



PROCESSO SELETIVO 2015.2
AVALIAÇÃO DE CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

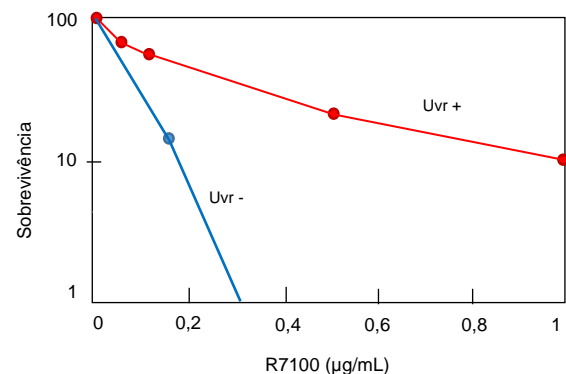
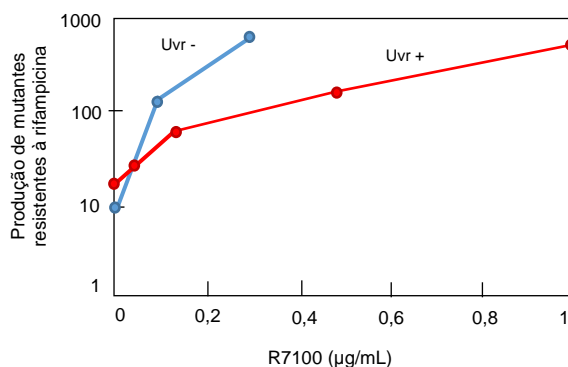
Nome: _____ Data: _____

1. (1,5) Uma enzima isolada do fígado de rato tem 192 resíduos de aminoácidos e é codificada por um gene com 1.440 pares e bases. Explique a relação entre o número de resíduos de aminoácidos na enzima e o número de pares de nucleotídeos nesse gene.

2. (1,0) Muitos complexos mutagênicos atuam por meio da alquilação de bases no DNA. O agente alquilante R7000 (7-metoxi-2-nitronafto[2,1-*b*]furano) é um agente mutagênico extremamente potente. In vivo, o R7000 é ativado pela enzima nitrorredutase, e essa forma mais reativa se liga covalentemente ao DNA-principalmente, mas não exclusivamente, a pares de GC.

Em um estudo de 1996, uilliardet, Touati e Hofnung investigaram os mecanismos pelos quais o R7000 causa mutações em *E. coli*. Eles compararam a atividade genotóxica do R7000 em duas linhagens de *E. coli*: o tipo selvagem (Uvr+) e os mutantes sem atividade UvrA (Uvr-). (Em *E. coli*, o complexo enzimático chave no mecanismo de reparo de excisão de nucleotídeos é a excinuclease ABC, que possui três subunidades, UvrA, UvrB e UvrC). Eles, primeiramente, mediram as taxas de mutagêneses. A rifampicina é um inibidor da RNA polimerase. Na sua presença as células não crescem, a não ser que ocorram algumas mutações no gene que codifica a RNA polimerase. O aparecimento de colônias resistentes à rifampicina fornece, assim, uma medida útil das taxas de mutagênese.

Os efeitos de concentrações diferentes de R7000 foram determinados, com os resultados mostrados no gráfico abaixo.

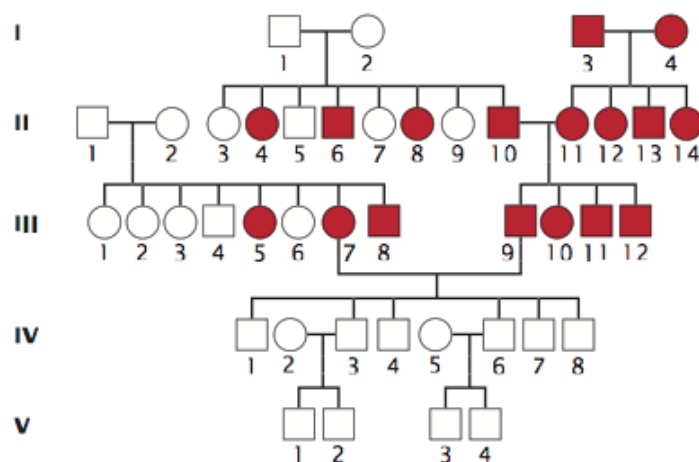


- a) (0,5) Explique as diferenças nas curvas de mutagênese e nas curvas de sobrevivência para os dois tipos de bactérias, Uvr+ e Uvr-, como mostrado nos gráficos.
- b) (0,5) Por que alguns mutantes são produzidos mesmo quando não há R7000 presente?

