

**APOSTILA 4**

BIOLOGIA II



**BIOLOGIA II**

**EXTENSIVO I**

**APOSTILA 4**

1 – Genética – 1ª Lei de Mendel 63-64

. Exercícios de aula e Propostos 64-66

2 – Noções de Probabilidade 67-68

. Exercícios de aula e Propostos 68-69

3 – Codominância e Genes Letais 70

. Exercícios de aula e Propostos 70-71

4 – Genealogia 72

. Exercícios de aula e Propostos 72-75

. Exercícios do ENEM 76-77

5 – Gabaritos dos Exercícios Propostos 13-15

Sistema de Ensino Garra, sucesso a toda prova.

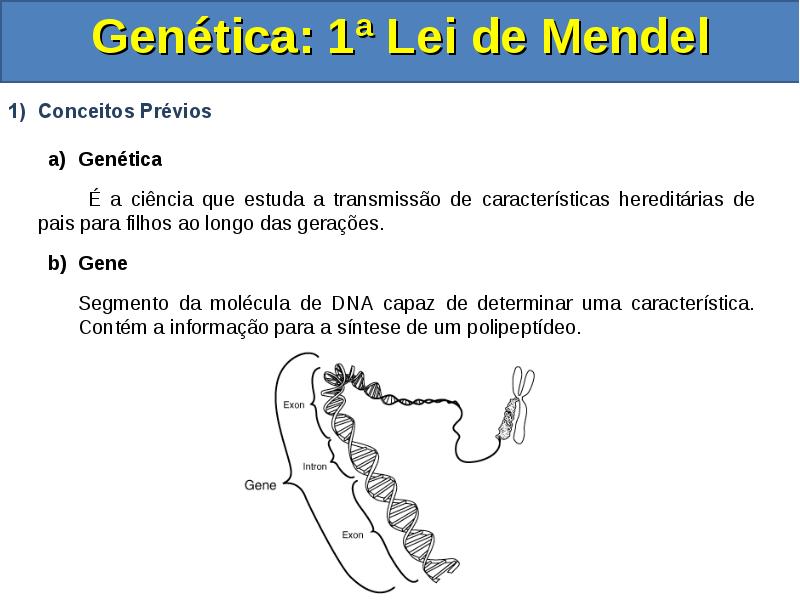
Sistema de Ensino Garra, sucesso a toda prova.

BIOLOGIA II

Sistema de Ensino Garra, sucesso a toda prova.

BIOLOGIA I

Sistema de Ensino Garra, sucesso a toda prova.



**O trabalho do geneticista**

Oobjetivo inicial dos trabalhos em genética foi responder à seguinte questão: como são transmitidas as características hereditárias?

A história da genética começou com estudos sobre vegetais. As descobertas foram sendo enriquecidas com vários outros organismos, inclusive o homem (genética humana). Atualmente, muitos geneticistas trabalham com micro-organismos e vírus, estudando as formas de expressão do material genético-DNA (genética molecular). Mais recente é a elaboração de produtos de interesse humano através de alterações genéticas provocadas em determinados seres vivos (engenharia genética).

**O TRABALHO DE MENDEL:**

**UM EXEMPLO DE ESTUDO**

Antes de iniciar seus experimentos, Mendel tinha conhecimento de diversas pesquisas sobre hereditariedade. Mas o sucesso de seu trabalho deveu-se, particularmente, à escolha do material e das características contrastantes e ao tratamento estatístico dos resultados.

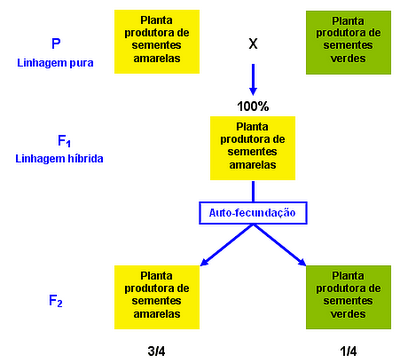
Gregor Mendel,

o pai da genética

moderna

**Escolha do material**

Mendel resolveu trabalhar com plantas de ervilha (*Pisumsativum*), considerando que esse material apresentava as seguintes características favoráveis: facilidade de cultivo; ciclo reprodutivo rápido; diversidade de caracteres hereditários visíveis e contrastantes; autofecundação natural: a estrutura da flor, hermafrodita, não permite a entrada de pólen de outra flor nem a saída dos próprios grãos de pólen. Isso leva a planta a ser “pura”, isto é, as características não variam de uma geração a outra.



