

Lista de exercícios III
Data final para entrega da lista: 27/11/2019

Modelos Matemáticos em Ecologia e Evolução
NE441 F 017

1. Suponha uma população composta por 15.000 indivíduos AA, 12.000 indivíduos AB e 3.000 indivíduos BB.
- Qual a frequência do alelo A? E do alelo B?
 - Mostre se esta população está em equilíbrio de Hardy-Weinberg através da igualdade/diferença dos números de indivíduos esperados no equilíbrio e os número observados (apresentados acima) de cada tipo de genótipo ?
 - Suponha que uma mudança climática mata todos os indivíduos cujo genótipo é BB, e que os indivíduos sobreviventes de genótipos AA e AB tem em média o mesmo número de filhos, que é apenas 1. Qual o fitness (aptidão) de cada um dos genótipos?
 - Após este evento de seleção, qual a fração dos sobreviventes são AA e AB? Qual a nova frequência do alelo A?
 - Suponha que estes sobreviventes se reproduzem aleatoriamente (não há preferência no acasalamento) e geram uma geração chamada de F1. Qual a proporção esperada de cada genótipo em F1? E qual a frequência esperada do alelo A?
 - Suponha agora que por causa de uma outra mudança ambiental, os diferentes genótipos de F1 possuem diferentes capacidades reprodutivas, sendo que indivíduos AA deixam em média 2 filhos, AB deixam em média 1,5 filhos e BB deixam em média somente 1 filho. Qual a proporção esperada dos genótipos na geração F2, de filhos de F1? E qual a frequência de alelo A na geração F2?
2. Em uma população natural de uma espécie de besouro (*Tribolium sp*), o comprimento do corpo dos indivíduos possui uma distribuição contínua cuja média é de 6mm. Para um experimento, um pesquisador seleciona um grupo de machos e fêmeas com comprimento médio de 9mm para intercruzamentos. A prole desse experimento possui um comprimento médio corporal de 7,2 mm. A partir desses dados, responda:
- Qual o valor do diferencial de seleção?
 - Qual o valor da resposta à seleção?
 - Qual a herdabilidade da característica de comprimento de corpo?
 - Se na natureza a resposta a seleção é semelhante à do experimento, o que podemos dizer sobre o tipo de seleção?
 - Represente graficamente a relação entre aptidão e a característica de comprimento de corpo.
3. Considere o jogo entre dois jogadores, cujas estratégias são **A** e **B**, abaixo:

	A	B	
A	α	0	(1)
B	γ	β	

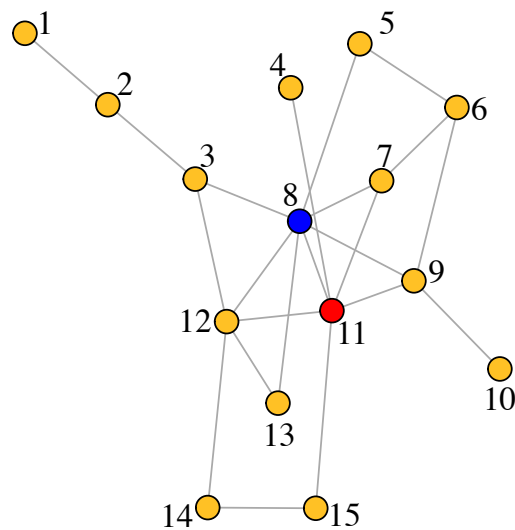
onde $\alpha > \beta > 0$ são ganhos (payoffs) fixos e $\gamma > 0$ é um parâmetro que pode assumir diferentes valores positivos.

- Assuma que $\gamma > \alpha$. Há alguma estratégia dominante neste caso?
- Para este caso da letra anterior, encontre todos os equilíbrios e suas estabilidades.
- Que tipo de jogo é este descrito no item a)?
- Agora assumo que $\gamma < \alpha$. Há alguma estratégia dominante neste caso?
- Encontre todos os equilíbrios e suas respectivas estabilidades, dada a condição do item anterior.
- Depois de algum tempo, qual deve ser a frequência de indivíduos com estratégia A e B se começarmos com uma população cuja frequência inicial de indivíduos de estratégia A é de 0,2?

4. Considere uma rede do tipo Erdős-Rényi com $N = 3.000$ nós conectados uns aos outros com uma probabilidade $p = 10^{-3}$. Responda:

- Qual o número esperado de links $\langle L \rangle$?
- Qual o grau médio dos nós dessa rede?
- Qual a probabilidade crítica que uma rede deste tamanho tenha um componente gigante?
- Qual a probabilidade crítica para que uma rede deste tamanho tenha um caminho entre quaisquer dois nós?

Com base na rede abaixo, responda:



- Qual o grau do nó destacado em azul? Qual o coeficiente de agregação do nó azul?
- Qual o menor caminho entre o nó azul e todos os outros nós da rede?
- Qual o grau médio da rede? Qual o diâmetro da rede?
- Monte a matriz de adjacências da rede. Utilizando a matriz de adjacências, mostre quantos caminhos de comprimento 2 existem entre os nós destacados em azul e vermelho.