



WORLD
ANIMAL
PROTECTION



Estimando as populações caninas: um guia metodológico

O objetivo deste documento é fornecer orientações detalhadas sobre como conduzir uma contagem de cães, principalmente de cães de rua em áreas públicas, como base para o planejamento ou avaliação das intervenções de controle populacional. Também apresenta uma discussão adicional sobre os métodos potenciais para monitorar a população, uma vez iniciada a intervenção, e se é recomendada a marcação temporária ou permanente dos cães. Os métodos descritos foram selecionados por serem métodos que não necessitam de muitos recursos para gerar dados confiáveis.

Conteúdo

Introdução	04
Por que precisamos estimar a população de cães?	04
Contando cães em áreas públicas	05
Indicador ou estimativa	05
Contagens de indicadores	05
De contagens de indicadores à avaliação	06
Contagens que levam a uma estimativa	07
Amostragem	07
Selecionando uma amostra de quadrantes	07
Contando em um quadrante selecionado	11
Calculando o número de cães a partir da contagem	12
Estimando o total usando a fração de amostragem	12
Estimando o total usando co-variáveis	13
Cães que não são de rua, no momento da contagem	14
Monitoramento após início da intervenção	15
Contagem após início da intervenção	15
Marcação após início da intervenção	15
Monitorando intervenções nas quais o dono traz o cachorro	16
Monitorando intervenções em que cães de rua são capturados	16
Conclusões	18
Anexo 1: Exemplo de projeto desenvolvido: da contagem à estimativa de população, com intervalos de confiança	19
Anexo 2: Calculando a estatística T ¹	22

¹Tabela de distribuição estatística mais conhecida como teste T de Student, ou Prova t-Student. N.T.

Introdução

Este guia é o resultado de um projeto encomendado pela Proteção Animal Mundial (anteriormente conhecida como WSPA, por sua sigla em inglês) para desenvolver métodos de realização de censos de populações de cães de rua, com um investimento mínimo de recursos. O projeto foi realizado pela Conservation Research Ltd. por meio de análises (censos) realizadas nas cidades do Cairo, Dar es Salaam e Colombo, e, em menor escala, análises suplementares em Jaipur e Jodhpur, entre os anos de 2005 e 2007. O objetivo principal do guia é apoiar as organizações e autoridades responsáveis pela gestão de populações caninas, gestões estas que exigem informações sobre as populações, afim de planejamento ou para avaliar as intervenções.

A propósito deste documento, cães de rua são definidos como cães em áreas públicas que, no presente momento, não estão sob controle direto de ninguém. Este termo é muitas vezes usado como sinônimo de cães vadios, cães perdidos ou cães vira-latas. Note que o termo inclui a ambos os cães, **com e sem dono**; não distingue se o cão tem, ou não, um guardião, um tutor ou um dono. De fato, em muitos países, a maioria dos cães definidos como “cães de rua” têm um proprietário, um tutor, mas podem vagar por lugares públicos durante todo o dia, ou em boa parte desse período.

Este guia se propõe a estimar ou monitorar, de forma simples, a população total de cães de rua em uma área pública,

em um determinado momento. Para planejar e avaliar uma intervenção, são necessárias informações adicionais, tal como a proporção de cães de rua com dono; porém, pelas razões a seguir, considerou-se prioritário determinar o número de cães de rua. Em primeiro lugar, a ideia de que a população de cães pode causar um problema é, muitas vezes, relacionada à sua densidade demográfica, mesmo que as estimativas iniciais de tal população possam variar de maneira absurda. Segundo, é possível investigar o número de cães de rua antes da intervenção com recursos muito limitados. Terceiro, uma mudança observada ou a falta de mudança de uma população de cães de rua é um dos tipos de evidência mais convincente da clara eficácia ou da falta de eficácia de uma intervenção. Ainda assim, infelizmente os métodos de estimativa direta das populações de cães de rua têm recebido, relativamente, pouca atenção.

Depois de uma descrição detalhada do método para estimar o número de cães, são mencionados brevemente, os métodos que podem ser potencialmente utilizados, uma vez iniciada uma intervenção. A maioria dos métodos aqui descritos é simples de entender e executar; quando é descrito um método de cálculo mais elaborado, a seção está indicada com o seguinte símbolo:



Por que é preciso estimar a população canina?

Existem três razões básicas para estimar a população de cães de rua:

- **Avaliar a necessidade de uma intervenção.** Em geral, isso envolve a comparação de áreas dentro da mesma cidade, ou a comparação de diferentes áreas urbanas para escolher onde a intervenção se faz necessária. As áreas com maior número ou densidade populacional de cães de rua podem ser selecionadas como prioritárias; porém, outros fatores (como a frequência de queixas por causa dos cães, ou problemas de bem-estar vivenciados por cães em determinadas áreas) também podem ser importantes para estabelecer prioridades.
- **Planejar uma intervenção.** As contagens da população de cães podem ser combinadas com a utilização de

questionários para a população humana, a fim de determinar quais fatores são mais significativos para a existência e manutenção das populações de cães de rua e, portanto, qual o tipo e o tamanho da intervenção necessária. Isso definirá os recursos necessários e pode sugerir metas ou indicadores a ser utilizados para avaliar o progresso.

- **Avaliar uma intervenção.** Uma vez que a intervenção está em andamento, as estimativas adicionais podem ser úteis para detectar alterações no número de cães de rua, e indicar, combinadas a outros fatores como a incidência de mordidas e o prevaletimento de doenças nas populações caninas, a eficácia da intervenção.
-

Contagem de cães em áreas públicas

Indicador ou estimativa?

Existem duas formas principais de utilizar as contagens para avaliar as populações de cães de rua.

- Coletando um **Indicador** da população de rua (muitas vezes, definido como índice de abundância). Trata-se, basicamente, de uma contagem que, sob certos critérios, espera-se que aumente ou diminua, conforme o número total de cães de rua na área aumenta ou diminui. Não dirá quantos cães de rua há na área, mas após 12 (doze) meses uma nova contagem pode ser realizada, e ao ser comparada com a contagem original, poderá indicar se o número de cães de rua foi reduzido.
- Calculando uma **Estimativa** da população. Isso pode ser feito em toda uma cidade, ou em parte dessa, por exemplo, em um bairro. As contagens feitas em áreas selecionadas são combinadas para estimar o número total de cães de rua, em uma área pública, em determinado momento. Este número permite fazer cálculos estatísticos, tais como a densidade de cães de rua por unidade de área (por exemplo: há uma média de 35 cães de rua por km² no município local). Tal como acontece com os indicadores, as estimativas feitas em anos diferentes podem ser comparadas. Entretanto, com as estimativas, o nível de significância de qualquer diferença observada também pode ser calculado. Uma diferença significativa

nas estimativas é aquela que tem a probabilidade muito baixa (normalmente, menos do que 5%) de ocorrer devido a variações na contagem.

Cada avaliação também pode ser dividida por idade, sexo e estado reprodutivo:

- **Idade:** filhotes e adultos – geralmente, os cães são classificados como filhotes enquanto ainda dependem de sua mãe, por aproximadamente os quatro primeiros meses de vida. Para garantir a consistência, os observadores devem comparar a maneira com a qual foi classificada uma amostra de cães de diferentes idades.
- **Sexo:** machos, fêmeas e desconhecidos (filhotes e cães que são observados apenas à distância podem ser difíceis de precisar o sexo).
- **Estado reprodutivo:** dependerá de quais métodos de esterilização e marcação são utilizados localmente; fêmeas lactantes devem ser distinguidas de fêmeas não-lactantes, e pode ser possível distinguir machos castrados dos não castrados, assim como fêmeas castradas das não castradas (dependendo do método de marcação).

É possível ainda incluir categorias adicionais, tais como aquelas que possam refletir o nível de bem-estar da população (por exemplo, a presença de doenças de pele, alterações comportamentais ou físicas, ou a qualificação da condição corporal, peculiaridades).

Indicador ou estimativa?

A vantagem de uma **contagem indicativa** (baseada em um indicador) é que essa requer menos recursos para se completar do que a estimativa de uma população. A escolha de uma ou mais rotas através da cidade ou município, e contar os cães ao longo dessas vias, pode fornecer um indicador. A rota escolhida deve ser documentada de forma exata para que a contagem possa ser repetida de modo consistente. Também deve ser tão representativa quanto seja possível, e evitar possíveis fatores de confusão que possam afetar as contagens ao longo do tempo:

- **Rotas representativas.** Deve-se priorizar a seleção de rotas que cruzem uma variedade de diferentes regiões da cidade ou município. Se a rota se restringe apenas a uma região, há o risco de que as mudanças percebidas na população de rua, não sejam um verdadeiro reflexo do

que acontece em toda a cidade.