**Escolha de características contrastantes**

Os caracteres estudados por Mendel foram 7, com duas variedades contrastantes cada um.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Caráter | variedade 1 | variedade 2 |
| 1. Forma de casca da semente | Lisa | rugosa |
| 2. Cor dos cotilédones | Amarela | verde |
| 3. Tipo de inflorescência | Axilar | terminal |
| 4. Cor da casca da semente | Cinza | branca |
| 5. Forma da vagem | Lisa | ondulada |
| 6. Cor da vagem | verde | amarela |
| 7. Altura da planta | alta | baixa |

**Aprendendo a linguagem genética**

Vamos agora definir alguns termos usados em genética. **Gene:** substitui o termo “fator”, usado por Mendel. É a unidade de transmissão hereditária, situada nos cromossomos. Normalmente é representado pela letra inicial do caráter recessivo. Exemplos: A, a, B, b. Há *notações* menos comuns, mantidas por razões históricas: Exemplos: vg, vg+, usadas para asa vestigial de *Drosopila (*Vg+ é dominante também dito “selvagem”). Outros tipos de notações serão explicita­dos no momento oportuno.

**Genótipo:** é o conjunto de genes de um indivíduo, que condiciona a manifestação de suas características. Pode ser usa­do em sentido mais limitado, quando se refere apenas aos genes em estudo. Exemplo: AA, Aa, aa, Bb,...

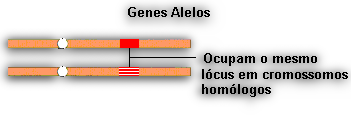
**Fenótipo:** é o conjunto das características morfológicas e fisiológicas de um indivíduo. O fenótipo é resultado da interação do genótipo com o meio ambiente. Exemplos: cor do olho, tipo sanguíneo cor da semente, altura etc.

**Genes alelos:** são genes que determinam o mesmo caráter. Eles se encontram no mesmo *“locus”* em cromossomos ho­mólogos. Exemplo: os genes que determinam o Rh do sangue são os alelos R e r.

**OBSERVAÇÃO** *“Lócus”* é o local ocupado

pelo gene­ cromossomo (plural de*locus*= loci).

**Cromossomos homólogos:** se uma célula possui seus cromossomos aos pares (2n), dizemos que os dois cromossomos que formam cada par são homólogos. Um é proveniente do gameta paterno, o outro, do materno.

Exemplo:

**Homozigoto** (“puro”):é o indivíduo cujo genótipo apresenta um par de alelos idênticos Exemplo: AA, aa, BB...

**Heterozigoto** (“híbrido”): é o indivíduo cujo genótipo apresenta alelos diferentes. Exemplos: Aa, Bb...

Primeira Lei de Mendel:Cada caráter é condicionado por dois fatores. Este par de fatores separa-sena formação dos gametas, indoapenas um fator para cada gameta.

Esta Lei também é conhecida como “Lei da Pureza dos Gametas”. Já que apenas **um** fator para cada caráter se encontra presente em cada gameta, ele nunca é híbrido, mas, puro.

**CRUZAMENTOS COM PAR DE ALELOS**

Vamos considerar o par de alelos que determina o albinismo (ausência de pigmentação) na espécie humana. O alelo dominante (A) determina pigmentação normal e o alelo recessivo (a) determina o fenótipo albino.

Todos os tipos de cruzamentos possíveis entre os três genótipos (AA, Aa, aa) resumem-se a apenas três modalidades.

**Cruzamento entre homozigotos.**

Normal x Normal

AA

AA

AA

AA

AA

AA

(P)

(G)

Resultado: Todos normais homozigotos.

Albinos x Albinos

aa

aa

aa

aa



aa

aa



(P)

(G)

Resultado: Todos albinos homozigotos.

Normal x Albino

Aa

Aa

Aa

Aa

aa

AA

(P)

(G)

Resultado: Todos normais heterozigotos.

