



NOME:

MATRÍCULA:

SÉRIE: 3ª

TURMA:

PROVA DISCURSIVA

NOTA:

BIOLOGIA

ENSINO: MÉDIO

DATA: 31/05/2006

MATUTINO

INSTRUÇÕES:

1. Preencha o cabeçalho e confira toda a prova.
2. Esta prova contém **05 questões**.
3. Se observar qualquer irregularidade, fale com o professor.
4. Responda às questões com caneta azul ou preta. As questões a lápis ou rasuradas não darão direito à revisão.
5. Não é permitido o uso de corretivos.
6. Revise sua prova antes de entregá-la.
7. **Os cálculos e os cruzamentos, por mais simples que sejam, devem ser integralmente apresentados para validar as questões.**

Boa Prova!

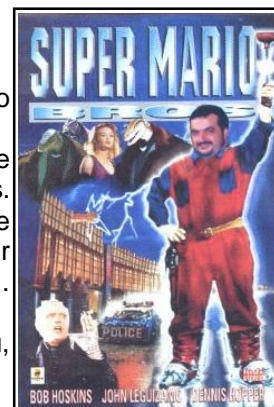
- Esta é uma história fictícia!!!
- Qualquer semelhança com nomes ou fatos reais é mera coincidência.
- Revanchismo dos professores “zoados” em sala de aula pelo Paulo Ricardo também é mera coincidência!

*Orgulhosamente apresenta: Love Story brasileira.***Sinopse da primeira parte:**

Nossa história começa com a paixão alucinante de um pacato mineiro que veio morar no DF – Roberpaulo Ricardo – pela linda donzela Gabriélbia Felícia.

Nosso herói, após várias tentativas (em vão) de conquistar sua amada, descobriu que Gabriélbia amava o personagem dos jogos eletrônicos da *Sonic* – Super Mário Bros. Dessa forma, Roberpaulo, aproveitando-se da semelhança física com tal personagem e de uma amizade antiga com um grande produtor da *Warner Bros* (WB), resolveu investir um pouco mais... E vejam no que deu: foi parar no cinema (pôster ao lado). E o melhor... Como artista principal do filme!

A paixão tomou conta imediatamente do coração de Gabriélbia e nosso herói conseguiu, enfim, conquistar seu grande amor.



- 01) Após casar-se com Gabriélbia Felícia, Roberpaulo Ricardo descobriu que sua amada era portadora de talassemia menor (um tipo de anemia). Como queriam ter muitos filhos, resolveram viajar para São Paulo (eles tinham “grana” e é mais chique viajar do que fazer aqui mesmo), na tentativa de realizarem o diagnóstico molecular.

O resultado do diagnóstico revelou a presença, em heterozigose (para ambos os cônjuges), do alelo para a Campodactilia (dedos anormais), de herança autossômica dominante. Roberpaulo e Gabriélbia ficaram intrigados, uma vez que ambos possuem dedos normais. Mas a dúvida em relação ao diagnóstico sanou-se imediatamente ao verificarem que a herança tem penetrância de 75% e que são heterozigotos (os homozigotos sempre manifestam o fenótipo).

Dados: A talassemia é uma característica de herança intermediária, que apresenta penetrância completa. Na população, podem ser encontrados os seguintes genótipos: $T^M T^M$ (que provoca morte antes da maturidade sexual) e $T^M T^N$ (manifestação mais branda da doença), $T^N T^N$ (genótipo normal).

Sabendo-se que Roberpaulo Ricardo é normal para a talassemia e com base no texto, nos dados e em conhecimentos sobre genética clássica, responda:

- a) Quais os genótipos do casal para as duas heranças em questão? (04 pontos)

Roberpaulo Ricardo: **$Aa T^N T^N$**

Gabriélbia Felícia: **$Aa T^M T^N$**

- b) Qual a probabilidade de o casal ter uma criança normal para ambas as heranças? (LEMBRE-SE: a Campodactilia tem penetrância de 75%). (06 pontos)

Gametas	A	a	Gametas	T^N	T^M
A	AA	Aa	T^M	$T^M T^N$	$T^M T^M$
a	Aa	aa	T^N	$T^N T^N$	$T^N T^M$

Normal para a talassemia : $T^N T^N \rightarrow \frac{1}{2}$

NOME:

MATRÍCULA:

ENSINO: MÉDIO

SÉRIE: 3ª

TURMA:

BIOLOGIA

Normal para camptodactilia: aa ou Aa que se encontram fora da penetrância → $\frac{1}{4}$ (aa) + $\frac{1}{2}$ (ou $\frac{2}{4}$ de Aa) x 0,25 (ou $\frac{1}{4}$ - uma vez que a penetrância é de 75%, 25% não manifestam o fenótipo) =

$$\left(\frac{1}{4}\right) + \left(\frac{1}{2} \times \frac{1}{4}\right) = \frac{1}{4} + \frac{1}{8} = \frac{2+1}{8} = \frac{3}{8}$$

$$P_{\text{(final)}} = \frac{1}{2} \times \frac{3}{8} = \frac{3}{16} = 0,1875 = 18,75\%$$