- **Fatores de confusão.** O número de cães de rua visto ao longo de uma rota, certamente sofrerá variações de acordo com o momento do dia e, também, talvez por conta do clima e do observador que realiza a contagem. É importante reduzir as interferências de tais fatores, mantendo todas as variáveis tão estáveis quanto for possível (por exemplo, realizar a contagem sempre na mesma hora, evitar momentos de clima adverso – como chuvas, tempestades, assim como utilizar os mesmos observadores). Também é preciso decidir por um protocolo de contagem consistente, por exemplo, se serão contabilizados os cães vistos nas ruas laterais, ou os que estão por exemplo, sob carros, sobre telhados, etc.

Da contagem indicativa à avaliação

As **contagens de indicadores** devem ser relativamente rápidas de se efetuar e, sendo assim, podem ser realizadas várias vezes por ano. No entanto, como a reprodução dos cães pode ser sazonal, o número de cães nas ruas está sujeito a alterações durante o ano. Portanto, para fins de avaliação, é necessário comparar contagens feitas na mesma época do ano. Se a contagem é feita apenas uma vez por ano, deve ser feita sempre no mesmo período. Uma contagem realizada cerca de seis semanas após o momento em que nascem a maioria dos cachorros (pico de nascimentos) pode ser mais valiosa, pois será quando o maior número de filhotes é visível fora das tocas/abrigos. Neste momento, os **filhotes nascidos** na temporada de reprodução atual, são facilmente distinguíveis dos cães nascidos em temporadas passadas, com mais de um ano de idade. A porcentagem de **fêmeas**

em lactação durante a temporada de reprodução, também fornece um indicador relativamente sensível do efeito de uma intervenção cujo objetivo é alterar a capacidade reprodutiva da população canina.

Uma maneira fácil de ver os resultados é utilizar os **gráficos de linha**. As contagens de indicadores são colocadas no eixo Y e as datas no eixo X, ligando-se os pontos para refletir acerca das alterações na população ao longo do tempo, como é mostrado no exemplo da Figura 1. Devem ser incluídos componentes de contagem individual (fêmeas, fêmeas lactantes, machos e filhotes) e o total. As contagens obtidas em mais de uma rota podem mostrar planos individuais para ver se esses refletem as mesmas mudanças ao longo tempo.

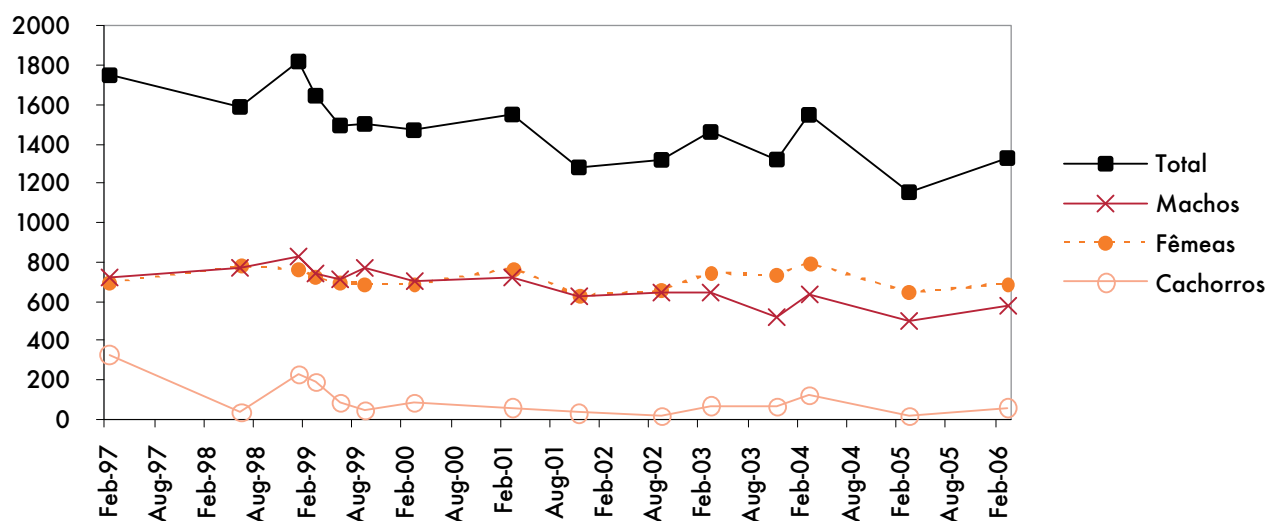


Figura 1. Este gráfico de linhas mostra as contagens de indicadores de cães de rua realizadas pela organização Help in Suffering, em Jaipur (Índia) ao longo de nove anos (<http://www.his-india.org.au>)

Preferencialmente, as **contagens de indicadores** devem ser repetidas por, pelo menos, três dias consecutivos (evitando-se aqueles em que possam ser observados números anormais de cães, por exemplo, dias de clima adverso), isso para determinar uma estimativa do quanto as contagens variam dia a dia. Quando as contagens de vários anos são comparadas, qualquer alteração no número de cães de rua pode ser comparada com a variação dia a dia. Se a mudança observada de um ano para o outro é maior do que as variações observadas entre a contagem de dias consecutivos, é possível descartar que as mudanças nas populações sejam devido a variações nas contagens individuais.

Uma desvantagem da contagem de indicadores é que podem ser afetadas negativamente pelo desenvolvimento urbano durante o período de intervenção. Por exemplo, a população de cães de rua pode mudar de local, conforme são desenvolvidos projetos habitacionais e comerciais em áreas abertas, sem que sejam

observadas grandes alterações ao longo das rotas que não cruzam esses novos pontos de desenvolvimento.

Portanto, a contagem pode ser mais sensível a uma alteração na proporção entre o número de cães de rua, em relação à população humana, do que a mudanças nos números da população de cães em si.

É difícil dar conselhos mais definitivos sobre o uso das contagens de indicadores, porque muito depende das circunstâncias de cada situação. Em geral, sugerimos aproveitar as oportunidades que surgem, em vez de usar recursos limitados, por exemplo, aceitar a ajuda de voluntários que se ofereçam para contar os cães em seu caminho para o trabalho, ou manter uma contagem constante dos cães em um depósito de lixo local. Ao longo do tempo, podemos constatar que dados sobre as populações de cães de rua são, muitas vezes, completamente ausentes, portanto incluir qualquer tipo de contagem pode ser muito valioso.

Contagens que levam a uma estimativa

Mesmo em uma cidade grande, onde uma contagem total de população de cães de rua seria impraticável, é possível estimar o número dos cães que vagam dentro dos limites da cidade. A estimativa é obtida pela contagem de todos os cães em uma amostra aleatória de sub-regiões da cidade e expandindo-se a contagem para a área total da cidade - **seja dividindo-se o número total pela fração de amostra,**

ou **relacionando as contagens das amostras com outras variáveis.** Através da repetição deste tipo de recenseamento, anos mais tarde, pode-se detectar qualquer alteração no número de cães de rua, mesmo que tenha havido um desenvolvimento urbano significativo durante o período de intervenção.

Amostragem

Para selecionar uma amostra, primeiro a cidade deve ser dividida em uma série de sub-regiões, que cubram toda a área de interesse (por exemplo, toda a área dentro dos limites da cidade ou dentro de um anel viário) e que não se sobreponham umas às outras. Um método consiste em utilizar áreas menores, definidas oficialmente pelas autoridades (muitas vezes, chamados distritos ou bairros). Isso é benéfico se também há outros dados relevantes divididos por distritos, como população humana, religiões, tipos de unidades habitacionais e serviços, uma vez que esses dados podem, desde então, ser utilizados para melhorar a precisão da estimativa e mapear a distribuição do número de cães de rua por toda a cidade (discutido abaixo).

No entanto, isso exigirá o acesso a mapas que indiquem os limites distritais com detalhes suficientes para ser localizados pelos observadores, e se houve muito desenvolvimento desde que foram estabelecidos os limites, pode levar um longo tempo para localizar tais limites.

Se não houver dados relevantes disponíveis por distrito, ou se os distritos forem muito grandes, ou não estiverem disponíveis mapas que mostrem os limites adequadamente, a cidade inteira pode ser dividida em blocos contíguos (blocos sem lacunas ou sobreposições entre eles), utilizando-se um mapa que mostre as estradas principais. Os quadrantes não devem ser, necessariamente, do mesmo tamanho; preferencialmente, deverão ser estabelecidos de modo a incluir, mais ou menos, o mesmo número de cães de rua, o que se traduz, na prática, em assegurar que as somas das distâncias das ruas dentro do bloco sejam aproximadamente iguais - geralmente, cerca de 5km (cinco quilômetros) de rua, é administrável.

