

# Mariella Butti



Analista Ambiental do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade atuando no Centro de Pesquisa e Conservação de Mamíferos Carnívoros. Possui graduação em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de Minas Gerais (2008). Tem experiência na área de Zoologia, Geoprocessamento e Gestão de Unidades de Conservação. Atualmente é mestranda em Conservação da Biodiversidade e Desenvolvimento Sustentável pela Escola Superior de Conservação Ambiental e Sustentabilidade - IPÊ/ESCAS.

## Meus exercícios

Página dos meus [Exercícios](#)

## Proposta de trabalho final

### Principal

#### **ESTIMATIVAS POPULACIONAIS COM DADOS DE MARCAÇÃO E REAVISTAMENTO FEITO POR CAMERAS-TRAP**

A marcação e recaptura é um método clássico de estimar populações animais. Esse baseia-se na proporção entre indivíduos marcados e não marcados nas recapturas para estimar a população total.

$$Y <- M * (t/m)$$

Onde Y= população total a ser estimada; M= número de indivíduos marcados e soltos na população; m= número de indivíduos marcados na recaptura; t = número de indivíduos total recapturado.

O método exige o cumprimento de três premissas básicas:

1. A população deve ser fechada, sem entrada ou perda de indivíduos: Normalmente essa premissa pode ser satisfeita com a redução do tempo de estudo, admitindo-se que o número de indivíduos total e marcados não variou, ou seja, mortes, nascimentos, imigração ou emigração não aconteceram no período do estudo.
2. A identificação da marcação deve ser inequívoca e as marcas não podem interferir na recaptura, ou seja, os animais não podem perder as marcas e nem ter a probabilidade de recaptura afetada pela marcação. Devido a esse aspecto a recaptura pode ser substituída, com vantagens, pelo

reavistamento feito por armadilhamento fotográfico.

3. Por último, os indivíduos marcados devem se misturar aleatoriamente na população. Essa premissa gera problemas nos estudos com animais sociais, uma vez que esses animais se mantêm em bandos a probabilidade de captura de um animal marcado é afetada pela agregação entre eles. E por isso os modelos de estimativa por marcação e recaptura normalmente não aplicados a espécies que formam grupos. Entretanto, se essa premissa puder ser testada comparando os dados coletados com distribuições uniformes e agregadas, pode-se decidir pelo uso ou não das estimativas populacionais geradas com o método.

A função deverá estimar as populações de animais [usando dados de uma tabela de contagens de indivíduos total e marcados em vídeos obtidos por armadilhamento fotográfico](#). A função permite gerar estimativas por simulações de Monte Carlo usando a soma de todos os registros.

```
p<- sum(t)/sum(m)
Y<- M*p
```

A função também retorna o resultado de um teste de aderência entre a tabela de dados e um modelo binomial a fim de verificar o cumprimento da terceira premissa do método de marcação-reavistamento. Podem ser escolhidos os testes: a) Exato binomial, b) Qui-quadrado ou c) Kolmogorov-Smirnov de acordo com a escolha do usuário.

## Planejamento da função

### Entrada:

Função `mrsocial(marked, n.mark, n.total, n.sim, teste, nc)`

- `marked` = número total de indivíduos marcados no estudo (classe: integer, `marked > 0`)
- `n.mark` = vetor de número indivíduos marcados no registro (classe: integer, `n.mark > 0`)
- `n.total` = vetor de número de número de indivíduos total no registro (classe: integer,  $0 < n.total \geq n.mark$ , mesmo comprimento que `n.mark`)
- `n.sim` = número de repetições que serão realizadas nas simulações de Monte Carlo (classe: integer, `n.sim > 0`)
- `teste` = tipo de teste de aderência que será realizado (classe: character, `teste = c("binom.test", "chisq.test", "ks.test")`)
- `nc` = nível de confiança do estudo (classe: numeric,  $nc = 0 < n.total \leq 1$ )

### Verificando os parâmetros:

- `marked` é um número inteiro e maior que 0? Se não escreve: "marked precisa ser um número inteiro e maior que 0".
- `n.mark` é um número inteiro e maior que 0? Se não escreve: "n.mark precisa ser um número inteiro e maior que 0".
- `n.total` é um número inteiro e maior que 0? Se não escreve: "n.total precisa ser um número inteiro e maior que 0".
- `n.total` tem o mesmo tamanho que `n.mark`? é um número inteiro e maior que 0? Se não

escreve: "n.total precisa ter o mesmo número de elementos que n.mark".

