

Cássia Siqueira Cesar



Cursei minha graduação (Ciências Biológicas) e meu mestrado (Ecologia e Evolução) na UNIFESP - Diadema. Atualmente sou doutoranda no programa de Ecologia do IB-USP no Laboratório de Ecologia Evolutiva, sob orientação do Prof. Dr. Rodrigo Cogni.

Desde o mestrado estudo interações ecológicas e hoje trabalho com interações entre hospedeiro-simbionte-inimigo natural, usando o sistema *Drosophila-Wolbachia*-vírus como modelo para compreender questões coevolutivas.

Exercícios

[Ex.1](#) | [Ex. 4](#) | [Ex. 5](#) | [Ex. 7.2](#) | [Ex. 7B](#) | [Ex. 8](#) | [Ex. 9](#)

Trabalho final

Proposta A - Simulando a interação predador-presa

O modelo clássico predador-presa de Lotka-Volterra, representado pelas equações abaixo, é bastante familiar para os estudantes de ecologia populacional. A ideia desta função é criar uma simulação a partir deste modelo e gerar um gráfico para observar o comportamento das populações de presas e de predadores ao longo do tempo, o que seria bem legal e didático para os alunos de graduação se familiarizarem com o modelo e com o R.

Modelo do crescimento populacional das presas:



Modelo do crescimento populacional dos predadores:



Planejamento da função

Entrada: predação (V_i , P_i , r , a , q , b , t , $\text{graph}=T$)

V_i : número inicial de indivíduos na população de vítimas (presas);

P_i : número inicial de indivíduos na população de predadores;

r : taxa intrínseca de crescimento da população de vítimas;

a : eficiência de captura (efeito de um predador sobre o crescimento populacional per capita da população de vítimas);

q: taxa de mortalidade per capita de predadores;
b: eficiência de conversão (capacidade dos predadores em converter cada vítima em um incremento no crescimento populacional per capita dos predadores);
t: tempo;
graph: default = TRUE, retorna o gráfico do número de presas e de predadores ao longo do tempo.

Também vamos utilizar as fórmulas citadas acima, mas vamos calcular cada termo separado para ficar mais didático:

Modelando o crescimento populacional de vítimas (dV):

crescimento.v = $r \cdot V_i$ (taxa de crescimento da população de vítimas)

captura.v = $a \cdot V_i \cdot P_i$ (taxa de captura das vítimas)

Então, $dV = \text{crescimento.v} - \text{captura.v}$

Modelando o crescimento populacional de predadores (dP):

crescimento.p = $b \cdot V_i \cdot P_i$ (taxa de crescimento da população de predadores)

mortalidade.p = $q \cdot P_i$ (taxa de mortalidade dos predadores)

Então, $dP = \text{crescimento.p} - \text{mortalidade.p}$

Premissas da função:

1. Todos os parâmetros devem ser numéricos;
2. V_i , P_i e t devem ter valores ≥ 1 .

Pseudo-código:

1. Entrada dos valores de V_i , P_i , r, a, b, q, t definidos pelo usuário
2. Criação do vetor V com t NAs
3. Adiciona valor de V_i na posição 1 do vetor V
4. Criação do vetor P com t NAs
5. Adiciona valor de P_i na posição 1 do vetor P
6. Criação do vetor T de 1 até t
7. Criação de um loop for com contador i de 2 até t
 1. Calcula $\text{crescimento.v} = r \cdot V_i$
 2. Calcula $\text{captura.v} = a \cdot V_i \cdot P_i$
 3. Calcula $\text{crescimento.p} = b \cdot V_i \cdot P_i$
 4. Calcula $\text{mortalidade.p} = q \cdot P_i$
 5. Calcula $dV = \text{crescimento.v} - \text{captura.v}$
 6. Calcula $dP = \text{crescimento.p} - \text{mortalidade.p}$
 7. Calcula $V1 = V_i + dV$
 8. Calcula $P1 = P_i + dP$
 9. Atualiza o valor $V_i = V1$
 10. Atualiza o valor $P_i = P1$
 11. Adiciona valores de V1 e P1 nos vetores V e P
 12. Fecha o loop
8. Criação de um data.frame predador.presa com os valores dos vetores t, V e P
9. Faz o plot de P em função de t e V em função de t

Saída: A função retorna o data.frame predador.presa e o gráfico da interação predador-presa ao

longo do tempo.

Referência: GOTELLI, Nicolas J. 2009. Ecologia. Quarta edição, Londrina, Ed. Planta.

— [Renan Del Bel](#) 2019/06/13 12:48

Muito interessante a função, mas talvez seja muito simples.

Talvez valha a pena permitir escolher se o gráfico será predador e presa x tempo ou predador x presa.

Será que não é possível permitir uma mudança nas taxas vitais ao longo do tempo? Seria possível trabalhar com mais que duas populações interagindo?

Proposta B - Pougando

A ideia desta função é definir se é possível acumular uma certa quantidade de dinheiro em um tempo determinado pelo usuário, utilizando como base valores de entrada, saída e rendimento em um balanço financeiro. Por exemplo, se eu quiser juntar R\$5.000,00 em 12 meses, definindo meus valores de entrada (salário), saída (gastos) e rendimento (% rendimento bancário), a função calcula se o acúmulo será suficiente para atingir a meta, e caso não seja, irá calcular a economia média mensal necessária para conseguir atingi-la.