Um quadrante deve ser percorrido em, no máximo duas horas; se toma mais tempo, deve ser dividido e completado no dia seguinte, a fim de evitar o fator de confusão que a hora do dia possa criar sobre o número de cães de rua observados. O tempo necessário para cobrir um quadrante depende do seu tamanho, da facilidade de locomoção em relação ao solo, e como a equipe de observadores se locomoverá (discutido abaixo). Daqui em diante, o termo quadrante será

utilizado tanto para se referir a quadra, quanto para distrito. A Figura 2a mostra um mapa do Cairo dividido em quadrantes contendo blocos que totalizam, aproximadamente, a mesma distância.

Selecionando uma amostra de quadrantes

O número de quadrantes selecionados para a amostra depende do tempo e dos recursos que estejam disponíveis. Fazer as contagens de teste em um ou dois quadrantes, dará uma ideia aproximada do tempo necessário e, portanto, quantos quadrantes podem ser cobertos. **Quanto maior o número de quadrantes incluídos na amostra, mais precisa será a estimativa.** Mesmo que a cidade seja grande e o número de quadrantes apenas uma pequena fração de todos os quadrantes, ainda assim, será possível calcular uma estimativa útil do total da população de cães de rua. A precisão da estimativa, possivelmente, dependerá mais da variação do número de cães entre os quadrantes, do que da variação entre os quadrantes cobertos.

A seleção dos quadrantes deve possuir três características:

- Deve ser aleatória;
- Cada quadrante selecionado deve ter ao menos uma probabilidade confirmada para ser escolhido para a amostra (preferencialmente, todos os quadrantes devem ter as mesmas possibilidades de serem escolhidos).
- Os quadrantes devem ser bem distribuídos por toda a cidade, em vez de serem agrupados em uma mesma área.

É possível seguir uma metodologia simples para conseguir uma seleção de quadrantes que tenham essas três características.

Método para selecionar uma amostra de quadrantes:

1. Comece atribuindo uma de quatro letras escolhidas (por exemplo, A, B, C e D) ou uma de quatro cores (vermelho, azul, verde e amarelo) para cada quadrante. Inicie o trabalho a partir do centro do mapa para a periferia, tomando o cuidado de não atribuir a mesma cor ou letra para quadrantes adjacentes (é um fenômeno conhecido da cartografia que quatro cores são suficientes para colorir todos os países ou regiões de um mapa, sem que nenhuma área tenha a mesma cor de outra imediatamente adjacente). As figuras 2-A, 2-B e 2-C mostram um exemplo desse processo.



Figura 2a. Área central do Cairo, dividida em 108 quadrantes.

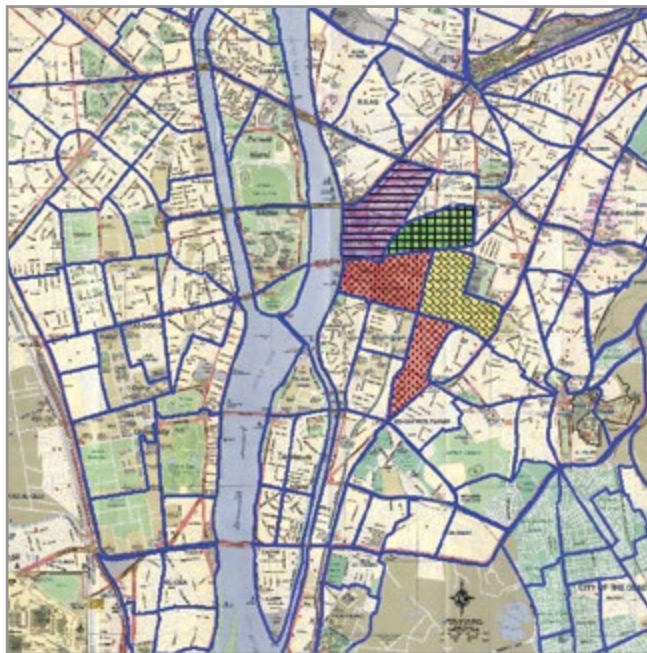


Figura 2b. Iniciando a coloração dos quadrantes com quatro cores: começando a partir do centro e seguindo em direção à periferia, sem colorir quadrantes adjacentes com as mesmas cores.

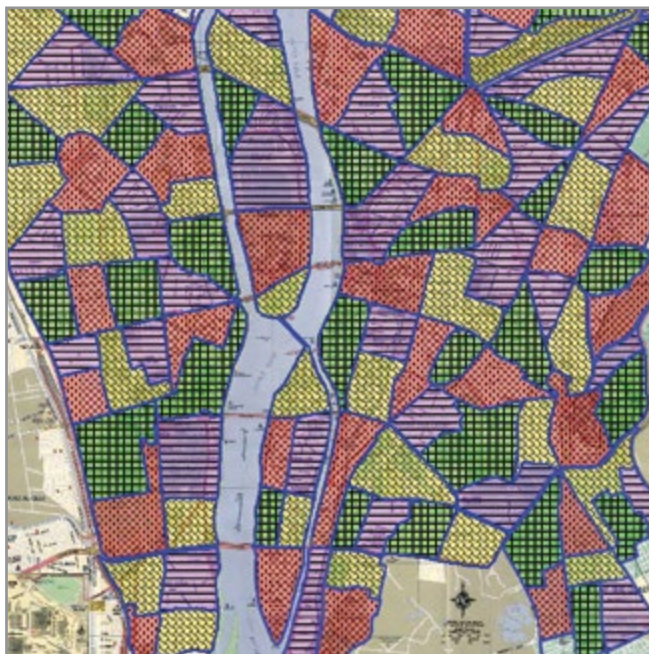


Figura 2c. A cada um dos 108 quadrantes foi atribuída uma das quatro cores, todos os quadrantes adjacentes têm uma cor diferente, e há o mesmo número de quadrantes para cada cor.

2. Escolha, aleatoriamente, uma das quatro cores ou letras, selecionando assim, todos os quadrantes identificados por essa cor ou letra. Isto fornecerá uma amostra aleatória, distribuída pela cidade. A probabilidade de cada quadrante ser escolhido será igual ao número de quadrantes escolhidos, dividido pelo número total de quadrantes. Isto será cerca de $\frac{1}{4}$ de todos os quadrantes e, exatamente $\frac{1}{4}$, se o número total for divisível por quatro. A Figura 3 mostra um exemplo em que uma cor (vermelha) foi selecionada. Se essa amostra ainda for muito grande para contar, siga para a próxima etapa.



Figura 3. Todos os quadrantes vermelhos foram selecionados, cada um tinha um quarto de chance de ser selecionado (27 quadrantes vermelhos, divididos por um total de 108).

3. Numere cada um dos quadrantes selecionados, iniciando o trabalho a partir da esquerda para a direita, e de cima para baixo (como se você estivesse lendo). A Figura 4 mostra um exemplo de quadrantes selecionados e numerados.



Figura 4. Os 27 blocos vermelhos são numerados partindo-se da esquerda para a direita e de cima para baixo.

4. Esses quadrantes numerados podem, então, ser selecionados de acordo com o tamanho da amostra necessária. Por exemplo, é possível escolher a metade da amostra (números pares ou ímpares), de modo que esta seja de $\frac{1}{2}$ de $\frac{1}{4}$ (uma amostra fracionada de $\frac{1}{8}$). Ou, pode-se não contabilizar cada terceiro quadrante, ou seja, escolher apenas $\frac{2}{3}$ da amostra de $\frac{1}{4}$, para a obtenção de uma amostra fracionada de $\frac{1}{6}$ dos quadrantes. **As Figuras 5a e 5b** mostram um exemplo disso. Para que o processo seja aleatório, comece com um quadrante escolhido casualmente dentro do primeiro grupo; por exemplo, se estiver selecionando assim, escolha a esmo o primeiro ou o segundo quadrante de um par. Se estiver omitindo o terceiro quadrante, escolha aleatoriamente, dentro um grupo de três, qual será omitido. Esse processo garante que todos os quadrantes tenham exatamente a mesma probabilidade de serem escolhidos ($\frac{1}{4}$ multiplicado pelo número total de quadrantes a escolher, dividido pelo número total de quadrantes) e que a amostra selecionada seja distribuída pela cidade, tanto quanto for possível.



Figura 5a. Cada terceiro quadrante é selecionado, a partir de um quadrante escolhido de forma aleatória, entre o 1 e o 3, neste caso o 2.



Figura 5b. Os quadrantes selecionados na Figura 5a foram descartados, restando $\frac{2}{3}$ de quadrantes vermelhos, portanto, cada um teve $\frac{1}{6}$ de probabilidade de ser escolhido (multiplicando-se a probabilidade de ser um quadrante vermelho ($\frac{1}{4}$), pela probabilidade de estar entre os $\frac{2}{3}$ selecionados).