**Conclusão:** Os indivíduos homozigotos sempreproduzem apenas um tipo de gameta. Docruzamento entre dois homozigotossempre resulta uma descendência deigual genótipo e igual fenótipo

**Cruzamento entre um homozigoto e um heterozigoto.**

Normal x Normal

Aa

AA

Aa

AA

homozigoto heterozigoto

AA

Aa

(P)

(G)

Resultado: 1/2 normal homozigoto

1/2 normal heterozigoto

Albino x Normal

homozigoto heterozigoto

aa

Aa

aa

Aa

Aa

aa

(P)

7

(G)

Resultado: 1/2 normal heterozigoto 1/2 albino (homozigoto)

**Conclusão:** como os heterozigotos produzem dois tiposdegametas, do cruzamento entre umheterozigoto e umhomozigoto sempre resulta 50%de homozigotos e 50%de heterozigotos, igual aos pais.

**Cruzamento entre heterozigotos**

Normal x Normal

heterozigoto homozigoto

Aa

Aa

aa

Aa

Aa

AA

(P)

(G)

Resultado:1/4 normal homozigoto

3/4 normal

2/4 normal heterozigoto

1/4 albino

1/4 albino (homozigoto)

**Conclusão:** do cruzamento entre dois heterozigotos,resulta uma descendência de 25% homozigotos dominantes,50% heterozigo-tos e25% homozigotos recessivos

As proporções genotípicas e fenotípicas encontradas são válidas para qualquer característica condicionada por um par de fatores (monoibridismo), havendo dominância.

**EXERCÍCIOS DE AULA**

1-(COL.NAVAL ) O albinismo é um distúrbio genético humano causado por um gene autossômico recessivo. Indivíduos albinos são caracterizados pela ausência parcial ou total de pigmento na pele, no cabelo e nos olhos. Essas características seguem os padrões de herança decorrentes da 1ª lei de Mendel. Os símbolos “A” e “a” representam os alelos dominante e recessivo, respectivamente. Assinale a opção que apresenta a probabilidade de nascimento de uma criança de pele com pigmentação normal, descendente de uma mulher Albina e um homem heterozigoto de pele com pigmentação normal. Considere que o casal já tem um filho albino.

1. 0%.
2. 25%.
3. 50%.
4. 75%.
5. 100%

2- (UFES) Em algumas variedades de gado bovino a ausência de chifres é produzida por gene dominante C. Um touro sem chifres é cruzado com três vacas. Com a vaca A, com chifres, produziu bezerro sem chifres; com a vaca B, com chifres, produziu bezerro com chifres; com a vaca C, sem chifres, produziu bezerro com chifres. Qual o genótipo do touro e das vacas cruzadas?

1. touro: Cc; vaca A: Cc; vaca B: cc; vaca C: CC.
2. touro: Cc; vaca A: cc; vaca B: cc; vaca C: Cc.
3. touro: Cc; vaca A: cc; vaca B: Cc; vaca C: cc.
4. touro: CC; vaca A: cc; vaca B: Cc; vaca C: Cc.
5. touro: Cc; vaca A: Cc; vaca B: cc; vaca C: cc.
6. (PUC-SP) A primeira lei de Mendel considera que:

a) Os gametas são produzidos por um processo de divisão celular chamado meiose.

b) Na mitose, os pares de fatores segregam-se independentemente.

c) Os gametas são puros, ou seja, apresentam apenas um componente de cada par de fatores considerado.

d) O gene recessivo se manifesta unicamente em homozigose.

e) A determinação do sexo se dá no momento da fecundação.

4- (UFPA) Em ervilhas, o gene que determina plantas altas é dominante sobre o que determina plantas anãs. Do cruzamento de plantas heterozigotas com plantas anãs obtiveram-se cem novas plantas. O número esperado de plantas altas é:

1. 5.
2. 10.
3. 25.
4. 50.
5. 75.

5- (ENEM)



Qual das técnicas descritas no infográfico acima foi utilizada por Gregor Mendel (1822-1884) em seus experimentos?

1. (1).
2. (2).
3. (3).
4. (4).