- n.sim é um número inteiro e maior que 0? Se não escreve: "n.total precisa ser um número inteiro e maior que 0. O resultado será apresentado usando o padrão 2000 simulações"
- teste é igual a "binom.test", "chisq.test" ou "ks.test"? Se não escreve "o teste indicado não foi encontrado, o resultado será apresentado usando o padrão binom.test".
- nc é maior que zero e menor ou igual a 1? Se não escreve: "o nível de confiança não foi indicado corretamente, o resultado será apresentado usando 0.95."

### Pseudo-código:

1. Cria um objeto `marked` para guardar o número de indivíduos marcados na população
2. Cria um objeto `pop.sim` para receber valores de população da simulação
3. Cria um objeto `mark.sim` com mesmo comprimento de `n.mark`
4. Cria um objeto `total.sim` com mesmo comprimento de `n.total`
5. Salva na primeira posição de `pop.sim` o resultado da estimativa populacional para os dados reais, dado por: `marked` vezes a somatória de `n.total`, dividido pela somatória de `n.mark`
6. Entra num ciclo `for` com contador `i` de `2:n.sim` repetições
7. Sorteia posições aleatórias de `1:length(n.mark)` com reposição e salva em um objeto `boot.indice`
8. Reamostra `n.mark` nas posições sorteadas em `boot.indice` e salva em `mark.sim`
9. Reamostra `n.total` nas posições sorteadas em `boot.indice` e salva em `total.sim`
10. Salva `pop.sim` na posição `i` o resultado da estimativa populacional para a simulação, dado por: `marked` vezes a somatória de `total.sim`, dividido pela somatória de `mark.sim`
11. Cria o objeto `media.pop` que recebe a média das estimativas geradas em
12. Cria o objeto `ic` que recebe os quantis de `pop.sim` referentes ao nível de confiança `nc`
13. Cria o objeto `sd` que recebe o valor de desvio padrão de `pop.sim`
14. Mostrar `pop.sim` em um histograma
15. Indicar o valor da estimativa de população gerada pelos dados (`pop.sim[1]`) em uma reta vertical no gráfico e uma curva dos valores acumulados sobre o histograma.
16. Um controle de fluxo encaminha ao teste de aderência indicado pelo usuário:
  1. Se `teste = "binom.test"`,
  2. Cria o objeto `aderencia` que recebe o resultado da função `binom.test()` usando como argumentos:
    3. `x` = vetor de sucessos, ou seja, o vetor de indivíduos marcados nas observações (`n.mark`)
    4. `y` = vetor de tentativas, ou seja, o vetor de indivíduos total nas observações (`n.total`)
    5. `p` = hipótese de probabilidade, ou seja, a soma de indivíduos marcados dividido pela soma do total de indivíduos nas observações
    6. `alternative = "two-sided"`, uma vez que o teste é para confirmar a aderência dos dados ao modelo binomial e confirmar a proporção encontrada pelas observações,
    7. `conf.level` = o mesmo indicado pelo usuário em `ic`
  1. Se `teste = "chisq.test"`
  2. Item de lista ordenada
  3. Cria um objeto `binom`, com um vetor de sucesso aleatorizado pelo uso da função `rbinom()` com os seguintes parâmetros:
    4. `n` = comprimento do vetor `n.mark`, ou seja o número de registros da espécie estudada,
    5. `size` = `n.total`, ou seja o vetor de tentativas,
    6. `prob` = probabilidade de sucesso, ou seja, a soma de indivíduos marcados dividido pela soma do total de indivíduos nas observações
  7. b. Cria um objeto `aderencia` que recebe o resultado da função `chisq.test()`, comparando

as observações reais (`n.mark`) com as observações geradas pelo modelo nulo (`binom`).