Contagem num quadrante selecionado

O protocolo utilizado para a contagem de cães de rua em um quadrante selecionado tem o objetivo de **contar os cães que estejam perambulando** (desacompanhados de um dono/tutor) em uma área pública, no momento da contagem.

É impossível fazer uma contagem precisa e, claro, o número de cães mudará durante o processo, pois eles se movem através dos limites do quadrante. No entanto, deve ser possível chegar a um número médio de cães no quadrante, seguindo algumas regras simples. A experiência mostra que contagens repetidas em quadrantes mostram resultados muito similares e consistentes.

Geralmente, o melhor momento para começar uma contagem é ao amanhecer, antes de o lixo ser recolhido, e essa deve ser concluída em um tempo máximo de uma a duas horas, antes que as ruas voltem a estar ocupadas; isto irá assegurar que o observador veja o número máximo de cães, deslocando-se sem dificuldade pelas ruas. Isto significa que, dificilmente, um observador, ou equipe observadora, irá cobrir mais de um quadrante por dia. Uma outra alternativa é realizar as contagens à noite, como foi feito no Cairo, onde a maioria das ruas são bem iluminadas, e os cães estão ativos à noite.

Mapas detalhados dos quadrantes selecionados são necessários para assegurar que cada rua seja coberta. Se não há mapas detalhados disponíveis, imagens de satélite podem fornecer uma alternativa (Google Earth - <http://earth.google.com>). Caso contrário, será necessário preparar um mapa aproximado do quadrante, mostrando a localização de ruas, mas que não precisa, necessariamente, representar a escala exata - pois essa tarefa poderá ser concluída em outros momentos. Dispositivos de GPS portáteis têm um uso limitado, devido à perda de sinal em ruas estreitas e sob obstáculos como árvores (o que pode mudar, na medida em que a tecnologia GPS melhora), mas uma simples bússola pode servir para nos guiar em áreas onde as ruas forem estreitas e sinuosas.

O método de deslocamento escolhido deve permitir o movimento rápido, mas também a busca detalhada. Andar permite uma contagem minuciosa, mas é lento. O uso de uma bicicleta associada a locomoção a pé quando for preciso, é uma boa combinação.

Ao contar em um quadrante, é preciso ter claro qual o protocolo adotado para a contagem de cães em seus limites. Um protocolo sugerido é contar todos os cães que se encontram dentro do quadrante, utilizando como limite o meio da rua em que este termina. Ao utilizar esse método, o observador deve procurar, energeticamente, incluir um cão que esteja próximo ao limite, por exemplo, apressando-se para

alcançá-lo antes que ele possa cruzar o limite do quadrante, pois, isso criaria um corte nos resultados. Observadores devem cobrir completamente todas as ruas, contando cada cão observado, mesmo que, muitas vezes, seja possível observar toda a extensão de uma rua sem ter que se deslocar até a parte inferior da mesma.

O objetivo é ser o mais abrangente possível, procurando cães em esconderijos (sob os carros, no sistema de esgotos ou tubulações), mantendo um ritmo de avanço razoável. Normalmente, o aparecimento de cães é bastante variável, e sua densidade, suficientemente baixa para que os observadores contem o mesmo indivíduo duas vezes. Manter uma velocidade razoável de movimento também vai reduzir o número de vezes que um indivíduo é observado mais de uma vez. Alguns cães irão escapar da vista do observador ao dobrar uma esquina ou cruzar o limite do quadrante logo à frente do observador, no entanto, em média, os cães que entram no quadrante compensam esta perda.

Se os cães estão assustados com os observadores, muitos se perderão, por isso os observadores devem mover-se silenciosamente e sem criar distúrbios. Se o sexo ou a idade de um cão não pode ser registrado sem o perturbar, movê-lo ou assustá-lo, este deve ser listado como desconhecido. Alguns quadrantes podem incluir áreas públicas abertas, como parques ou aterros sanitários. Geralmente, é possível realizar uma varredura nessas áreas a partir de um ponto de observação ou caminhando através delas, caso contrário, ainda é possível utilizar os **transectos² de seções adjacentes** para cobrir o terreno, utilizando um mínimo de dois observadores. Os dois observadores se movem paralelamente, separados a uma distância que garanta que todo o cão que estiver localizado entre ambos, será visto por pelo menos um dos dois.

O principal observador, que está na dianteira, conta e registra cada cão visto na seção (área entre ele e o segundo observador). O segundo observador se assegura de chamar a atenção do primeiro a respeito de qualquer cão que não tenha sido observado. No final de cada seção, o observador da dianteira retorna traçando seus passos, enquanto o segundo passa para o que seria o início da segunda seção, tornando-se assim o principal observador da segunda seção, enquanto o outro observador passa a ter a função de revisão. Se ambos têm dificuldades para se comunicar durante a observação das seções, podem aproveitar o momento da troca de papéis de uma seção para outra. Este processo é repetido até que a área seja coberta completamente. A **Figura 6** mostra o diagrama.

²**Transecto:** Faixa de terreno usada para monitorar um fenômeno em estudo.

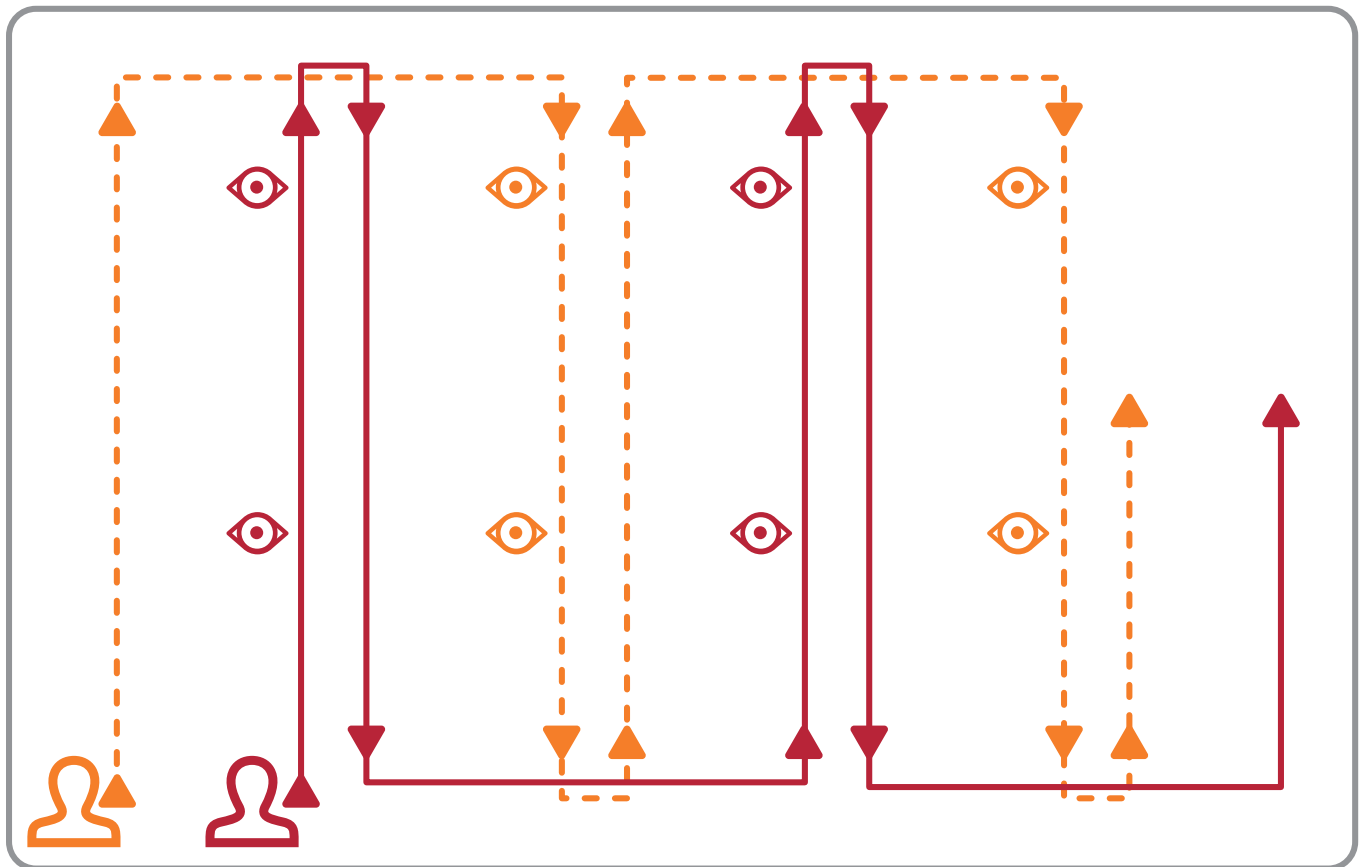


Figura 6. Diagrama que mostra o método de contagem por transectos de seções, com dois observadores.

