



Maria Fernanda De la Fuente

Doutoranda no programa de Pós-graduação em Etnobiologia e Conservação da Natureza na UFRPE. [PPGETNO](#) Membro do Laboratório de Etologia Teórica e Aplicada. [LETA](#)

Minha área de interesse e atuação é o comportamento animal, atualmente pesquiso sobre o forrageio social e análise de redes sociais em primatas de vida livre.

[Exercícios](#)

Trabalho Final

PROPOSTA A - Hierarquia de dominância

Contextualização: Ao estudar o comportamento animal dentro de um grupo, podemos nos deparar com interações e associações entre os indivíduos que nos indicam a presença de algum tipo de estrutura hierárquica. Analisar estes contextos é muito importante para entender melhor sobre a estrutura social do grupo/espécie e interpretar adequadamente os comportamentos entre os indivíduos do grupo. A hierarquia de dominância dentro de um grupo pode ser analisada através de várias medições de relações diáticas (dominante-subordinado), como por exemplo, encontros agonísticos, prioridade a recursos, entre outros.

Tarefa da função: A partir de interações diáticas, criar uma matriz de dominância, calcular o índice de hierarquia linear do grupo, e calcular o índice de dominância de cada membro do grupo (posição hierárquica de cada indivíduo comparado aos outros).

Objeto de entrada da função: Objeto de entrada será um data-frame com os dados das interações entre as díades em cada linha, no qual a primeira coluna terá a identidade do emissor (ou "ganhador") da interação, na segunda coluna a identidade do receptor (ou "perdedor") da interação, e na terceira coluna o número de interações em que o emissor "ganhou" do receptor.

Objeto de saída: a função vai retornar uma lista com os seguintes resultados: 1. Matriz de dominância do grupo, 2. Resultado do índice de hierarquia linear do grupo, e 3. Resultados dos índices de dominância de cada membro do grupo.

Comentários Lucas

Oi, Maria!

Eu gostei mais dessa proposta e ela parece, de fato, interessante. Contudo, gostaria de mais algumas **informações teóricas** para entender sua ideia melhor:

1. O que é uma matriz de dominância do grupo?

2. Eu acho que entendo o que seja o índice de hierarquia do grupo, mas como ele é calculado?

Existe uma fórmula já para isso?

3. Também entendo (acho!) o que seja índice de dominância de cada membro do grupo mas, assim como na pergunta anterior, já existe uma fórmula para calcular esse índice?

Agora, vamos falar sobre **sua função**, mas com um cunho mais técnico.

Eu achei ela meio simples e acredito que ela pode ser melhorada para facilitar a vida do pesquisador. Eu estava aqui pensando e, a meu entender, seu objeto de entrada é algo que a pessoa tem que fazer antes de usar a função. Você vai precisar me ajudar aqui, mas como etólogo que *não* sou, eu imagino que uma tabela de coleta de dados para um estudo de comportamento como o que você apresentou tenha 3 colunas: uma para o evento de interação, a outra para o emissor e a terceira para o receptor. E se a gente fizesse sua função pegar essa tabela, que veio do campo, e somar automaticamente quantas interações houve entre cada dupla de indivíduos e quantas vezes quem ganhou de quem para, a partir daí, criar o dataframe que você precisa para calcular os objetos de retorno de sua função? Acho que assim ela fica mais útil, mais generalizável e mais desafiadora. O que acha?

É isso, qualquer coisa, tamo aí!

Abraços!

[Lucas](#)

Resposta Comentários

Oi Lucas, obrigada pela resposta! Vou tentar responder tuas perguntas:

1. Para se adequar ao conceito de estrutura, a dominância deve ser estabelecida como uma relação binária dentro do conjunto de membros. Onde, por exemplo, se indivíduo A domina o indivíduo B e o indivíduo B domina C, então $A > B$ e $B > C$. Esta estrutura pode ser representada por uma matriz de relações de dominância, na qual a identidade de todos os indivíduos se encontram nas linhas e colunas, sendo que as linhas representam os emissores ou “ganhadores” da interação e nas colunas os receptores ou “perdedores”. Dentro da matriz teremos então o número de interações de cada indivíduo com todos os outros indivíduos do grupo, onde o indivíduo da linha domina o indivíduo da coluna, caso não haja interações entre os indivíduos o valor na matriz seria 0.