3. (1,5) “A DNA telomerase é inativa na maior parte das células somáticas humanas. O encurtamento normal dos telômeros pode proteger os organismos contra o câncer por limitar o número de divisões que uma célula somática pode realizar. Curiosamente, cientistas observaram atividade da telomerase nas células somáticas de tumor” (Campebell, 2010).

Descreva o mecanismo de funcionamento da telomerase e estabeleça sua relação com a perpetuação de células cancerosas.

4. (1,5) A.C. Stevenson e E.A. Cheeseman estudaram a surdez em uma família da Irlanda do Norte e montaram o heredograma abaixo:



(Heredograma adaptado de A.C. Stevenson and E.A. Cheeseman. 1956. *Annals of Human Genetics* 20:177-231.)

- a) (0,8) Se você considerar apenas as gerações de I a III, qual o modo mais provável de herança para esse tipo de surdez? Justifique sua resposta.
- b) (0,7) Forneça uma explicação possível para a reprodução entre III-7 e III-9 e os resultados para as gerações IV a V.

5. (1,0) Uma fêmea de *Drosophila* heterozigota para a mutação *w* (olhos brancos) recessiva ligada ao X e seu alelo selvagem *w+* é cruzada com um macho de tipo selvagem de olhos vermelhos. Entre os filhos, metade tem olhos brancos e metade, olhos vermelhos. Entre as filhas, quase todas tinham

olhos vermelhos; algumas, porém, tinham olhos brancos. Explique a origem dessas filhas de olhos brancos.

6. (1,0) Considere o conjunto de sete linhagens celulares híbridas humano/camundongo. Cada linhagem pode apresentar o cromossomo inteiro, numerado (+), apenas o seu braço curto (p) ou longo (q) ou pode não ter o cromossomo (-). A enzima humana esteróide sulfatase foi testada quanto a sua presença (+) ou ausência (-) nestas linhagens celulares.

| Linhagens celulares | Esteróide sulfatase | Cromossomo | | | | | | | | | |
|---------------------|---------------------|------------|---|---|---|----|----|----|----|---|--|
| | | 1 | 2 | 6 | 9 | 12 | 13 | 17 | 21 | X | |
| A | + | + | - | p | - | - | + | - | - | + | |
| B | - | p | - | - | + | p | - | - | + | - | |
| C | + | - | - | + | - | - | q | + | - | + | |
| D | + | - | + | q | + | + | - | - | + | + | |
| E | - | + | - | - | + | - | - | + | + | q | |
| F | + | - | p | - | - | q | - | + | p | p | |
| G | - | q | + | - | + | + | + | + | - | - | |

Identifique o cromossomo portador do locus enzimático e, se possível, o braço cromossômico onde se situa, justificando a sua decisão.

7. (1,5) Pesquisadores chineses realizaram um estudo de diversidade genética com espécies de bambus ornamentais asiáticos utilizando marcadores moleculares ISSR (Bai et al. 2012 - Agricultural Biotechnology 1(1): 37 – 39, 43):

Table 1 Bamboo species used in this experiment

| No. | Bamboo species | Source |
|-----|-------------------------------|--------|
| 1 | <i>Sasa palmata</i> | France |
| 2 | <i>Sasaella ramosa</i> | France |
| 3 | <i>Sasa tsuboiana</i> | France |
| 4 | <i>Sasa veitchii</i> | France |
| 5 | <i>Shibatea kumasasa</i> | France |
| 6 | <i>Sasa admirabilis</i> | France |
| 7 | <i>Shibataea chinensis</i> | China |
| 8 | <i>Indocalamus decorus</i> | China |
| 9 | <i>Sasa pygmaea</i> | China |
| 10 | <i>Indocalamus latifolius</i> | China |

Table 3 Genetic similarity coefficients of different turf bamboo species calculated based on ISSR data

| No. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1 | 1.000 | | | | | | | | | |
| 2 | 0.346 | 1.000 | | | | | | | | |
| 3 | 0.327 | 0.473 | 1.000 | | | | | | | |
| 4 | 0.302 | 0.417 | 0.571 | 1.000 | | | | | | |
| 5 | 0.516 | 0.323 | 0.329 | 0.337 | 1.000 | | | | | |
| 6 | 0.303 | 0.331 | 0.329 | 0.321 | 0.329 | 1.000 | | | | |
| 7 | 0.493 | 0.299 | 0.323 | 0.366 | 0.533 | 0.340 | 1.000 | | | |
| 8 | 0.275 | 0.283 | 0.305 | 0.329 | 0.367 | 0.345 | 0.293 | 1.000 | | |
| 9 | 0.294 | 0.364 | 0.389 | 0.397 | 0.320 | 0.503 | 0.371 | 0.290 | 1.000 | |
| 10 | 0.300 | 0.310 | 0.333 | 0.333 | 0.349 | 0.342 | 0.311 | 0.452 | 0.292 | 1.000 |