1. Se teste = "`ks.test`"
2. Cria um objeto `aderencia` que recebe o resultado da função `ks.test()` com os seguintes parâmetros
3. `x` = vetor de sucessos, ou seja, o vetor de indivíduos marcados nas observações (`n.mark`)
4. `y` = "`pbinom`", ou seja, a função de distribuição cumulativa binomial,
5. `size` = comprimento do vetor `n.mark`, ou seja o número de registros da espécie estudada,
6. `prob` = probabilidade de sucesso, ou seja, a soma de indivíduos marcados dividido pela soma do total de indivíduos nas observações,
7. `alternative` = "`two-sided`", uma vez que o teste é para confirmar a aderência dos dados ao modelo binomial e confirmar a proporção encontrada pelas observações

#### Saida:

1. Apresenta os resultados em uma lista contendo valores médio da simulação (`media`), intervalo de confiança a 95% (`ic`), desvio padrão (`sd`), número de simulações de Monte Carlo realizado (`n.sim`) e estatísticas do teste realizado (`aderencia`).

— [Alexandre Adalardo de Oliveira](#) 2019/06/04 15:21

Parece uma boa proposta, a primeira parte da função faz o cálculo do intervalo de confiança bootstrap para a estimativa do tamanho da população, se entendi corretamente. A segunda parte, parece ok, não gosto muito de testes de aderência, mas parece que conceitualmente está tudo certo, apesar de alguma redundância. Ambas as propostas são boas e factíveis, pode escolher uma delas <sup>1)</sup>. Cuidados apenas que o objeto `marked` é um criado duas vezes, como argumento e depois como um objeto no pseudo-código, não entendi se foi só uma redundância ou se irá criar o objeto novamente.

## Plano B

Criar uma função `geo.t.apply()`, que permite aplicar uma outra função a um conjunto de dados matriciais (`raster`), a partir de um `shapefile` de polígono e retorna uma tabela de valores por feição atributo(linhas) e `raster` (coluna).

Os `rasters` e o `shapefile` devem estar na mesma pasta, sendo que o `shapefile` deve estar na raiz e os `rasters` podem estar em subpastas.

## Planejamento da função

### Entrada

função: `geo.t.apply( dir, padrao, subpastas, shapefile, ID.pol, codificacao.shp, funcao, salvar.como)`  
adaptado de

[https://rstudio-pubs-static.s3.amazonaws.com/254726\\_caf5ac8c774645d890f97a674f6afa33.html](https://rstudio-pubs-static.s3.amazonaws.com/254726_caf5ac8c774645d890f97a674f6afa33.html)

- `dir` = diretório dos dados (classe: `character`)
- `padrao` = texto que identifica os rasters, podendo ser apenas a extensão por exemplo (classe: `character`)
- `subpastas` = lógico, identifica se os rasters serão buscados apenas na raiz ou também nas subpastas (classe: `logico`)
- `shapefile` = nome do arquivo shapefile, com a extensão (classe: `character`)
- `ID.pol` = nome do campo que identifica os polígonos (Classe: `character`)
- `codificacao.shp` = codificação do arquivo `.shp` (em geral UTF8)
- `funcao` = função que será aplicada aos dados por exemplo `mean`, `sum`, `min`, `max`, etc
- `salvar.como` = nome e extensão do arquivo que será salvo na saída.