**Exercícios Propostos**

1. (FUVEST) As células de um indivíduo, para um determinado loco, apresentam o mesmo gene em am­bos os cromossomos homólogos. Esse indivíduo é denominado:
2. hemizigoto.
3. homozigoto.
4. heterozigoto.
5. haploide.
6. heterogamético.
7. (FUVEST) A probabilidade de um casal heterozigoto para uma determinada característica, condicio­nada por um par de genes, ter um filho também hete­rozigoto para a mesma característica é de:
8. zero
9. 1/4
10. 1/2
11. 3/4
12. 1
13. (UC-PE) Em cobaias, a cor preta é dominante sobre a cor branca. O cruzamento de dois indivíduos produziu dez descendentes pretos e dez descendentes brancos. O provável genótipo dos progenitores é:
14. AA e Aa
15. Aa e Aa
16. Aa e aa
17. aa e aa
18. AA e AA
19. (FUVEST) O gene autossômico que condiciona pelos curtos no coelho é dominante em relação ao gene que determina pelos longos. Do cruzamento entre coe­lhos heterozigotos nasceram 480 coelhinhos, dos quais 360 tinham pelos curtos. Entre esses coelhinhos de pelos curtos o número esperado de heterozigotos é:
20. 180
21. 240
22. 90
23. 120
24. 360
25. (FUC-MT) Nos coelhos, a cor preta dos pelos é dominante em relação à cor branca. Cruzaram-se coe­lhos pretos heterozigotos entre si e nasceram 360 filhotes. Destes, o número de heterozigotos provavelmente é:
26. zero
27. 90
28. 180
29. 270
30. 360
31. (PUC-SP) Em relação à anomalia gênica autossômica recessiva albinismo, qual será a proporção de espermatozoides que conterá o gene A em um homem heterozigoto?
32. 1/2
33. 1/4
34. 1/8
35. 1/3
36. 1
37. (FUC-MT) A probabilidade de um casal heterozigoto para um par de genes alelos ter um filho homozigoto é:
38. nula
39. 25%
40. 50%
41. 75%
42. 100%
43. (F.OBJETIVO-SP) O pelo preto das cobaias é uma característica dominante, enquanto o pelo branco é característica recessiva. Quando duas cobaias pretas heterozigotas são cruzadas, a fração dos descendentes com pelo branco será de:
44. 0%
45. 25%
46. 50%
47. 75%
48. 100%
49. (F.OBJETIVO-SP) Em camundongos, o genótipo aa cinza; Aa é amarelo e AA morre no início do desenvolvimento embrionário. Que descendência se espera do cruzamento entre um macho amarelo com uma fêmea amarela?
50. 1/2 amarelos : 1/2 cinzentos.
51. 2/3amarelos : 1/3 cinzentos.
52. 3/4 amarelos : 1/4 cinzentos.
53. 2/3 cinzentos : 1/3 amarelos.
54. apenas amarelos.
55. (UNESP) A pureza dos gametas, enunciada na primeira lei de Mendel, é consequência da:
56. heterozigose.
57. meiose.
58. ausência de dominância.
59. interação gênica.

e) recombinação gênica.

1. (UNESP) Em carneiros, a produção de lã preta é devi­da ao alelo recessivo **p** e **a** de lã branca ao alelo dominante **P**.Do cruzamento de dois animais brancos originou-se um carneiro preto que é retrocruzado com a ovelha genitora. A probabilidade de nascer um animal branco a partir desse retrocruzamento é:
2. zero
3. 1
4. 1/2
5. 1/4
6. 3/4
7. (UNESP) Em seu trabalho com ervilhas, publicado em 1866, Mendel representou os fatores hereditários determinantes dos estados amarelo e verde do caráter cor da semente pelas letras **A** e **a**, respectivamente. O conhecimento atual a respeito da natureza do material hereditário permite dizer que a letra **A** usada por Mendel simboliza:
   1. um segmento de DNA com informação para uma cadeia polipeptídica.
   2. um segmento de DNA com informação para um RNA ribossômico.
   3. um aminoácido em uma proteína.
   4. uma trinca de bases do RNA mensageiro.
   5. uma trinca de bases do RNA transportador.
8. (FUVEST) Uma população experimental contém 200 indivíduos AA, 200 aa e 200 Aa. Todos os indivíduos AA foram cruzados com indivíduos aa e os indivíduos Aa foram cruzados entre si. Considerando que cada casal produziu 2 descendentes, espera-se encontrar entre os filhotes:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | AA | **Aa** | **aa** |
| a) | 50 | 500 | 50 |
| b) | 100 | 400 | 100 |
| c) | 100 | 100 | 100 |
| d) | 200 | 200 | 200 |
| e) | 200 | 800 | 200 |

