

Lista de Exercícios 2 –Processos Evolutivos -- BIO 208 - 2015

Entrega: Diurno (14/09, 14:00hs), Noturno (15/09, 19hs)

1. Considere uma mutação que seja recessiva e letal, com frequência de 0,1 numa população grande e na qual os cruzamentos ocorrem ao acaso.

- (a) Qual será a frequência da mutação na próxima geração?
- (b) Como a sua resposta mudaria se a mutação fosse letal e dominante?

2. Calcule o tamanho efetivo populacional para os seguintes casos:

- (a) Uma população que passou 9 gerações com tamanho $N=1000$ e uma geração com tamanho $N=20$.
- (b) Uma população composta por 30 fêmeas receptivas a machos, e apenas 4 machos reprodutores.

3. Considere uma variável que chamaremos de f , que descreve a proporção de sítios de um gene que, quando mutados, não afetam a chance de sobrevivência de seu portador (ou seja, sítios que são neutros). Suponha ainda que a taxa de mutação total (definida como o a taxa de mudanças que ocorre independente de seu efeito fenotípico) para humanos seja de 10^{-9} mutações/sítio/ano.

Calcule a taxa de substituição esperada na linhagem humana para os seguintes genes:

- (a) Fibrinopeptídeos, com $f=0,9$
- (b) Lactase, com $f=0,4$
- (c) Histona, com $f=0,01$

4. Considere uma população na qual os genótipos ocorrem nas proporções esperadas sob Hardy-Weinberg. Faça um gráfico da frequência do total de homozigotos e heterozigotos em função da frequência de um alelo, p . Em qual valor de p a frequência de heterozigotos é máxima?

5. Se a taxa de mutação neutra é de 10^{-7} mudanças/ano em um gene, qual é a sua taxa de substituição (k) se o tamanho da população for (a) 100 indivíduos, (b) 1000 indivíduos?

6. Gibões (*Hoolock leuconedys*) possuem tamanhos populacionais de censo (ou seja, número de indivíduos) na ordem de 10,000 indivíduos, de acordo com estudos ecológicos. Já *Drosophila buzzatii* é uma espécie com ampla distribuição geográfica, e estima-se que seu tamanho populacional de censo seja de pelo menos 10 milhões de indivíduos.

- (a) De acordo com a teoria neutra, quantas vezes maior você esperaria que fosse a diversidade genética (medida por H)

para *Drosophila* em relação a Gibões? Assuma que as espécies tem taxas de mutações semelhantes.

(b) Estudos de genética populacional foram recentemente feitos nessas duas espécies. Descobriu-se que a taxa de heterozigose (H) para genes de *Drosophila buzzatii* é 10 vezes maior do que a encontrada em Gibões. A diferença em (H) entre as duas espécies encontrada difere daquela esperada pelo modelo neutro? O que pode explicar esse achado?

7. Abaixo está um trecho de 18 bases, presente no éxon 2 num gene MHC (do complexo principal de histocompatibilidade) de camundongos e ratos. Usando o código genético (veja no final deste documento) responda às seguintes questões.

Para esse exercício assuma que o número de possíveis substituições sinônimas correspondem a 1/3 do total de sítios disponíveis e o número de não-sinônimas corresponde a 2/3. Assuma também que as espécies divergiram uma da outra há 2.5 milhões de anos atrás.

- (a) Qual é a taxa de substituição sinônima e não-sinônima (expressa em número de substituições por sítio por ano)?
(b) Qual é a razão da taxa não-sinônima e sinônima? O que isso indica sobre o regime de seleção atuando sobre esse gene?

Rato	ACC	TAC	GTG	TAC	CAC	CCA
Camundongo	-T-	---	C--	--T	T--	-G-

N.B. Traços indicam que a sequência de camundongo é idêntica à do rato naquela posição.

		Second Letter					
		U	C	A	G		
1st letter	U	UUU Phe UUC UUA Leu UUG	UCU UCC Ser UCA UCG	UAU Tyr UAC UAA Stop UAG Stop	UGU Cys UGC UGA Stop UGG Trp	U C A G	3rd letter
	C	CUU CUC Leu CUA CUG	CCU CCC Pro CCA CCG	CAU His CAC CAA Gln CAG	CGU CGC Arg CGA CGG	U C A G	
	A	AUU AUC Ile AUA AUG Met	ACU ACC Thr ACA ACG	AAU Asn AAC AAA Lys AAG	AGU Ser AGC AGA Arg AGG	U C A G	
	G	GUU GUC Val GUA GUG	GCU GCC Ala GCA GCG	GAU Asp GAC GAA Glu GAG	GGU GGC Gly GGA GGG	U C A G	