### Pseudocódigo:

1. cria objeto `rasters` com nomes dos rasters no diretório `dir` localizados de acordo com `padrao` indicado pelo usuário, podendo ser verificado todo o diretório caso `subpastas=TRUE`, ou apenas na raiz.
2. cria objeto `n.rasters` com o número de rasters localizados
3. Cria uma lista `raster.list` de rasters para processamento
4. cria objeto `feicoese` e lê o arquivo shapefile, podendo corrigir a codificação de acordo com o informado em `codificacao.shp`
5. cria objeto `n.feicoes` com número de feições no shapefile
6. cria objeto `ID.pol` com identificação dos polígonos ou atributo usado para identificar o grupo
7. Cria dataframe vazio (NA) com `n.feicoes` linhas e `n.rasters+1` colunas
8. insere `ID.pol` como primeira coluna de valores no dataframe
9. insere "ID.Pol" e `rasters` como nome das colunas do dataframe
10. entra num ciclo `for` de `1:n.rasters`
11. aplica a função indicada ao raster `[i]` usando função `extract in` (pacote `raster`)
12. salva valores relativos a todas `ID.pol` na coluna `i+1` do dataframe
13. entra em um controle de fluxo que permite que o dataframe gerado seja salvo em formato `csv` ou `txt` de acordo com o indicado em `salvar.como`, essa função é interessante pois a análise dos rasters leva muito tempo e por isso é interessante ter um arquivo de saída independente do código.

### Saída

Dataframe, ou arquivo `.csv` contendo o resultado das funções aplicadas aos rasters, por polígono.

Plus: se for seguir essa proposta gostaria de poder escolher os polígonos por atributo e aplicar as funções também por zona, acredito que `umraster::aggregate()` mas não sei ainda onde isso ficaria no pseudocódigo.

Parece um bom plano também. Tenho pouco conhecimento de shapefile, mas consegui entender a proposta e o que a função faz. Parece bem útil para síntese de dados de um raster agrupado pelos polígonos do shapefile. Sugiro o nome

geo.tapply (sem o segundo ponto) para ficar claro a analogia com a função tapply. Pode decidir por qualquer uma das propostas, caso seja essa, deixamos de fora o aggregate... nesse momento.

— [Mariella Butti](#) 2019/06/09 16:30

Seguem abaixo os códigos da função e respectiva ajuda. Tive que fazer uma alteração quanto aos testes de aderência: como o Alê já tinha alertado eles não funcionaram como eu imaginei e por isso incluí uma anova em substituição ao ks.test e binom.test e incluí a opção de o usuário realizar um ou ambos os testes.

## Função "socialmr()"

```
socialmr<-function(marked, # numero total de individuos marcados no estudo
(classe: integer, marked > 0)
                 n.mark, #vetor de numero individuos marcados no registro
(classe: integer, n.mark > 0)
                 n.total, #vetor de numero de numero de individuos total
no registro (classe: integer, 0 < n.total e" n.mark, mesmo comprimento que
n.mark)
                 site, #identificacao da estacao fotografica
(cameratrap) (classe: factor)
                 n.sim = 2000, #numero de simulaces que o teste ir? fazer
teste = "ambos", #tipo de teste de aderencia que sera
realizado (classe: character, teste = c( binom.test , chisq.test , ks.test
)
                 hist.curv = TRUE,#lógico para insercao da curva de no
histograma
                 nc = 0.95) #nivel de confianca do estudo (classe:
numeric, nc = 0< n.total d"1 )
{
  #
  ###..... Inicio da
função.....#####
  #####
  # Verificando os parametros #
  #####
  if(marked<0|as.integer(marked)!=(marked)) #marked e um numero inteiro e
maior que 0?
  stop(" marked precisa ser um numero inteiro e maior que 0 ") #Se nao para
```