Resp.: **18,75%**

- 02) Sabendo-se ainda que o pai de Roberpaulo Ricardo é tido como "Rei do Gado" em Minas Gerais e que, do cruzamento entre um de seus touros preferidos (Mailto) com a vaca Madeinusa, nasceu um bezerro amputado (sem patas), de herança autossômica recessiva e letal (embrionário), responda:

OBS.: Roberpaulo, quando criança, viu os nomes "mail to" no computador de seu pai e "Made in USA" na sua camisa e resolveu dá-los ao casal de gado (os nomes eram lindos!).

- a) Qual a probabilidade de nascer uma segunda cria amputada? (06 pontos)

Aa x Aa → AA Aa Aa aa → $\frac{1}{4}$, uma vez que a herança é recessiva (os pais são normais e tiveram uma cria amputada).

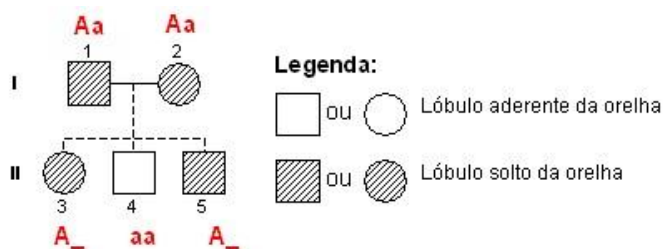
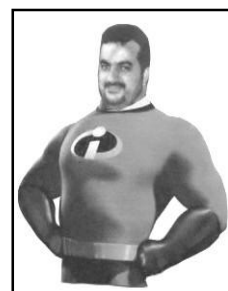
- b) Qual a probabilidade do casal de gados gerar, entre as crias vivas, uma cria portadora do alelo em questão? (06 pontos)

Aa x Aa → AA Aa Aa aa → não considerado, uma vez que nasce morta.

↓
 $\frac{2}{3}$ de gerarem crias vivas portadoras do alelo em questão.

Resp.: **$\frac{2}{3} = 0,666... = 66.666...%$**

- 03) Roberpaulo Ricardo, para construir a mansão que desejava para os futuros herdeiros, resolveu então se transformar em um novo super-herói – o Sr. Incrível (foto ao lado), pois nem o Mário Bros seria capaz de tal façanha. Dessa forma, conseguiu trabalhar das 07h 15 da manhã até as 23 horas e chegar à casa ainda com vitalidade para ser o amante ideal para Gabriébia (só mesmo o Sr. Incrível). E não é que deu certo? Ficaram tão animados que imaginaram ter três filhos, como apresentado no heredograma abaixo.



OBS: A geração II do heredograma é hipotética.

- a) Determine a probabilidade de que os futuros filhos do casal manifestem as heranças de acordo com a proposta apresentada no heredograma (considere para cada filho: o sexo e a manifestação de cada característica). (06 pontos)

Aa x Aa = AA Aa Aa aa $P(A_{-}) = \frac{3}{4}$ e $P(aa) = \frac{1}{4}$

$P(\text{menino } A_{-})$ e $P(\text{menina } aa)$ e $P(\text{menino } A_{-}) = (\frac{1}{2} \cdot \frac{3}{4}) \cdot (\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{4}) \cdot (\frac{1}{2} \cdot \frac{3}{4}) = \frac{3}{8} \cdot \frac{1}{8} \cdot \frac{3}{8} = \frac{9}{512} = 0,017578 = 1,757\% = 1,76\%$

- b) Incentivado com a remuneração pelos serviços prestados ao **FASHFF** (Fundo de Amparo aos Super Heróis Fora de Forma) como encanador (lembre-se que nosso herói é, também, o Mário Bros), o casal decidiu ter 07 filhinhos. Determine a probabilidade de serem 05 meninas e 02 meninos e que todos tenham o mesmo fenótipo de Gabriébia. (08 pontos)

$$P(A_{-})^7 = (\frac{3}{4})^7 = \frac{2187}{16.384}$$

$$C_{7,5} = C_{7,2} = \frac{7!}{2! 5!} = \frac{7 \times 6 \times 5!}{2 \times 1 \times 5!} = 21 \text{ combinações}$$

$$P = P(\text{menina}) = \frac{1}{2} \quad Q = P(\text{menino}) = \frac{1}{2}$$

$$P(5\text{meninas e } 2\text{ meninos}) = 21 P^5 Q^2 = 21 (\frac{1}{2})^5 \times (\frac{1}{2})^2 = \frac{21}{128}$$

$$P\{5\text{meninas e } 2\text{ meninos e } (A_{-})^7\} = \frac{21}{128} \times \frac{2187}{16.384} = \frac{45.927}{2.097.152} = 0,02189 = 2,189\% = 2,199\% = 2,2\%$$