Calculando o número de cães a partir da contagem

Este capítulo descreve dois métodos para calcular a estimativa do número total de cães na área, a partir do número de cães contados na amostra, utilizando a fração de amostragem e as co-variáveis.

Estimando o total, utilizando as frações de amostragem

Uma maneira de estimar o número total de cães de rua na cidade, durante o momento da contagem, é dividindo os números de cães contados nos quadrantes de amostragem, pela fração da amostragem. Desde que os quadrantes tenham tido a mesma probabilidade de ser selecionados, a estimativa será imparcial. Isso significa que, se repetirmos o processo de amostragem e contagem com frequência, em média, obteremos a resposta correta.

Assim, por exemplo, se a área estava dividida em 200 quadrantes, e os cães de rua foram contados em uma amostra aleatória de 20 desses, o total estimado seria o número de cães contados, dividido da seguinte maneira: $20/200$ (ou o mesmo, multiplicado por 10).
 ○ **Anexo 1** apresenta um exemplo real que já foi desenvolvido.

Note que o método descrito não faz uso da área dos quadrantes selecionados, ou da área total da cidade, na sua fórmula de cálculo. A área é uma co-variável possível – como se discutirá abaixo –, mas tende a ser uma fraca correlação com o número de cães de rua (o comprimento total das ruas, por exemplo, tende a se correlacionar mais estreitamente com o número de cães de rua no quadrante). O cálculo do número de cães por unidade de área, multiplicado pela área total da cidade, não produz uma estimativa imparcial, a não ser que a probabilidade de selecionar um quadrante seja proporcional à sua área, portanto, esse método não é recomendado.

Este valor é calculado a partir da faixa de medição das contagens



(chamada de variação) e do tamanho da amostra; portanto, leva em conta o quanto varia o número de cães de quadrante para quadrante e o número de quadrantes da amostra. O Quadro 1 e o Exemplo 1, desenvolvido no Anexo 1, mostram como calcular o desvio padrão da estimativa. Para uma amostra de 20 quadrantes ou mais, a estimativa tem uma probabilidade de menos de 5% para estar a mais de dois desvios padrão da resposta correta³. Isso, muitas vezes, é expresso nos termos do intervalo de confiança de 95%, em que a estimativa do número de cães da área é seguida pelo número estimado de menos duas vezes o desvio padrão e duas vezes mais o desvio padrão. Isso significa que é possível ter 95% de certeza que o verdadeiro número de cães de rua encontra-se dentro desses limites. Este cálculo é relativamente conservador no aspecto que assume que a amostra é retirada de um número infinito de quadrantes, enquanto o número de quadrantes da cidade é finito, portanto, qualquer amostra é apenas parcial, em contrapartida a um censo completo. Supõe-se também que uma amostra aleatória simples foi utilizada, enquanto, na realidade, o método utilizado garante uma distribuição mais uniforme em toda a cidade, o que reduz o efeito de qualquer tendência na densidade de cães de rua pela cidade. Em outras palavras, a estimativa deve ser pelo menos tão precisa como é sugerido pelo cálculo do desvio padrão.

Quadro 1

Calculando o desvio padrão da estimativa:

1. A média de contagens de amostra é o número total de cães contados em quadrantes selecionados, dividido pelo número de quadrantes selecionados.
2. A variação das quantidades de amostras é a diferença média entre as contagens e média ao quadrado.
3. O desvio padrão das contagens é a raiz quadrada da variação.
4. Uma estimativa do desvio padrão da média de contagem é o desvio padrão de contagens, dividido pela raiz quadrada do tamanho da amostra.
5. Para a obtenção do desvio padrão do número estimado de cães na cidade, o desvio padrão da média é multiplicado pelo número total de quadrantes.

Ver exemplo no Anexo 1

Estimando o total utilizando co-variáveis

A abordagem alternativa para o cálculo do número total de cães de rua na área, é a relação entre as amostras da contagem, com uma ou mais co-variáveis. Essas são variáveis que estão relacionadas, de algum modo, com o número de cães, por exemplo, o número de casas ou número de pessoas em cada quadrante. Esta informação pode estar disponível ao se trabalhar utilizando distritos ou bairros como unidades, ao invés de quadrantes definidos pelos observadores, com base em um mapa rodoviário. A informação deve estar disponível para todos os quadrantes, não apenas os da amostra. As contagens e os valores co-variáveis nos quadrantes da amostra, são utilizados para calcular uma estimativa de regressão; para as contagens dos quadrantes da amostra é praticada uma regressão de fatores co-variáveis nestes quadrantes.

Podemos esperar que o efeito de uma co-variável escolhida seja linear - por isso, se o valor das co-variáveis for dobrado, também deve-se dobrar o valor de contagem (por exemplo, o dobro de pessoas sem abrigo = ao dobro de cães de rua). No entanto, não é sempre este o caso, e também é possível incluir

variáveis qualitativas para a equação de regressão, por exemplo a presença ou ausência de um matadouro ou frigorífico no quadrante. A equação de regressão resultante é utilizada para prever o número de cães de rua em cada quadrante que não foram selecionados como parte da amostra, resultando numa distribuição dos números de cães de rua através da cidade, assim como um total para a cidade.

A teoria das estimativas de regressão, para além do âmbito deste documento, e de nossa experiência com a utilização desta abordagem, está atualmente limitada. Existem, no entanto, muitas vantagens potenciais com o uso deste método. Estas incluem: produzir uma estimativa de como o número de cães varia por toda a área (distribuição espacial); melhora da precisão da estimativa e divulgação de relações que podem ser relevantes para a intervenção. Como auxílio para a utilização da abordagem com dados reais e testes contra dados simulados, o seguinte link pode ser usado para baixar software que desenvolvemos para calcular as estimativas de regressão: www.conservationresearch.co.uk (selecione o link straydog). A instalação do software, inclui um guia sobre como utilizá-lo.

³O valor exato utilizado para calcular o intervalo de confiança de 95% é chamado estatística T - tabela de distribuição estatística mais conhecida como teste T de Student, ou Prova t-Student.

N.T. - E este depende do tamanho da amostra (número de quadrantes onde houve a contagem). O Anexo 2 contém uma lista de valores de estatística T em contrapartida aos tamanhos de amostra.

Os cães que não são abandonados (cães de rua) no momento da contagem

Um quadrante pode conter cães que, ocasionalmente, se juntam a população de rua, mas no momento da contagem estão localizados em propriedades privadas. Se a contagem se destina a fornecer uma estimativa da densidade de “cães de rua” no momento da contagem, apenas como uma medida de avaliação, então a não inclusão destes cães não tem importância. Para planejar uma intervenção, no entanto, uma estimativa do número total de cães de rua, assim como a proporção dos que têm dono, sugerimos o uso de questionários e pesquisas, a fim de estimar o número de cães não incluídos na contagem (bem como para outras informações necessárias para planejar). Os donos são convidados a identificar os cães que tem acesso à rua, e em que momento(s) do dia ou da noite são autorizados a

fazê-lo. As respostas da pesquisa podem ser utilizadas para estimar quantos cães não foram contados, já que, embora tenham acesso à rua, eles estavam em propriedade privada, no momento da contagem. Também pode ser utilizada para calcular qual a porcentagem de cães de rua que têm dono. Quando pesquisas são utilizadas, as áreas tais como: estacionamentos, áreas industriais e locais de culto religioso, podem ser incluídas como parte dos questionários ou contagens. Onde há fácil acesso a uma área como um estacionamento, sugerimos que deva ser incluída na contagem - normalmente, um guarda ou cuidador estará disposto a ajudar a determinar o número de cães na área naquele momento.



Se não houver recursos para realizar uma pesquisa, é possível utilizar outro método para estimar quantos cães não são visíveis no momento da contagem, trata-se de um experimento de **visualização-revisualização**. A abordagem mais simples é identificar o número de cães vistos na primeira contagem (registrando as descrições ou tirando fotografias digitais) e, em seguida, registrar a porcentagem daqueles cães que são vistos em uma segunda contagem do mesmo quadrante. Note que não é necessário identificar todos os cães observados durante a primeira contagem, apenas uma amostra dos que apresentam peculiaridades. Portanto, o método é rápido e simples, o que é importante, se os recursos são limitados. A porcentagem de cães identificados, não observados durante a segunda contagem, fornece uma estimativa da porcentagem de cães que não são visíveis durante qualquer contagem. Por exemplo, no dia 1, o observador vê 45 cães em um quadrante, fazendo registros dos 20 mais peculiares. Ao regressar e contar no mesmo quadrante, são observados apenas 15 ($15/20 \times 100 = 75\%$) desses 20 cães identificados. Isso sugere que, durante qualquer contagem apenas 75% dos cães de rua, são visíveis nesse quadrante e, se foi feita uma busca minuciosa, pode-se supor que os 25% restantes estavam em propriedade privada naquele momento. Portanto, no quadrante onde 45 cães foram contados, pode-se estimar que mais de 15 cães estavam em propriedade particular naquele momento e que, portanto, existe uma população total de 60 cães de rua.