e indica o erro

```
if(ifelse(sum( n.mark<0|as.integer(n.mark)!=n.mark))!=0,TRUE,FALSE))#n.mark
e um numero inteiro e maior que 0?
```

```
#0 ifelse() foi necessário para transformar o vetor lógico em um único
valor
```

```
stop("n.mark precisa ser um numero inteiro e maior que 0") #Se nao para e
indica o erro
```

```
if(ifelse(sum( n.total<0|as.integer(n.total)!=n.total))!=0,TRUE,FALSE))
#n.total e um numero inteiro e maior que 0?
```

```
stop("n.total precisa ser um numero inteiro e maior que 0") #Se nao para e
indica o erro
```

```
if(length(n.total)!= length(n.mark)|ifelse(sum(n.total < n.mark)>0,TRUE,
FALSE))#n.total tem o mesmo n? de registros e um total de individuos maior
que n.mark?
```

```
stop("n.total é inválido. O argumento precisa ter o mesmo numero de
elementos que n.mark e valores maiores ou iguais aos do vetor n.mark") #Se
nao para e indica o erro
```

```
if(n.sim<0| as.integer(n.sim)!=n.sim)# n.sim e um numero inteiro e maior
que 0?
```

```
{
```

```
n.sim=2000 #reconfigura o valor para o padrao de 2000 simulacoes
```

```
warning("n.total precisa ser um numero inteiro e maior que 0. O resultado
sera apresentado usando o padrao 2000 simulacoes.")#Se nao para e indica o
erro
```

```
}
```

```
if(teste != "chisq.test" & teste != "anova" & teste != "ambos")# teste e
igual a chisq.test, anova ou ambos?
```

```
{
```

```
teste="ambos" #reconfigura o valor para o padrao ambos
```

```
warning("o teste indicado nao foi encontrado, o resultado sera apresentado
usando o padrao ambos") #Se nao indica o erro e alerta para sequencia com o
valor -ambos- padrao
```

```
}
```

```
if(nc<0|nc>=1) #o nivel de confianca e positivo e menor ou igual a 1?
```

```
{
```

```
nc="0.95" #Se nao: reconfigura o valor para o padrao 0.95
```

```
warning("o nivel de confianca nao foi indicado corretamente, o resultado
sera apresentado usando 0.95")#Se indica o erro e alerta para o uso do valor
padrao: 0.95
```

```
}
```

```
#####
```

```
##
```

```
# controle de fluxo encaminha ao teste de aderencia indicado pelo usuario
```

```
#
```

```
#####
```

```
##
```

```
#Cria os objetos que receberão os resultados dos testes.
##Caso o teste não seja realizado a seguir o objeto é incluído com valor
NULL na lista de resultados, sem retorno de erros.
anova=NULL #cria o objeto anova
qui.quadrado=NULL #cria o objeto qui.quadrado
if(teste== "anova"|teste== "ambos")# verifica se o usuario solicitou anova
como teste de aderencia e encaminha para o teste
{
  anova<- anova(lm(n.mark~site)) #realiza anova usando como grupo os
sítios de reavistamento. A hipótese testada é que os sítios de
reavistamento não tem diferenças entre si (H0)

  if(anova[[5]][1]<(1-nc)) #testa se há agregação entre os dados, ou seja,
se H0 não foi rejeitada no nível de confiança indicado.
  warning("Anova indicou agregação entre seus dados (p-valor: ",
anova[[5]][1],") e a estimativa populacional com o socialmr pode ser
incorreta") #apresenta a mensagem de alerta para agregação entre os dados
quando p-valor é menor que 1- nível de confiança indicado
}
if(teste== "chisq.test"|teste== "ambos") #verifica se o usuario solicitou
teste qui-quadrado como teste de aderencia e encaminha para o teste.
{
  #cria a tabela de contingencia por sitio de reavistamento para os dados
de entrada
  qui.mark<- tapply( n.mark, #objeto com os numeros de individuos marcados
INDEX = site, #indexacao pelos sítios para criacao
databela de contingencia
sum) # indica a aplicacao da funcao soma ao numero de
registros marcados por sitio
  #realiza anova usando como grupo os sítios de reavistamento. A hipótese
testada é que os sítios de reavistamento não tem diferenças entre si (H0):
  qui.quadrado <- chisq.test(qui.mark,#usa a tabela de contingência gerada
acima e considerando p igual para todos os grupos (default do chisq.test())
retorna
  simulate.p.value = T, # Faz os cálculos do p-
valor por simulações de monte carlo
  B= n.sim) #faz o mesmo numero de simulações
que o usuário configurar
  if(qui.quadrado$p.value <=(1-nc))#testa se há agregação entre os dados,
ou seja, se H0 não foi rejeitada no nível de confiança indicado.
  warning(" Qui-quadrado indicou agregação entre seus dados (p-valor: ",
qui.quadrado$p.value,") e a estimativa populacional com o socialmr pode ser
incorreta") #apresenta a mensagem de alerta para agregação entre os dados
}
#####
#      Calculo das estimativas      #
#####
pop.sim<-rep(NA, n.sim) #Cria um objeto pop.sim para receber valores de
populacao da simulacao
mark.sim<- rep(NA, n.sim) #Cria um objeto mark.sim com mesmo comprimento de
```

```
n.mark para receber os valores de marcacao das simulacoes
total.sim<- rep(NA, n.sim) #Cria um objeto total.sim com mesmo comprimento
de n.total para receber os valores de total de individuos nas simulacoes
pop.sim[1]<-marked*(sum(n.total)+1)/(sum(n.mark)+1) #Salva na primeira
posicao de pop.sim o resultado da estimativa populacional para os dados
reais, dado por: marked vezes a somatoria de n.total, dividido pela
somatoria de n.mark
total.sim[1]<- sum(n.total)# inclui na posicao 1 do vetor o total de
individuos observado nos dados
mark.sim[1]<- sum(n.mark) #inclui na posicao 1 do vetor o total de
individuos marcados observado nos dados

for (i in 2:n.sim) #Entra num ciclo de repeticoes indicado pelo argumento
n.sim
  {
    boot.indice<- sample(1:length(n.mark), replace=TRUE) #Sorteia
posicoes aleatorias de 1:length(n.mark) com reposc e salva em um objeto
boot.indice
    mark.sim[i]<- sum(n.mark[boot.indice]) #Reamostra n.mark nas posicoes
sorteadas em boot.indice e salva em mark.sim
    total.sim[i]<- sum(n.total[boot.indice]) #Reamostra n.total nas
posicoes sorteadas em boot.indice e salva em total.sim
    pop.sim[i]<- marked*(total.sim[i]+1)/(mark.sim[i]+1) #Salva pop.sim
na posicao i o resultado da estimativa populacional para a simulacao
  }

media.pop<-mean(pop.sim)#Cria o objeto media.pop que recebe a media das
estimativas geradas em
ic.pop<- round(quantile(pop.sim, probs = c(0,nc)+((1-nc)/2), na.rm=T),4) #
criando objeto com quantis referentes ao indicado por nc
sd.pop<- sd(pop.sim) #Cria o objeto sd que recebe o valor de desvio padrao
de pop.sim
par(mfrow=c(1,1))# ajusta os parametros de grafico para uma janela de 1x1,
ou seja todas as plotagens estarao no mesmo quadro
hist(pop.sim, #Mostrar pop.sim em um histograma
      prob= T, #Eixo y com valores de probabilidade
      xlab= "Populacao estimada", #muda a legnda do eixo x
      ylab= "Probabilidade", #muda a legenda do eixo y
      main= "") #retira o titulo
abline(v=pop.sim[1], col="red")#Indicar o valor da estimativa de populacao
gerada pelos dados (pop.sim[1]) em uma reta vertical no grafico
if(hist.curv==TRUE) #verifica se o usuario deseja a plotagem da curva no
histograma
  {
    lines(density(pop.sim),col="dark grey")#inclui uma curva de densidade
dos valores simulados no histograma
  }

return(list(media.pop=media.pop,
           sd.pop=sd.pop,
           ic.pop=ic.pop,
```

```
        anova=anova,
        qui.quadrado=qui.quadrado)) #apresenta os resultados em forma de
lista contendo a media, o desvio-padrao, o intervalo de confianca das
estimativas populacionais ao nivel de confianca indicado. E o resultado
do(s) teste(s) de aderencia, que indica se houve mistura aleatoria dos
animais na populacao

###..... Fim da
funcao.....####

}
```