Planejamento da função

Entrada: pougando(AC, t)

Para chegar ao nosso objetivo, precisamos gerar vetores de tamanho variável t: e, s e r
Também usaremos a seguinte fórmula: $AC_f = (AC + (e - s)) * (1 + r)$

Onde,

AC = valor que deseja acumular;

t = número de meses que quer levar para chegar ao valor acumulado;

e = valor da entrada de dinheiro (salário);

s = valor da saída de dinheiro (gastos);

r = valor do rendimento bancário mensal (%);

AC_f = valor acumulado final no período t.

Premissas da função:

1. Todos os parâmetros devem ser numéricos;
2. t deve ter valor ≥ 1 ;
3. e e s devem ter valor ≥ 0 ;
4. r deve ter um valor entre 0 e 1.

Pseudo-código:

1. Entrada dos valores de AC e t desejados
2. Criação do vetor e com t NAs

3. Criação do vetor s com t NAs
4. Criação do vetor r com t NAs
5. Criação de um loop `for` com contador i de 1 até t
 1. Usuário deve inserir os valores de entrada de dinheiro a cada mês do tempo t no vetor e
 2. Fecha o loop
6. Criação de um loop `for` com contador j de 1 até t
 1. Usuário deve inserir os valores de saída de dinheiro a cada mês do tempo t no vetor s
 2. Fecha o loop
7. Criação de um loop `for` com contador k de 1 até t
 1. Usuário deve inserir os valores de rendimento bancário a cada mês do tempo t no vetor r
 2. Fecha o loop
8. Criação de um loop `for` com contador p de 1 até t
 1. Calcula $AC_f = (AC + (e - s)) * (1 + r)$
 2. Atualiza o valor $AC = AC_f$ (AC recebe o valor de AC_f para função ser cumulativa)
 3. Fecha o loop
9. Se AC for maior que AC_f , calcula $(AC - AC_f)/t$

Saída: A função retorna se é possível acumular o valor desejado, se não for, ela retorna o valor médio da economia que deve ser feita por mês para chegar ao valor desejado no tempo t .

— [Renan Del Bel](#) 2019/06/13 12:53

Pedir que o usuário insira valores a cada passo da função não é interessante. Ao invés disso permita que a função receba um vetor com a entrada de dinheiro de cada mês (e se receber um valor menor que 't' o vetor só se repete até dar o tamanho). O mesmo se aplica para a saída de dinheiro e rendimento bancário (eu trocaria o nome apenas para rendimento).

Uma entrada que senti falta é a quantidade inicial de dinheiro. Da forma como está escrito o pseudo-código, você está usando AC como seu valor inicial ao invés de meta.

Seria também interessante plotar um gráfico com a quantidade de dinheiro acumulada x tempo.

O passo 9 não parece funcionar bem: você esteve mudando o valor de AC durante a função, então ' AC ' sempre será igual a ' AC_f '. Além disso, uma divisão simples não captura bem como taxas se comportam. O melhor seria continuar rodando a função até atingir o valor desejado.

Uma coisa que deve estar na descrição da função é que o resultado final é apenas uma estimativa da realidade. (Isso por que na vida real gastos ocorrem de forma contínua, nem todo seu dinheiro está rendendo e bancos podem calcular taxas de formas diferente, e nem sempre o rendimento é aplicado logo antes da entrada de seu próximo salário).

— [Renan Del Bel](#) 2019/06/13 12:53

Ambas as funções são viáveis. Observe as sugestões e coloque aqui na página qual delas você prefere seguir.

— [Cássia](#) 2019/06/14 22:59

Olá, Renan. Obrigada pelas dicas e sugestões! Pretendo seguir com a proposta A.

— [Renan Del Bel](#) 2019/06/17 12:53

Olá! Como disse antes, a proposta é interessante, mas me preocupa que ela seja simples. Das sugestões que eu dei (dar outra opção de output gráfico, permitir taxas que mudam com o tempo e trabalhar com mais populações) preciso que você me diga qual/quais você pretende seguir (você também pode ter outra ideia que ache mais interessante).

Preciso disso explícito para poder dar um OK definitivo.

— [Cássia](#) 2019/06/18 10:52

Oi, Renan! Gostei das suas dicas, pretendo dar a opção de trabalhar com mais populações e retornar os dois tipos de gráfico.

Oi Cassia,

Acho que a proposta A está boa, pode tocar com as inclusões que descreve acima. O gráfico de espaço de fase, sugerido pelo Renan, revela informações importantes sobre o sistema, acho que é uma ótima opção de saída gráfica. Bom trabalho

Links para o trabalho final

Como produto final, segui com a proposta A, incorporando as modificações sugeridas. Fiz uma função com dois modelos para o usuário escolher qual usar: o primeiro simula a interação entre uma presa e um predador e o segundo modelo simula a interação entre duas presas e um predador. Ambos modelos retornam o data.frame proposto, o gráfico da interação predador-presa ao longo do tempo e o gráfico de plano de fase.

Link para o código da função: [Predação](#)

Link para a página de ajuda da função: [Help](#)

From:

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

Permanent link:

http://ecor.ib.usp.br/doku.php?id=05_curso_antigo:r2019:alunos:trabalho_final:cassiasqr:start 

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