No entanto, esse experimento é válido apenas se uma série de hipóteses for atendida. Uma dessas é a de que o esforço de pesquisa foi igual para ambas as observações, o que não deve representar grande dificuldade. Outra, no entanto, é a de que todos os cães de rua do quadrante tenham a mesma probabilidade de serem vistos durante a contagem, a qual é

falha se, por exemplo, alguns estão apenas, ocasionalmente, na rua durante o momento das contagens, e outros estão por quase todo o tempo. Existem formas de reduzir este efeito, mas requerem uma longa sequência de contagens, durante um maior número de dias, o que é demorado e aumenta o risco de incluir cães que migram para o quadrante de quadrantes adjacentes, levando a uma estimativa de inflacionada da população total de cães.

Do mesmo modo, a perda de alguns dos cães identificados para quadrantes vizinhos, pode significar que serão vistos poucos cães durante a segunda contagem. Uma forma de mitigar este efeito é estender a pesquisa para os quadrantes adjacentes, mas, novamente, isso leva tempo, e não se sabe o quão distante a pesquisa terá de ser estendida. Uma abordagem alternativa é a utilização de uma terceira contagem simultânea para estimar a porcentagem de cães de rua vistos e a porcentagem dos que permanecem no quadrante, de uma contagem à outra. Um programa de **visualização-revisualização** pode ser baixado através do link straydog, no site www.conservationresearch.co.uk - utilizado para calcular essas estimativas. Não obstante, presume-se que os cães que saem do quadrante, não retornam antes da terceira contagem - a mistura contínua das populações através dos limites dos quadrantes, resulta em uma subestimativa da fração de cães de rua observados. Em suma, o uso de métodos de visualização-revisualização pode lançar uma subestimativa ou supra estimativa da fração de cães de rua e, geralmente, é mais útil se o rumo de qualquer erro provável é conhecido. (Nota: Se uma amostra de cães peculiares é identificada, vale à pena guardar esses registros, pois podem ser úteis para determinar a sobrevivência dos cães de rua).

Monitoramento após início da intervenção

Contagem após início da intervenção

Uma vez que uma intervenção começou, o número de cães de rua pode ser monitorado utilizando os métodos descritos. O capítulo **Das contagens de indicadores à avaliação** explica como as contagens de indicadores podem ser utilizadas para o monitoramento e avaliação, uma vez que a intervenção foi iniciada.

As contagens adequadas para obter as estimativas da população total podem levar muito tempo para ser repetidas anualmente. No entanto, podem ser repetidas após um certo número de anos para revelar, mais detalhadamente, o quanto a população mudou. Nos anos de intervenção, uma contagem limitada pode ser repetida com mais frequência nos quadrantes selecionados. Preferencialmente, os quadrantes selecionados incluíam os cães atingidos pela intervenção e aqueles que ainda não foram atingidos por ela.

Marcação/Identificação após início da intervenção

Uma vez que a intervenção começou, também há potencial para marcar/identificar uma amostra de cães, e com um esforço limitado, obter vários tipos de informação, dependendo do tipo de marca/identificação aplicada (temporária ou permanente, assim como a possibilidade de identificação individual) e o tipo de intervenção (cães de rua, ou com dono, recolhidos e devolvidos para a rua).

Há uma extensa quantidade de literatura sobre a análise de dados de recaptura de cães marcados/identificados, e aqui, não fazemos mais do que sugerir algumas ideias adequadas para a situação dos cães de rua. É evidente que é de suma importância saber a porcentagem de cães de rua que foi processada pela intervenção, à medida que essa progride, e ser capaz de distinguir os cães atingidos daqueles que não foram, tanto para comparar o seu estado de bem-estar, como para ver se há uma diferença entre os cães que são recolhidos e os que não são.





Monitoramento de intervenções onde o proprietário traz o cão

Várias publicações (por exemplo, Matter et al³ e Kayali et al⁴), descrevem métodos para estimar o número de cães sem donos, com donos confinados, com donos confinados temporariamente pelo uso de coleiras para cães, usadas como uma marca de propriedade quando são trazidos para clínicas móveis ou para a vacinação contra a raiva. Logo após a intervenção, uma série de contagens são realizadas para identificar cães marcados/ identificados e não identificados nas ruas, assim como uma pesquisa domiciliar para determinar a fração de cães com donos que são marcados, para obter informações sobre confinamento de cães marcados e não marcados. A literatura sugere o uso de **estatísticas Bayesianas** para incorporar informação prévia sobre o confinamento e a proporção de cães vistos durante os censos de cães de rua. No entanto, a utilização da estatística Bayesiana não é essencial para a técnica, e existem dois programas que podem ser descarregados a partir do link [straydog](http://straydog.org), no site www.conservationresearch.co.uk, e que podem ser usados para estimar o número de cães com e sem proprietário, sem a necessidade de estabelecer probabilidades prévias. O link fornece informações sobre como executar os programas utilizando dados reais e como prová-los com dados simulados. A diferença entre os programas **temporary_mark_population** e **temporary_mark_population1** é a de que o segundo flexibiliza a hipótese (utilizada em Matter et al⁴ e Kayali et al⁵) de que é

tão possível ver cães confinados, como cães não confinados na rua. Em um ambiente completamente urbano, essa hipótese é fraca, já que cães com dono, que têm acesso a áreas públicas, podem, no entanto, estar em propriedade privada e, portanto, não estar visíveis no momento da contagem na rua. No método **temporary_mark_population1**, a pesquisa domiciliar é realizada durante o mesmo período do dia em que é feita a contagem na rua, e registra o número de cães com donos, não confinados na rua e nas casas nesse momento.

Para cães com dono, é possível usar questionários para estimar a taxa de sobrevivência utilizando informações sobre o destino dos cães que têm sido parte da família até 12 meses antes da pesquisa, filhotes que nasceram nos últimos 12 meses e, em certas suposições, sobre a frequência de distribuição a respeito da idade dos cães em casa, atualmente. Estes métodos são possíveis utilizando-se as respostas coletadas durante apenas uma pesquisa, uma pesquisa de acompanhamento, ou durante o questionário domiciliar, realizado como parte da abordagem de marcação temporária, descrita acima. As estimativas de sobrevivência e produção de filhotes podem ser utilizadas para projetar um modelo da população canina e comparar as mudanças observadas no número de cães com e sem dono, com as mudanças esperadas como resultado da intervenção.

Monitoramento de intervenções em que se capturam cães de rua

Se os cães são capturados em áreas públicas, em vez de serem levados à clínica por seus proprietários, estes podem ser marcados de forma permanente, mais comumente, com entalhes na orelha, ou tatuagens que são aplicadas aos cães que foram recolhidos para serem esterilizados. A principal função destas marcas é impedir que os mesmos cães sejam coletados de novo, mas a existência das marcas permanentes também fornece informações úteis sobre a população. Uma maneira de coletar essas informações praticamente sem custos, é fornecer às pessoas responsáveis pela recolha de cães equipamentos para gravar eventos (este equipamento é um dispositivo que tem botões ou teclas que são pressionadas cada vez que um tipo de evento, ou observação é registrado). A partir desses registros, a fração de cães com marcas vistos na rua, pode ser utilizada para estimar o número total de cães de rua em um determinado momento. A complicação, neste caso, é que conforme os cães são marcados ao longo de um período, alguns morrem, e por conseguinte, o número remanescente de cães marcados no final do período é desconhecido. Uma opção é utilizar uma estimativa independente da sobrevivência (a partir da literatura publicada) de cães marcados para calcular o número que ainda está vivo,

a partir dos registros de quando e onde os cães marcados foram liberados. Neste caso, o número total de cães de rua adultos é simplesmente o número de cães que se calcula ter sobrevivido ao fim do período, dividido pela fração de cães marcados, vistos na rua nesse momento.

Alternativamente, se a marcação foi constante ao longo de vários anos, a população de cães marcados terá atingido um tamanho estável; uma vez chegado a este ponto, as perdas anuais por mortalidade, equilibram o número de marcações aplicadas anualmente.