## Ajuda da Função "socialmr()"

```
socialmr                package:nenhum                R Documentation

~~Estimativa de populacao de animais sociais usando metodo de marcacao e
recaptura ~~

Description:

    ~~ A funcao faz a estimativa populacional usando a razao individuos
    marcados/total de registros da especie. A funcao tambem faz um teste da
    aderencia dos dados a um modelo de distribuicao binomial com proporcao que
    indica se as observacoes seguiram um padrao de mistura aleatoria dos animais
    marcados na populacao - uma premissa do metodo classico de marcacao e
    recaptura ~~

Usage:

    ~~ mrsocial(marked, n.mark, n.total, site, n.sim = 2000, teste=
    "anova", hist.curv = TRUE, nc = 0.95)~~

Arguments:

    ~~
    marked                numero total de individuos marcados na
                        area de estudo. Deve ser inteiro e > 0.

    n.mark                vetor de numero de individuos marcados
                        nas amostras. Devem ser inteiros e > 0.

    n.total               vetor de numero total de individuos nas
                        amostras. Devem ser inteiros e > 0 e de
                        mesmo comprimento que n.mark.

    n.sim                 numero de simulacoes de Monte Carlo que
                        a funcao faz. Deve ser inteiro e > 0.

    site                 vetor de identificacao dos locais de
```

```

reavistamento (e.g. cameras trap).
teste       teste de aderencia que sera usado para
            verificar se os dados cumprem a premissa
            de mistura aleatoria dos animais marcados,
            podem ser "chisq.test" ou anova
hist.curv   lógico, indica a insercao de curva de frequencia
            dos valores simulados.
nc          nivel de confianca dos testes e simulacoes.
            0 valor padrao e 0.95.
~~