2. Sim, existe uma fórmula para calcular o índice da hierarquia linear, é o índice de linearidade de Landau. No entanto, estou pesquisando para ver se há outras formulas e escolher a mais apropriada.

✘ Onde: n =número de animas no grupo; V_a = número de animais que o indivíduo “a” domina.

3. Também existe uma formula simples para calcular o índice de dominância de cada membro dentro do grupo (índice de Coulon). Índice de dominância= $G/G+P$. Onde: G =número de interações “ganhas”; e P = número de interações “perdidas” com outros indivíduos.

Sobre a função: A coleta de dados etológicos em campo é feita, por exemplo, com a ajuda de um gravador de voz ou em planilhas em folhas de papel mesmo (etograma). Das duas formas, o pesquisador precisa passar os dados de campo para planilha no computador (a não ser que tenha um tablet ou algo assim). Na verdade, eu tinha pensado sobre adicionar na função a opção de somar o total de interações entre cada dupla, como você sugeriu, até porque essa é a informação necessária para cria a matriz de dominância de qualquer forma. Só fiquei com a dúvida se é possível somar os valores da coluna do número de interações com relação as outras duas colunas (uma vez que em uma tem a identidade do emissor e na outra a do receptor)? Ou seria preciso fazer mais uma coluna com as duplas da interação (emissor-receptor) em cada linha?

Comentários Lucas

Oi, Maria! Obrigada pela resposta e desculpa a demora em responder. Fiquei sem internet ontem.

Obrigado também pelas explicações! Pude entender sua proposta bem melhor agora!

Sim, ter que digitalizar tabelas de campo é algo bastante comum pra gente... rs Mas o que eu queria dizer, e aí peço desculpas se não fui claro, era exatamente isso: em vez da pesquisadora (*sim, mulheres na ciência! Yaay!*) criar uma tabela com essas três colunas que você apresentou como sendo o input, a pesquisadora fica a cargo de, "apenas", digitalizar essa matriz. Sua função, então, teria como input essa essa matriz, criando esse dataframe com as três colunas automaticamente e, a partir, daí calcular os índices que você propõe.

Essa minha sugestão embasa-se numa tentativa de tornar a vida da pesquisadora mais fácil, porque assim ela teria apenas uma função (digitalizar a matriz) e não duas (digitalizar a matriz e criar o dataframe), tornando-se também menos *error-prone*. Contudo, preciso admitir que a forma de fazer isso requer um certo conhecimento de operações matriciais de que eu não disponho com segurança. Apesar disso, a gente tem uma brincadeira no R: não é se é possível fazer, mas como fazer ;)

De qualquer forma, vou pedir a minhas e meus colegas de monitoria que deem uma olhada na sua proposta também e analisem a viabilidade dela, tudo bem? Assim você tem mais segurança sobre qual caminho seguir.

Qualquer coisa, só falar!
AbRaços,
Lucas

PROPOSTA B - Confiabilidade entre observadores

Contextualização: Muitas vezes, em estudos experimentais ou a longo prazo, os dados de campo são coletados por diferentes pesquisadores. Se os observadores não coletam/observam exatamente da mesma maneira determinado fenômeno, haverá um decréscimo na confiabilidade e validade dos dados coletados, e conseqüentemente do estudo em geral. Isto pode acontecer especialmente no estudo do comportamento animal, uma vez que a percepção e interpretação dos observadores pode estar influenciada por diferentes fatores e experiências individuais. Para evitar este problema, antes do início da coleta de dados é recomendado realizar um estudo piloto, no qual todos os observadores coletam os mesmos dados ao mesmo tempo, mas de forma individual e independente, para depois executar um teste de concordância entre eles.

Tarefa da função: Calcular a confiabilidade entre observadores através de teste de concordância e calcular a probabilidade de que a mesma seja acima do esperado ao acaso.

Objeto de entrada da função: Um data-frame em que as linhas são as observações realizadas e nas colunas os diferentes observadores. Como argumento da função entra o teste de concordância a ser calculado.

Objeto de saída: o resultado do teste de concordância e o p-value.

Comentários Lucas

Ois!