Nesse caso, o número estimado de cães sem abrigo é o tamanho da população constante, dividido pela fração de cães marcados vistos na rua. Por exemplo, se a taxa de sobrevivência anual é de 67%, e 2000 cães são marcados por ano, após um certo número de anos, o tamanho da população marcada chegará a uma constante de $2000 / (1 - 0.67)$ ou, aproximadamente, 6000 cães. Se dos cães vistos na rua, cerca da metade estiver marcada, deve haver um total de cerca de 12 mil cães de rua.

⁴Matter H.C., Wandeler A.L., Neuenschwander B.E., Harishchandra L.P.A., Meslin F.X. (2000) Estudo da população de cães e atividades de controle da raiva na área de Mirigama, Sri Lanka. *Acta Tropica*, 75: 95-108.

⁵Kayali U., Mindekem R., Yémadji N., Vounatsou P., Kaninga E., Ndoutamia A.G., Zinsstag J. (2003) Cobertura da campanha de vacinação piloto parenteral, contra a raiva canina em N'Djamena, Chad. *Boletim da Organização Mundial de Saúde* 81 (10).



Outra fonte de informação, se o tipo de marcação aplicada permite a identificação individual, é um registro das marcas portadas por cães que retornam à clínica, porque foram capturados ou recolhidos novamente por engano, ou para receber tratamento veterinário. Neste caso, é possível estimar a taxa de sobrevivência anual dos cães que foram afetados pela intervenção, em vez de confiar em uma estimativa independente da sobrevivência anual. A frequência de distribuição dos intervalos entre a primeira e a segunda coleta, pode ser utilizada para estimar a sobrevivência, como foi feito em Jaipur, utilizando dados coletados durante os últimos dez anos (ver detalhes em: www.biomedcentral.com/1746-6148/4/6).

Mesmo que as marcas não permitam o reconhecimento individual, é possível estimar a sobrevivência através do monitoramento do aumento no número de cães marcados durante os primeiros anos da intervenção. Como mencionado anteriormente, uma velocidade constante na marcação, possivelmente alcançará um número constante de cães marcados na rua. A velocidade com a qual o número constante é atingido, depende da taxa de sobrevivência: quanto menor for a taxa, mais rapidamente a constante será atingida.

Se S é a proporção dos cães que sobrevivem anualmente, os cães são marcados e soltos com uma frequência de R cães por ano, e P é a probabilidade de contar um cão marcado durante uma

contagem, então, a contagem esperada dois dias depois do início da intervenção é igual a:

$$\frac{R \times P \times (S^{d/365} - 1)}{\log(S)}$$

Há dois parâmetros desconhecidos, S e P , de modo que um mínimo de duas contagens de cães de rua marcados, por exemplo, ao final do primeiro e do segundo ano da intervenção, são suficientes para estimar estes parâmetros. O programa `permanent_mark_survival`, que pode ser baixado a partir do link `straydog`, no site www.conservationresearch.co.uk, pode ser usado para estimar S e P a partir de até quatro contagens de cães de rua, feitas durante os dois primeiros anos após a intervenção, e para testar o estimador. Se a liberação de cães marcados na área utilizada para a contagem não é constante, em vez deste número é possível utilizar o número de cães liberados semanalmente desde o início até ao fim da intervenção. As instruções para utilizar o software estão incluídas no download do mesmo. Conclui-se que, os primeiros anos de intervenção nos fornece informações importantes sobre a população-alvo.

Conclusões

Sem um monitoramento adequado do tamanho e da estrutura de uma população de cães de rua, e de como esta se mantém, é impossível saber até mesmo se a intervenção melhor organizada e mais habilmente executada, é tão eficaz como deveria ser, ou se deveria ser alterada, e como. Para obter informação suficiente utilizando a menor quantidade de recursos (maximizando assim, os recursos disponíveis para as intervenções), é necessário explorar as características do ambiente urbano e as oportunidades para a coleta de dados, oferecidas pela própria intervenção. Normalmente, a divisão de um ambiente urbano em áreas privadas e públicas não é complicada e permite que a tarefa de monitoramento seja dividida conforme as técnicas apropriadas para cada uma das áreas. Geralmente, a propriedade pública pode ser subdividida em quadrantes contíguos para permitir a amostragem, e consiste principalmente de estradas principais, ruas e becos, cada um dos quais, por sua vez consiste em um **transecto** com cães visíveis em sua largura total. No momento certo do dia, e com o uso de mapas apropriados, é possível cobrir grandes áreas rapidamente. A forma como os cães são distribuídos será ditada, principalmente, pelas características da população humana e pode-se obter informação a partir destas características associadas a cada item apresentado na amostra. Uma vez iniciada a intervenção, há um potencial para a marcação temporária ou permanente, e, se os cães são trazidos por seus proprietários, também é possível obter informações sobre o confinamento, os grupos etários e produção recente de filhotes. Informações adicionais podem ser obtidas através de questionários. Quando a intervenção envolve a coleta de cães das ruas, as pessoas envolvidas no processo podem, ao menos, fornecer monitoramento contínuo da proporção de cães não marcados. As características da população de cães, como tal, podem ajudar no monitoramento: a variação no tamanho, tipo e cor dos cães, permite a utilização de métodos de visualização-revisualização e, pelo menos, reduz o problema de contagem dupla; a existência de uma estação reprodutiva definida significa que as contagens podem ser programadas para lançar os indicadores mais sensíveis do efeito da intervenção.

Os métodos descritos aqui são considerados os mais adequados para a obtenção de resultados confiáveis e para um investimento realista de tempo e esforço. Sugere-se o seguinte, como uma possível abordagem geral:

1. Antes da intervenção realize uma contagem de rua em conjunto com uma pesquisa domiciliar para avaliar a escala da intervenção necessária, afim de decidir se esta deverá se concentrar em proprietários trazendo seus cães, recolher cães de rua, ou uma combinação de ambos. Aproveite as informações sobre a reprodução sazonal para programar as contagens de modo que seja incluído um número significativo de filhotes e fêmeas lactantes, para assim, determinar em
- que medida a população de rua é mantida por ninhadas nascidas e criadas na rua.
2. Se os cães são levados às clínicas para serem vacinados ou castrados, pergunte aos seus proprietários sobre o confinamento dos cães e coloque nestes, marcações temporárias. Realize as pesquisas e contagens antes que as marcas sejam perdidas e use o `temporary_mark_population`, ou o `temporary_mark_population1` para estimar o número de cães sem dono. Repita o processo depois de um tempo, utilizando uma marca diferente (por exemplo, coleiras de cores diversas) para monitorar o número de cães com e sem dono. Se não for possível a utilização de marcações temporárias, os métodos de contagem em áreas públicas descritos aqui, podem ser repetidos com pouca frequência, mas de forma regular como um método de monitoramento.
3. Se os cães são recolhidos da rua para fins de vacinação e/ou esterilização, utilize equipamentos para registrar eventos, para monitorar a fração de cães com marcas permanentes em cada área da cidade. Assegure a existência de registros de onde e quando, cada cão marcado é liberado e mantido. Escolha uma área onde os cães são liberados regularmente e realize a contagem bienal durante os dois primeiros anos, para contar o número de cães na área, utilizando um esforço consistente.
4. Utilize o programa `permanent_mark_survival` para estimar a sobrevivência anual de cães marcados em cada área da cidade, em comparação à fração de cães marcados em áreas onde as contagens são realizadas com o equipamento de registro de eventos. Isso fornecerá um monitoramento contínuo do número de cães de rua em áreas onde esses são recolhidos para a intervenção. Complemente esse processo com as contagens indicativas em áreas onde a intervenção ainda não começou para comparar as alterações nas áreas de intervenção versus as de não-intervenção.

Este documento está sujeito à revisão conforme os métodos são desenvolvidos e o feedback sobre o mesmo, será bem recebido.

Anexo 1

Exemplo desenvolvido: da contagem à estimativa com intervalos de confiança.

O exemplo seguinte usa dados fictícios para desenvolver a utilização dos resultados das contagens para estimar a população de cães de rua em uma cidade. Utiliza o exemplo que se inicia no capítulo “Selecionando uma amostra de quadrantes”, deste documento.

