscientização da população (Fielding *et al.*, 2005).

A esterilização de cães como parte do manejo da população é uma intervenção comum em muitos países. A motivação da esterilização pode vir dos donos que desejam controlar o número de cães em casa ou reduzir os comportamentos sexuais de seus cães, ou pode vir dos governos ou de uma organização que almeja reduzir a produção de animais não desejados em um nível da população. Nesse último caso, a esterilização pode ser visada para fêmeas que são mais facilmente abandonadas. A esterilização deve ser considerada como uma importante parte do manejo populacional (WHO, 2009).

No modelo populacional selecionado pode ser considerado o Modelo de Markovian, onde a probabilidade de uma segunda emigração de um indivíduo é condicionada ao estado anterior, ou seja, aos eventos que ocorreram a esse indivíduo enquanto este esteve fora da área de estudo (Sato & Zouain, 2010).

## **RECOMENDAÇÕES DE MANEJO**

- Controlar a população de animais através do método da esterilização, que além de ser mais eficiente, é considerado mais humanitário;

- Promover campanhas de educação ambiental para o conceito de guarda responsável, visando conscientizar a população de modo geral, incluindo: os proprietários, os serviços de controle animal, as associações de criadores, as entidades não-governamentais de proteção e bem-estar animal, as associações de moradores, os gestores de meio ambiente e de saúde, as entidades de classe e os trabalhadores e de serviços veterinários, lojas agropecuárias e pet shops (WHO/WSPA, 1992) para reduzir o número de cães soltos nas ruas;

- Implementar estratégias de conscientização de diferentes setores da sociedade sobre a importância da ligação entre questões de saúde e do meio ambiente;

- Promover alta cobertura vacinal e realizar monitoramento epidemiológico;

- Elaborar e implementar uma legislação específica sobre o conceito de guarda responsável, aplicando sanções administrativas, civis e penais, objetivando desestimular os atos contra a saúde, o bem-estar e a dignidade dos animais (Santana & Oliveira, 2004);

- Efetivar o controle do comércio de animais (Santana & Oliveira, 2004);

- Implementar uma ampla campanha de estímulo à adoção de animais entre os setores da comunidade universitária;

- Viabilizar um sistema de castração social, possibilitando às famílias mais carentes o acesso ao procedimento de castração de seus cães, além da castração de cães errantes.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASHFORD, D. A., DAVID, J. R., FREIRE, M., DAVID, R., SHERLOCK, I., EULÁLIO, M. C., SAMPAIO, D. P., BADARÓ, R. Studies on control of visceral leishmaniasis: Impact of dog control on canine and human visceral leishmaniasis in Jacobina, Bahia, Brazil. **American Journal of Tropical Medicine Hygiene**. v. 53. p.57, 1998.

ANDERSON, W. P.; REID, C.M.; JENNINGS, G. L. Pet ownership and risk factors for cardiovascular disease. **The Medical Journal of Australia**. v. 5. n. 157. p. 298-301, 1992.

AYRES, M.; AYRES, D. L. SANTOS, A. S. **Bioestat 2.0**. Belém, Sociedade Civil Mamirauá. p.272, 2000.

BEGON, M.; TOWNSEND, C.R.; HARPER, J.L. **Ecologia de indivíduos a ecossistemas**. 4ª Edição. Porto Alegre: Artmed Editora S/A, p.740, 2007.

BEKOFF, M., DANIELS, T.J.; GITTLEMAN, J.L. Life history patterns and the comparative social ecology of carnivores. **Annual Review Ecology System.**, v. 15. p.191-232, 1984.

BONNETT, B.N.; EGENVALL, A. Age Patterns of Disease and Death in Insured Swedish Dogs, Cats and Horses. **Journal of Comparative Pathology**, v. 142, p.S33-S38, 2010.

CAFAZZOA, S.; VALSECCHIA, P.; BONANNIA, R.; NATOLIB, E.. Dominance in relation to age, sex, and competitive contexts in a group



of free-ranging domestic dogs. **Behaviour Ecology**, Oxford, p.443-455. 21 mar. 2010.

COOK, E. WHITE, G. **Program Mark: A Gentle Introduction**. 8a ed., Evan Cook & Gary White, 2009.

DIAS, R. A.; GARCIA, R. C.; SILVA, D. F.; AMAKU, M.; FERREIRA NETO, J. S.; Ferreira, F. Estimativa de populações canina e felina domiciliadas em zona urbana do Estado de São Paulo. **Revista da Saúde Pública**, São Paulo, v. 4, n. 38, p.565-570, 2004.