Confesso que achei que essa sua proposta poderia ser mais desafiadora. Se entendi corretamente, ela vai apenas retornar o valor de um certo teste estatístico (qual seria? Kappa?), não oferecendo um diferencial. Dessa forma, aconselho focar para a proposta A.

Página de Ajuda

domi

package:nenhum

R Documentation

Cria matriz de dominância, calcula o índice de dominância individual e o índice de hierarquia linear do grupo com base a dados de interações diáticas fornecidos pelo usuário.

Description:

A partir de um dataframe, cria matriz de dominância com o número de interações entre cada par de indivíduos no grupo. Calcula o índice de dominância (Coulon) para cada indivíduo do grupo e o índice de hierarquia linear (Landau) do grupo. Retorna uma lista com a matriz de dominância, os índices de Coulon e o índice de Landau.

Usage:

```
domi(dados, ind)
```

Arguments:

dados: Dataframe com 3 colunas que deve conter na primeira coluna a identidade dos emissores das interações; na segunda coluna a identidade dos receptores das interações; e na terceira coluna o número de interações observadas entre o emissor e receptor. Cada linha pode ser uma observação ou a somatória de varias observações entre emissor e receptor (depende do método de observação em campo).

ind: valor numérico referente ao número total de indivíduos no grupo, deve ser número inteiro.

Details:

Todos os argumentos da função devem ser fornecidos.

Value:

A função `domi` retorna uma lista com os seguintes componentes:

`comp1`: Matriz de dominância. Nas linhas da matriz se encontram todos os indivíduos do grupo que emitiram a interação (emissores), e nas colunas se encontram todos os indivíduos do grupo que receberam a interação (receptores). Dentro da matriz se encontram o número de interações entre todos os emissores e receptores do grupo.

`comp2`: Índices de dominância individual (Coulon). Neste componente da lista se encontram os índices de dominância de cada indivíduo, indicando a posição hierárquica de cada um dentro do grupo. Retorna valores de 0 a 1, quanto mais próximo de 1 significa que o animal é mais dominante do que os outros.

`comp3`: Índice de linearidade de Landau. A função retorna o índice de hierarquia linear do grupo. Podendo ser valores de 0 a 1, quanto mais próximo de 1 mais linear é a hierarquia do grupo, isto é, existe um indivíduo de alto ranking no grupo que domina todos os membros do grupo (A), o segundo no ranking (B) domina todos os indivíduos menos o A, o terceiro do ranking (C) domina todos os indivíduos exceto A e B, etc (A>B>C). Quando o índice é mais próximo de 0, a hierarquia é não linear, pois podem existir relações circulares entre os indivíduos (A>B, B>C, C>A), e indivíduos com o mesmo ranking de dominância (D=E).

Warnings:

A função é interrompida e retornam-se mensagens de erro quando o objeto de entrada não é um dataframe e quando o argumento 'ind' não é fornecido.

Author(s):

María Fernanda De la Fuente Castellón
ferni211@yahoo.com.ar

References:

Lehner P.N. 1996. Handbook of Ethological Methods. Second edition.

Cambridge:
Cambridge University Press. 672p.

Examples:

```
#Exemplo 1
#criando vetores para incluir no dataframe
emissor<-c(rep("A", 32), rep("B", 110), rep("C", 102), rep("D", 27),
rep("E", 13))
receptor<-c(rep("D", 21), rep("E", 11), rep("A", 41),rep("C", 1), rep("D",
37), rep("E", 31), rep("A", 17),
rep("B", 14), rep("D", 12), rep("E", 59), rep("A", 3), rep("E", 24),
rep("A", 13))
interacoes<-c(rep(1,284))

#criando dataframe para exemplo com grupo de 5 individuos
exemplo<-data.frame(emissor, receptor, interacoes)
domi(exemplo, ind=5)

#Exemplo 2
#exemplo com objeto de classe errada (nao dataframe)
data<-c(rep("A", 32), rep("B", 110), rep("C", 102), rep("D", 27), rep("E",
13))
domi(data, ind=5)

#Exemplo 3
#exemplo sem colocar o argumento do número de indivíduos no grupo (ind)
domi(exemplo)
```