```

#### Details:

~~ A marcacao e recaptura e um metodo classico de estimar populacoes de animais. O modelo de Petersen baseia-se na proporcao entre individuos marcados e nao marcados nas recapturas para estimar a populacao total, de acordo com a funcao  $Y <- M * (t+1/m+1)$ . Essa funcao foi corrigida pois as estimativas geradas atraves de razoes tentem a superestimar os valores calculados (Caughley and Sinclair, 1994)

Onde Y= populacao total a ser estimada;

M= numero de individuos marcados e soltos na populacao;

m= numero de individuos marcados na recaptura;

t = numero de individuos total recapturado.

O metodo exige o cumprimento de tres premissas basicas:

1. A populacao deve ser fechada, sem entrada ou perda de individuos: Normalmente essa premissa pode ser satisfeita com a reducao do tempo de estudo, admitindo-se que o numero de individuos total e marcados nao variou, ou seja, mortes, nascimentos, imigracao ou emigracao nao aconteceram no periodo do estudo.

2. A identificacao da marcacao deve ser inequivoca e as marcas nao podem interferir na recaptura, ou seja, os animais nao podem perder as marcas e nem ter a probabilidade de recaptura afetada pela marcacao. Devido a esse aspecto a recaptura pode ser substituida, com vantagens, pelo reavistamento feito por armadilhamento fotografico.

3. Por ultimo, os individuos marcados devem se misturar aleatoriamente na populacao. Essa premissa gera problemas nos estudos com animais sociais, uma vez que esses animais se mantem em bandos a probabilidade de captura de um animal marcado e afetada pela agregacao entre eles. E por isso os modelos de estimativa por marcacao e recaptura normalmente nao aplicados a especies que formam grupos. Entretanto, se essa premissa puder ser testada comparando os dados coletados com distribuicoes uniformes e agregadas, pode-se decidir pelo uso ou nao das estimativas populacionais geradas com o metodo.

