

## Lista de Exercícios 2 –Processos Evolutivos -- BIO 208 - 2016

Entrega: Diurno (12/09, 14:00hs), Noturno (13/09, 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. Suponha que há um alelo "A" que é recessivo, e está presente numa população panmítica (na qual os acasalamentos se dão ao acaso) em frequência de 0,2. Esse alelo confere uma vantagem de 50% aos homozigotos. Qual será a frequência desse alelo na próxima geração?

3. 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.

4. 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 ( $k$ ) esperada na linhagem humana para os seguintes genes:

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

5. 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?

6. 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	