DIVE. **Diretoria de Vigilância Epidemiológica e Gerência de Controle de Zoonoses, Nota Técnica nº. 007/2010/DIVE/SES**, Florianópolis, Brasil. 2010.

EGENVALL, A. HEDHAMMAR, A.; BONNETT, B. N.; OLSON, P. Survey of the Swedish dog population: age, gender, breed, location and enrollment in animal insurance. **Acta Veterinaria Scandinavica**, v. 3, n. 40, p.231-240, 1999.

**EGENVALL, A.; HEDHAMMAR, A.; BONNETT, B. N.; OLSON, P. Gender, age, breed and distribution of morbidity and mortality in insured dogs in Sweden during 1995 and 1996. Veterinaria Record, v. 146, p.519-525, 2000.**

FIELDING, W. J.; PLUMRIDGE, S. J. Characteristics of Owned Dogs on the Island of New Providence, The Bahamas. **Journal of Applied Animal Welfare Science**, p.245-260, 2005.

FRANZO, V. S.; SCHERMA, M. R.; OLIVEIRA, R. C.; ANDRIANI, S. F.; COLADETI JÚNIOR, O. A.; PIASENTIN, A. N.; TRALDI, A. L.; MIRANDA, V. F. Prevalência de ataques anual através da mordedura de animais com potencialidade de transmissão da raiva no município de Leme, Estado de São Paulo, 2004-2006. **Revista Ensaios e Ciência**, Anhanguera, v. 3, n. 2, p.371-372, 2009.

FRUTUOSO, J. C. S.; SILVA, L. S.; CAMARGO, G.; MOREIRA, F. G.; OLIVEIRA, R. F.. Estudo do Manejo Nutricional Profilático e Comportamental na População de Cães de São Luis de Montes Belos –

GO. In: IV SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 4., 2006, Anápolis. **IV Seminário de Iniciação Científica**. p.122 – 128, 2006.

FUNASA. Leishmaniose visceral no Brasil: situação atual, principais aspectos epidemiológicos, clínicos e medidas de controle. **Boletim eletrônico epidemiológico**, n. 6, 2002.

GAPLAN. **Atlas de Santa Catarina**. Gabinete de Planejamento e Coordenação Geral, Rio de Janeiro, Brasil, 1986.

GRAIPEL, M. E.; CHEREM, J.; MONTEIRO FILHO, E. L. A. GLOCK, L. Dinâmica Populacional de Marsupiais e Roedores no Parque Municipal da Lagoa do Peri, Ilha de Santa Catarina, sul do Brasil. **Mastozoología Neotropical**, v. 13, n. 1, p.31-49, Mendoza, 2006.

GRIMALDI, J.G; TESH, R.B.; McMAHON-PRATT, D. A review of geographical distribution and epidemiology of leishmaniasis in the New World. **The American Journal Tropical Medicine Hygiene**. 41: 687-725, 1989.

IVANTER, E. V.; SEDOVA, N. A. Ecological Monitoring of Urban Groups of Stray Dogs: An Example of the City of Petrozavodsk. **Russian Journal of Ecology**, v. 39, n. 2, p.105-110, 2006.

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

MOLENTO, C. F. M.; LAGO, E.; BOND, G. B. Controle Populacional de cães e gatos em dez Vilas Rurais do Paraná: resultados em médio prazo. **Archives of Veterinary Science**. v. 12, n. 3, p.43-50, 2007.

MORI, K. *O verdadeiro mundo cão*. in **Revista da Folha de São Paulo**-15/10/2000 – Seção Cotidiano página 8. Disponível em: <http://www.dogtimes.com.br/revistafsp2.htm>. Acesso: 10 out. 2011.

ODUM, E. P. **Ecologia**. Rio de Janeiro, Editora Guanabara, p.380, 1988.

PAL, Sunil. Parental care in free-ranging dogs, *Canis familiaris*. **Applied Animal Behaviour Science**, Burdwan, v. 90, n. 1, p.31-47, 2004.

PAL, S.; GHOSH, B.; ROY, S. Inter- and Intra-sexual behaviour of free-ranging dogs (*Canis familiaris*). **Applied Animal Behaviour Science**. v. 62, n. 2, p.267-278, 1998.