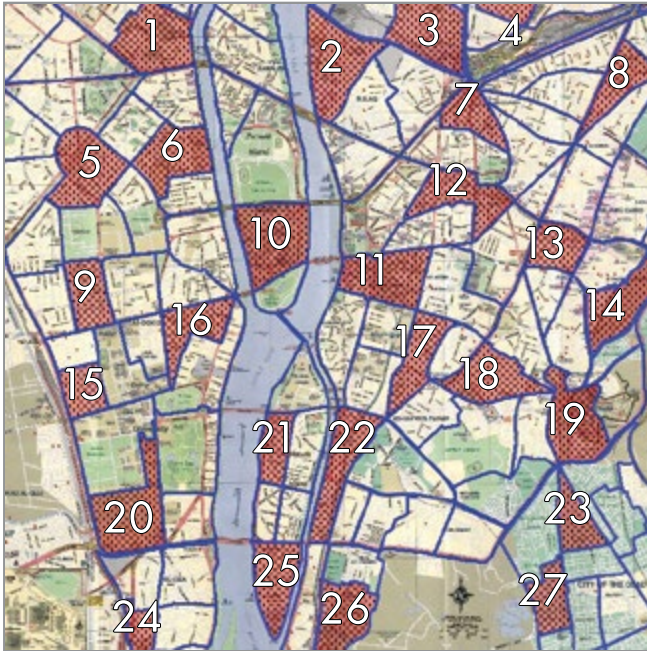


Figura 1a. O Cairo Central dividido em 108 blocos, com 27 blocos selecionados.

1. Foram selecionados 27 quadrantes como uma amostra de um total de 108 (Figura 1-A). As contagens foram realizadas durante três semanas, no período entre as 02:00 e 06:00, já que a iluminação pública era boa nesta área, e este era o período no qual o número de cães de rua era maior. No total, 542 cães foram observados nestes 27 quadrantes.

Calculando a população estimada a partir da contagem:

2. A população estimada é calculada dividindo o número total de cães contados na amostra de quadrantes pela fração de amostra:

$$\frac{\text{Total de cães contados}}{\text{Número de quadrantes da amostra/total de quadrantes}} = \frac{542}{27/108} = \frac{542}{0.25} = 2168$$

Calculando as estimativas de confiança para essa estimativa:

3. A Tabela A1 mostra o número de cães contados em cada quadrante, a diferença entre o número de cães contados e a média dos quadrantes selecionados (ver passo 4 para o cálculo da média), e essa diferença ao quadrado.
4. Calculando a média de cães contados por quadrante; o número total de cães contados por quadrante dividido pelo tamanho da amostra:

$$\frac{\text{total de cães contados}}{\text{tamanho da amostra}} = \frac{542}{27} = 20.07$$

5. Calculando a variável das contagens (a média do quadrado da diferença entre as contagens e a média); total da diferença entre as contagens e a média (ver Tabela A1) ao quadrado, dividido pelo tamanho da amostra.

$$\frac{\text{total de } (x - 20.07)^2}{\text{tamanho da amostra}} = \frac{3281.85}{27} = 121.55$$

6. Calculando o desvio padrão da contagem; a raiz quadrada da variável

$$\sqrt{\text{variável}} = \sqrt{121.55} = 11.02$$

7. Calculando o desvio padrão da média de cães contados, dividido pela raiz quadrada do tamanho da amostra:

$$\frac{\text{Desvio padrão}}{\sqrt{\text{tamanho da amostra}}} = \frac{11.02}{\sqrt{27}} = 2.12$$

8. Calculando desvio padrão da estimativa do número de cães na cidade: o desvio padrão da média, multiplicado pelo número total de quadrantes.

$$\text{Desvio padrão da média } \times \text{ o número de quadrantes} = 2.12 \times 108 = 228.96$$

9. O cálculo do intervalo de confiança de 95% requer do valor da estatística T, da tabela no Anexo 2, com um tamanho de amostra de 27 blocos, o valor da estatística T é 2.056; o limite inferior do intervalo de confiança é calculado subtraindo-se o desvio padrão da estimativa, multiplicado pela estatística T do número estimado:

Número estimado de cães - (desvio padrão x estatística T)

$$2168 - (228.96 \times 2.056)$$

$$2168 - 471 = 1697$$

O limite superior do intervalo de confiança é calculado adicionando o desvio padrão da estimativa, multiplicado pela estatística T para a obtenção do número estimado: número estimado de cães + (desvio padrão x estatística T)

$$2168 + (228.96 \times 2.056)$$

$$2168 + 471 = 2639$$

10. Portanto, entre as 02:00 e 06:00, há uma estimativa de 2168 cães nesta cidade. O intervalo de confiança de 95% desta estimativa é de 1697 a 2639 (isso significa que há uma certeza de 95% que o verdadeiro número de cães de rua, esteja situado entre estes limites).

Quadrante	Número de cães contados (X)	Diferença entre o número de cães contados e a média (X - 20.07)	Diferença ao quadrado (X - 20.07) ²
1	8	-12.07	145.68
2	9	-11.07	122.54
3	21	0.93	0.86
4	35	14.93	222.90
5	25	4.93	24.30
6	9	-11.07	122.54
7	33	12.93	167.18
8	39	18.93	358.34
9	27	6.93	48.02
10	9	-11.07	122.54
11	2	-18.07	326.52
12	5	-15.07	227.10
13	29	8.93	79.74
14	8	-12.07	145.68
15	39	18.93	358.34
16	10	-10.07	101.40
17	26	5.93	35.16
18	19	-1.07	1.14
19	13	-7.07	49.98
20	25	4.93	24.30
21	12	-8.07	65.12
22	32	11.93	142.32
23	25	4.93	24.30
24	29	8.93	79.74
25	10	-10.07	101.40
26	31	10.93	119.46
27	12	-8.07	65.12
Total	542		3281.85

Tabla 1a. Número de cães contados por quadrante, diferença entre o número contado por quadrante e essa diferença elevada ao quadrado.

Anexo 2

Estatística T

Ao calcular os intervalos de confiança, o valor usado para multiplicar o desvio padrão da estimativa é chamado de estatística T, utilize a Tabela A2, a seguir, para selecionar seu valor, baseado no número de quadrantes em que foi feita a contagem.

Número de quadrantes contados	Estatística T
2	12.71
3	4.303
4	3.182
5	2.776
6	2.571
7	2.447
8	2.365
9	2.306
10	2.262
11	2.228
12	2.201
13	2.179
14	2.16
15	2.145
16	2.131
17	2.12
18	2.11
19	2.101
20	2.093
21	2.086
22	2.08
23	2.074
24	2.069
25	2.064
26	2.06
27	2.056
28	2.052
29	2.048
30	2.045
31	2.042
41	2.021
51	2.009
61	2
Mais de 61 quadrantes	1.96

Tabla 2a. Apresenta valores de estatística T de acordo com o número de quadrantes contados. Multiplique o desvio padrão pela estatística T, para calcular o intervalo de confiança.

Anexo 3

Estimativas de Cães Domiciliados

Não existem evidências conclusivas de que as populações de cães não domiciliados possuam taxas vitais (natalidade e mortalidade) que mantenham o tamanho populacional estável ou em crescimento. Embora isso possa acontecer, é mais provável que o recrutamento de indivíduos de fontes externas - como o abandono -, seja o que impede que essas populações se extingam. Adicionalmente, uma fração dos cães não domiciliados recebe algum tipo de cuidado. Portanto, a redução do abandono e a melhoria no tipo de cuidado dos animais em termos de restrição e supervisionamento, são fatores fundamentais para diminuir a quantidade de animais nas ruas. A modificação desses fatores pressupõe a intervenção das populações domiciliadas.

O manejo de populações domiciliadas fundamenta-se na caracterização das mesmas, na identificação de prioridades de intervenção, e no monitoramento das intervenções. O software **“capm”** foi desenvolvido especificamente para dar suporte ao planejamento, implementação e monitoramento de programas de manejo populacional, com foco nos animais domiciliados. Com o **“capm”** é possível seguir um fluxo de trabalho com dois componentes principais: coleta e análise de dados.

Para o primeiro componente, as funções do **“capm”** permitem calcular o tamanho e a composição de amostras de acordo com diferentes procedimentos probabilísticos que viabilizam a posterior realização de inferências sobre a população total. As amostras são compostas por domicílios e o **“capm”** informa quais domicílios devem ser entrevistados e também cria mapas para mostrar a região onde se encontram os domicílios.

No segundo componente, os dados coletados são usados para estimar os parâmetros de interesse, produzir estatísticas descritivas, gerar pirâmides populacionais e modelar a dinâmica populacional. As estatísticas descritivas e as pirâmides servem como indicadores e a modelagem prioriza as intervenções e simula o efeito de diferentes cenários de intervenção.

O **“capm”** é gratuito e sua documentação está disponível no site: <http://oswaldosantos.github.io/capm>

Somos World Animal Protection

Erradicamos o sofrimento desnecessário dos animais.

Influenciamos as autoridades para que coloquem os animais na agenda global.

Ajudamos o mundo a entender a importância dos animais para todos nós.

Inspiramos as pessoas a melhorar a vida dos animais.

Movemos o mundo para proteger os animais.



Av. Paulista, 453 - conj. 32 e 34
CEP: 01311-000, São Paulo (SP), Brasil



Tel.: +55 (11) 2344-3777



Email: info@worldanimalprotection.org.br