NOME:

MATRÍCULA:

ENSINO: MÉDIO

SÉRIE: 3ª

TURMA:

BIOLOGIA

- 04) Após o sucesso com os herdeiros, Roberpaulo Ricardo (ou melhor, Sr Incrível) resolveu ajudar também uma parte da humanidade e partiu, em sua máquina do tempo, ao século passado (em histórias de super-heróis vale tudo), para uma aldeia localizada em Papua Nova Guiné, após saber que uma tribo estava sendo dizimada por pela doença denominada Kuru.

Roberpaulo, como grande estudioso de biologia, acreditava que a doença de príon espontânea teria iniciado a epidemia de kuru. Sua teoria baseava-se nas seguintes hipóteses: **(1)** a prática continuada de canibalismo *pós-mortem* (naturalmente ocorrida na tribo) teria deflagrado a epidemia de Kuru, uma vez que **(2)** a doença de Creutzfeldt-Jakob hereditária teria ocorrido em um indivíduo da tribo, cujo cérebro foi então consumido por seus companheiros.

E não é que, além de virar super-herói, acabou ganhando o prêmio Nobel de Medicina de 1997, juntamente com Stanley Prusiner (que descobriu o príon)!

Baseando-se no texto e em conhecimentos sobre príon, responda:

Como o ritual canibalístico pôde deflagrar a epidemia de kuru, uma vez que os cadáveres não eram ingeridos crus, as partes ingeridas eram processadas no trato digestório e necessariamente o príon precisaria se multiplicar para provocar tal catástrofe? (06 pontos)

O príon alterado é resistente ao calor e a proteases, não sendo destruído pelo cozimento ou digestão. Além disso, é capaz de se multiplicar, convertendo príons normais em anormais.

- 05) Após receber um telefonema anônimo de uma mulher dizendo que seu marido a havia traído e gerado uma criança fora do lar, Gabriélbia Felícia, antes de ver seu mundo desabar e brigar com nosso super-herói, resolveu verificar se a criança nascida era mesmo do Sr. Incrível. Nessa visita, descobriu que a criança apresentou problemas de eritroblastose fetal (DHRN) ao nascer devido a uma incompatibilidade do fator Rh (nosso herói é Rh negativo). No entanto, ao ser “colocada no paredão”, a tal mulher alegou:
- É que a penetrância não foi completa!

Baseando-se no texto e em conhecimentos sobre grupos sanguíneos, responda:

- a) Avalie a situação descrita e justifique se a alegação da mulher (suposta amante) pode ser aceita ou não, para validar sua questão. (06 pontos)

A alegação é errada. Como nosso herói é Rh⁻, ele jamais poderia ter um filho com eritroblastose fetal (DHRN). A condição necessária para a ocorrência da DHRN é: mãe Rh⁻ (rr), pai Rh⁺ (RR ou Rr) e filho(a) Rh⁺ (Rr)

- b) Determine a probabilidade de o casal Roberpaulo Ricardo e Gabriélbia Felícia ter um filho que seja doador universal para os sistemas ABO e Rh, sabendo que nosso herói apresenta tipo sanguíneo B, em heterozigose e que seu pai não apresenta o antígeno H e que sua esposa Gabriélbia tem sangue AB e é filha de pais que apresentam o antígeno H, em heterozigose, sendo, também, heterozigota para o sistema Rh. (08 pontos)

Roberpaulo: I^B i Hh rr Gabriélbia: I^AI^B H₋ Rr

Para o casal ter um filho O, este filho deverá ser falso O (hh). Par isso, Gabriélbia deverá ser heterozigota para o antígeno H (Hh). Como os pais dela são heterozigotos para o antígeno H, teremos:

Hh x Hh = HH Hh Hh hh

Logo a probabilidade de Gabriélbia ser heterozigota P(Hh) = 2/3

Sendo gabrielbia Hh, teremos:

Hh x Hh = HH Hh Hh hh

P (hh) = ¼. Logo, P(O) = 2/3 x ¼ = 2/12 = 1/6

Como Roberpaulo é rr e Gabriélbia é Rr, termos:

rr x Rr = Rr rr Rr rr P(Rh⁻) = ½

P (doador universal) = 1/6 x ½ = 1/12 = 0,0833 = 8,33%

- c) Qual o tipo sanguíneo do pai de Roberpaulo? Justifique sua resposta (04 pontos)

O (falso O). Se o pai de Roberpaulo não apresenta antígeno H, ainda que possa ter os alelos I^A e/ou I^B, esses alelos serão inativos. Logo, não codificarão nenhuma proteína (aglutinógeno) para o sistema ABO.