Código da função

```
#funcao que a partir de dados sobre interacoes diáticas de individuos de um
grupo cria uma matriz
#de dominancia, calcula o indice de dominancia individual de cada membro do
grupo (indice de Coulon)
#e calcula o indice de hierarquia linear do grupo (indice de Landau)

domi<-function(dados, ind=y)
{
  #confere se o objeto 'dados' é um dataframe
  if(class(dados)!="data.frame")
  #caso nao seja um dataframe, a funcao para e exhibe mensagem de erro
informando o problema
  stop("\n Objeto 'dados' nao e um dataframe.\n")
  #confere se esta faltando o argumento 'ind'
  if(missing(ind))
  #caso estiver faltando, a funcao para e exhibe mensagem de erro
  stop("\n Número total de individuos no grupo ('ind') não fornecido.\n")
```

```

#CRIANDO MATRIZ DE DOMINANCIA
#identificando os individuos do grupo a partir dos niveis da primeira
coluna do dataframe
#para colocar a identificacao dos individuos nos nomes de linhas e colunas
da matriz
id<-levels(dados[,1])
#criando matriz de dominancia a partir de uma tabela com as informacoes do
dataframe
#neste momento o argumento ind informa o tamanho do grupo para criar o
numero certo de
#linhas e colunas da matriz, a soma das interacoes entre as diades
preenche a matriz
matdom<-matrix(table(dados[,1], dados[,2]), ncol = ind, nrow=ind,
dimnames=list(id, id))
#CALCULANDO O INDICE DE DOMINANCIA INDIVIDUAL (COULON)
#formula do indice: numero de interacoes emitidas/numero de interacoes
emitidas+numero de interacoes recebidas
#soma das interacoes emitidas de cada individuo
somaemi<-tapply(dados[,3], dados[,1], sum)
#soma das interacoes recebidas de cada individuo
somarec<-tapply(dados[,3], dados[,2], sum)
#soma total das interacoes (emitidas e recebida) de cada individuo
total<-(somaemi+somarec)
#dividindo as interacoes emitidas pelo numero total de interacoes emitidas
e recebidas de cada individuo
coulon<-(somaemi/total)
#CALCULANDO INDICE DE HIERARQUIA LINEAR (LANDAU)
{
  #renomeando matriz de dominancia para substituir numero de interacoes
entre diades por 1, 0.5 ou 0,
  #uma vez que a formula do indice é  $(12/((n^3)-n))*\sum((v-((n-1)/2))^2)$ ,
o v= numero de individuos que
  #cada animal domina. Desta forma, 1 é cada animal dominado, 0.5 é quando
o numero de interacoes emitidas entre uma
  #diade é igual (teriam o mesmo nivel de dominancia entre eles) e 0
quando o individuo nao é dominado
m<-matdom
#cria dois loops para passar por todos os valores da matriz (combinacoes
de linhas e colunas)
for(i in 1:nrow(m))
  for(j in 1:nrow(m))
    #se o valor [emissor, receptor] é maior que o valor [receptor,emissor]
entre uma diade,
    #o valor da primeira é substituido por 1
    if (m[i,j]>m[j,i]) m[i,j]=1
    # se ambos valores entre a diade sao iguais, o valor das duas é
substituido por 0.5
    else if(m[i,j]==m[j,i]) m[i,j]=m[j,i]=0.5
    # se nao ocorre nada do anterior, substituir por zero
    else m[i,j]=0
  #coloca zeros ao longo da diagonal da matriz, pois um individuo nao pode

```

```
interagir com ele mesmo
diag(m)=0
# soma os valores das linhas da nova matriz para calcular o numero de
animais que cada individuo domina
v<-rowSums(m)
# mostra o numero de individuos do grupo
n<-nrow(m)
#formula para calcular o índice de Landau
landau<-(12/((n^3)-n))*sum((v-((n-1)/2))^2)
}
#criando lista com os objetos para retornar
lista<-list(matdom, coulton, landau)
#nomeando os objetos da lista que retorna
names(lista)<-paste(list("Matriz de dominância", "Indices de dominância
individual (Coulton)", "Indice de hierarquia linear do grupo (Landau)"))
#funcao retorna a lista com a matriz de dominancia, o indice de Coulton e
indice de Landau
return(lista)
}
```

Arquivos da função

[Script função domi](#)

[Help domi](#)

From:

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

Permanent link:

http://ecor.ib.usp.br/doku.php?id=05_curso_antigo:r2017:alunos:trabalho_final:ferni211:start

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