A ultima premissa e testada por um teste de aderencia que indica se seus dados tem distribuicao binomial com proporcao uniforme entre os sitios de reavistamento usando as estacoes fotograficas como grupos na analise. A hipotese  $H_0$  testada nesse passo e que a mistura de animais marcados na populacao foi aleatoria e por tanto nao existe diferenca entre os numeros de individuos marcados nos grupos testados. A hipotese alternativa e que as proporcoes de animais marcados e nao marcados nao e a mesma e portanto ha agregacao entre os

~~

#### Value:

~ a funcao socialmr retorna um objeto da classe lista contendo:

media.pop : valor da medio do tamanho populacional gerado por n.sim simulacoes de Monte Carlo

sd.pop : desvio-padrao das simulacoes

c.pop: intervalo de confianca dos tamanhos populacionais gerados (usa como nivel de confianca o valor atribuido a nc)

anova: resultado do teste anova realizado. Saída como NULL, caso teste="chi.quadrado"

chi.quadrado: resultado do teste anova realizado. Saída como NULL, caso teste="anova"

...

#### Warning:

Essa funcao retorna alertas se os seus dados tiverem a hipotese nula refutada nos testes de agregação das marcações, faça uma leitura crítica dos resultados dos testes, e não apenas do p-valor.

Os valores retornados pela funcao sao obtidos por simulacoes e podem diferir de soluções analíticas.

As simulacoes podem demorar um pouco quando configuradas para muitas simulacoes.

....

#### Author(s):

~~ Mariella Butti ~~

#### References:

~Caughley, G., Sinclair, A.R.E. (1994) Wildlife Ecology an Management. Boston. Blackwell Scientific Publications 334p.~

#### See Also:

~~Os pacotes ''secur'' e ''rmark'' sao muito completos e adequados para analises robustas com dados de camera trap. ~~~

#### Examples:

```
##Teste da funcao com os dados reais
```

```
a <-
```

```
read.table("http://ecologia.ib.usp.br/bie5782/lib/exe/fetch.php?media=bie5782:01_curso_atual:alunos:trabalho_final:maributti:camtrap.csv", sep=" ",
```

```
header =TRUE, as.is=TRUE)
  socialmr(marked=741, n.mark=a$mark_m, n.total = a$total_n,
site=a$ID_cam, teste="anova")
  ##Teste da função com dados agregados
  a <-
read.table("http://ecologia.ib.usp.br/bie5782/lib/exe/fetch.php?media=bie578
2:01_curso_atual:alunos:trabalho_final:maributti:camtrap.csv", sep=" ",
header =TRUE, as.is=TRUE)
  socialmr(marked=741, n.mark=a$mark_agg, n.total = a$total_n,
site=a$ID_cam, hist.curv=FALSE)
  ##Teste da função com dados simulados#
  #cria objeto com total de individuos registrados aleatoriamente em 200
registros
  total<- sample(1:10, 200, replace=TRUE)
  #cria objeto com total de individuos marcados em uma populacao onde 35%
dos individuos foi marcado
  marcados<-rbinom(n=200, size=total, 0.035)

  #cria o vetor de identificacao dos sitios de reavistamento
  reav.sitio= rep(c("A", "B", "C", "D"), each=50)
  #chama a funcao usando os parametros acima, considerando 500 individuos
marcados na população
  socialmr(marked=500, n.total = total, n.mark= marcados,site=
reav.sitio, hist.curv=FALSE)
```

1)

depois vc. faz a outra!!

From:

<http://ecor.ib.usp.br/> - **ecoR**

Permanent link:

[http://ecor.ib.usp.br/doku.php?id=05\\_curso\\_antigo:r2019:alunos:trabalho\\_final:maributti:start&rev=1597223093](http://ecor.ib.usp.br/doku.php?id=05_curso_antigo:r2019:alunos:trabalho_final:maributti:start&rev=1597223093)

Last update: **2020/08/12 06:04**