PAULA, P. M. C de. **Estratégias Adicionais no Controle Populacional de Cães de Rua**, 72 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias), Universidade Federal do Paraná, 2010.

RICKLEFS, R. E. **A Economia da Natureza**. 5ed. Rio de Janeiro, Editora Guanabara, p. 470, 2003.

SANTANA, J. A.; ALMEIDA, L. P.. Ocorrência de Agressões por Cães: Caracterização da Situação de Domicílio do Animal Agressor e Espaço Geográfico da Agressão. In: IX ENCONTRO INTERNACIONAL E XIII SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 2009, Uberlândia. **Ocorrência de Agressões por Cães: Caracterização da Situação de Domicílio do Animal Agressor e Espaço Geográfico da Agressão**. Uberlândia: Universidade Federal de Uberlândia, 2009. p. 100 - 108. Disponível em: <<http://www.ic-ufu.org/cd2009/PDF/IC2009-0100.pdf>>. Acesso em: 06 out. 2010.

SANTANA, L. R; OLIVEIRA, T. P. **Guarda Responsável e Dignidade dos Animais** (2004). Disponível em: <http://www.abolicionismoanimal.org.br/artigos/guardaresponsveledignidadedosanimaais.pdf>. Acesso em: 25 set. 2011.

SCAINI, C. J; TOLEDO, R. N.; LOVATEL, R.; DIONELLO, M. A.; GATTI, F. A.; SUSIN, L.; SIGNORINI, V. R. M. Contaminação ambiental por ovos e larvas de helmintos em fezes de cães na área central do Balneário Cassino, Rio Grande do Sul. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**. v. 36 n. 5, p.617-619, 2003.

SERPELL, J.A. **The Domestic Dog: Its Evolution, Behavior and Interactions with People**, Cambridge University Press, 1995.

SATO, R. C.; ZOUAIN, D. M. Modelos de Markov aplicados à saúde. **Einstein**, v. 8. n. 3, p.376-9, 2010.

SUNQUIST, M. E.; EISENBERG, J. F. Reproductive strategies of female *Didelphis*. *Bulletin of the Florida Museum of Natural History, Biological Sciences*, v. 36. n. 4. pp. 109-140, 1993.

VIEIRA, A. M. L.; ALMEIDA, A. B. de; MAGNABOSCO, C.; FERREIRA, J. C. P; LUNA, S. L. P; CARVALHO, J. L. B. de; GOMES, L. H.; GARCIA, R. C.; NUNES, V. F. P.; CABRAL, V. B. Programa de Controle de Populações de Cães e Gatos no Estado de São Paulo. **Boletim Epidemiológico Paulista**. v. 3. n. 33, 2006. Disponível em: [http://www.cve.saude.sp.gov.br/agencia/bepa33\\_rg8cao.htm](http://www.cve.saude.sp.gov.br/agencia/bepa33_rg8cao.htm). Acesso em: 2 out. 2011.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO)/ WORLD SOCIETY FOR THE PROTECTION OF ANIMALS (WSPA). **Guidelines for the Dog Population Management**. Geneva: WHO, 1992.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Expert Consultation on Rabies, WHO **Technical Report Series**, p.931, First Report, 2005.

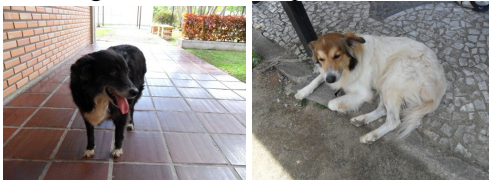
WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Human and dog rabies prevention and control. **Report of the WHO/Bill & Melinda Gates**, France, 2009.

ZAR, J. H. **Biostatistical analysis**. 3a ed., Prentice Hall, New Jersey, 1999.

## ANEXO 1



O Negão (foto à esquerda) chegou ao campus alguns anos depois da Sofia (foto à direita) e foi adotado por ela. Houve uma tentativa de adoção da Sofia, porém os responsáveis pela ação recusaram pela sobrevivência do Negão sem a fêmea que o adotou.



O indivíduo à esquerda, conhecido como Ovelha, foi o único registro de morte e ocorreu no mês de agosto. O Fred, à direita, foi um dos indivíduos mais registrados (registrado em 31 amostragens).



Em todas as amostragens, Biba (à esquerda) foi registrada próximo ao setor de transportes da Universidade Federal de Santa Catarina. A Xena (à direita) reside no campus universitário, porém é alimentada no local por um funcionário de lavar.