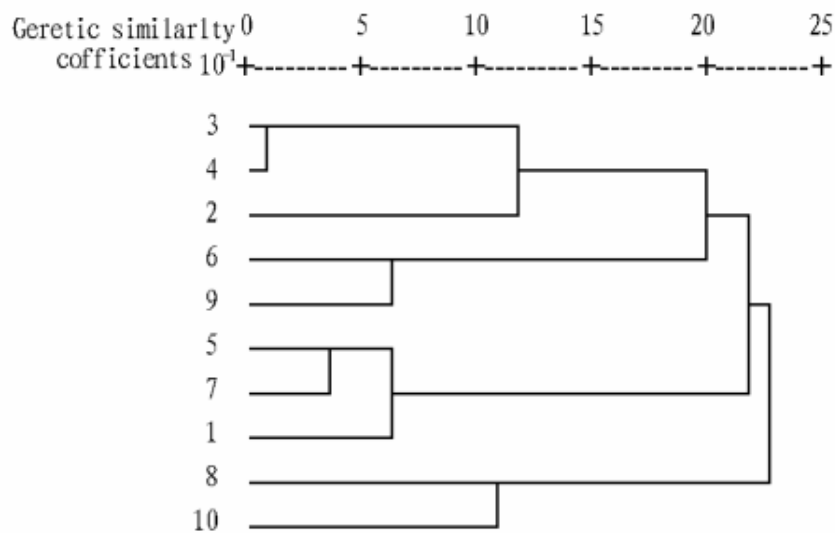


Fig.2 Cluster analysis of 10 turf bamboo species

Com base nas informações apresentadas acima e nos seus conhecimentos de genética responda:

a) (0,5) Quais são as espécies que apresentam a maior e menor diversidade genética?

Justifique sua resposta.

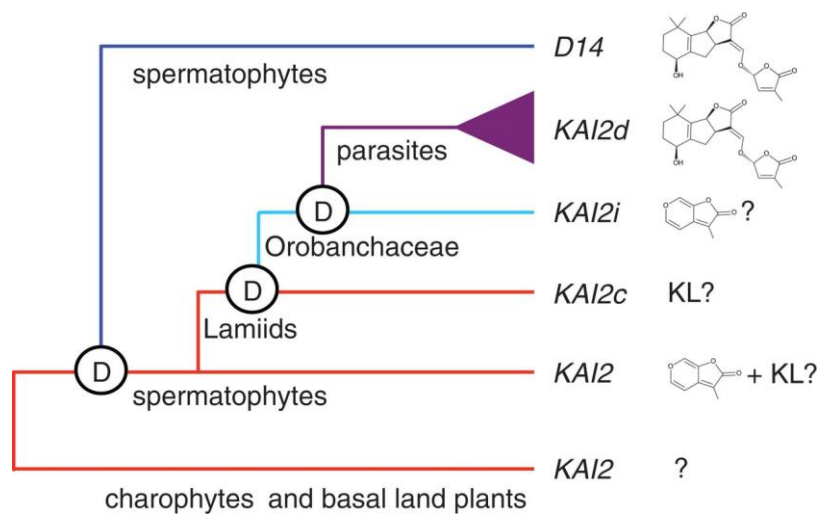
b) (0,5) Quais são as espécies mais e menos similares? Justifique sua resposta com base nas tabelas e no fenograma apresentados.

c) (0,5) Os dados acima apresentados podem ser utilizados para a elaboração de inferências taxonômicas e/ou evolutivas dessas espécies? Discuta a respeito.

8. (1,0) “Sementes de plantas parasitas precisam ter a capacidade de reconhecer seu hospedeiro para poder germinar no tempo e na hora corretos. Isto é possível através da detecção de hormônios vegetais, os strigolactones. Entretanto, a origem desse sistema é desconhecida...”.

O fragmento acima faz referência a um estudo recente sobre a diversidade de genes responsáveis pela detecção de hormônios vegetais em múltiplas linhagens de plantas parasitas e seus parentes próximos (Caitlin et al. 2015 – Science 349(6247):540-543). Este estudo revelou a existência de um maior número de cópias desses genes e uma acelerada evolução nos grupos de plantas parasitas.

Com base nessas informações, na figura abaixo e nos seus conhecimentos, conhecimentos de genética responda:



- a) (0,5)** Qual a definição de cópias parálogas e ortólogas? As mesmas estão representadas na figura? Justifique sua resposta.
- b) (0,5)** Os dados acima apresentados representam um caso de evolução convergente? Justifique sua resposta.