1. (PUC-RGS)Em uma dada espécie de mamífero, a cor preta da pelagem é dominante em relação à cor branca. Do cruzamento de dois indivíduos, obtiveram-se 10 descendentes com a pelagem dominante e 10 com a recessiva.

O provável genótipo dos progenitores é:

a) Bb e bb.

b) BB e Bb.

c) Bb e Bb.

d) bb e bb.

e) BB e BB.

1. (PISM 2)Na cultura do milho, ocorre um gene responsável pela altura das plantas. Indivíduos de genótipo **BB** são altos e indivíduos de genótipo **bb**são baixos. Do cruzamento de duas plantas de genótipo **BB** x **bb**, a descendência, na geração F1, apresentou 100% de plantas altas. A partir dessas informações, pergunta-se:

a) Qual dos alelos é o dominante? Como você chegou a essa conclusão?

b) Se duas plantas da geração F1 forem cruzadas, qual a proporção fenotípica da descendência?

c) Se uma planta da geração F1 for cruzada com outra de genótipo **bb**, qual proporção de plantas altas e baixas é esperada na descendência?

,

**Noções de Probabilidade**

Probabilidade de um evento é uma medida da possibilidade de que ele ocorra, em relação aos demais eventos alternativos possíveis

Por exemplo, qual é a possibilidade de sair a face **quatro** em **um** lançamento de um dado não viciado? Siga os passos abaixo:

1- Quantos são os resultados possíveis?

Resposta: Podem sair as faces um, dois, três, quatro, cinco ou seis. Portanto, há seis resultados igualmente possíveis.

2- Quantas vezes ocorrem o fato esperado (face quatro) entre os resultados possíveis? Resposta: Apenas uma vez.

3- Qual é a probabilidade de sair o fato esperado (face quatro)?

Resposta: É igual a uma possibilidade em cada seis.

Entendeu? Ótimo! Vamos agora compreender em termos matemáticos.

Representando por **n** o número de resultados possíveis e por **r** o número de vezes que ocorre certo resultado esperado, a probabilidade **P** de ocorrer certo evento **x** pode ser encontrada através da expressão:  ou seja: Probabilidade de ocorrer certo evento x = no

Neste caso temos:

n: (um), (dois). (três), (quatro), (cinco), (seis) = 6 eventos possíveis.

r: (quatro) = 1 evento esperado.

P(quatro)=

=

Lê-se: A probabilidade de ocorrer a face quatro é de 1 para 6.

Outro exemplo. Qual é a probabilidade de sair a face “cara” em **um** lançamento de moeda?

P (cara) = 

P (cara) = 

**A regra do E**

Em **dois** lançamentos de uma moeda, qual é a probabilidade de sair cara no primeiro lance e cara no segundo?

Quando lançamos uma moeda duas vezes, os resultados possíveis são:

n=

A possibilidade de sair (cara, cara) é apenas uma. Portanto, r =1.

Então:

P (cara, cara) = 

P (cara, cara) = 

Esse resultado poderá ser obtido pela **multiplicação das** probabilidades de cada evento ocorrer independentemente. Ou seja, a probabilidade de sair cara no 1o lance é igual a 1/2, e no segundo é igual a 1/2. Então, a probabilidade de sair cara nos dois lances é 1/2 x 1/2 **=** 1/4.

P (cara e cara) **=** P (cara) x P (cara)

**REGRA DO E:**

A probabilidade de ocorrência **simultânea**de dois ou mais eventos independentesé dada pelo **produto** das probabilidades

dos eventos isolados.

**A regra do OU**

Em dois lançamentos de uma moeda, qual é a probabilidade de sair cara no primeiro e cara no segundo **ou** coroa no primeiro e coroa no segundo?

n = 

A possibilidade de sair (cara, cara) **ou** (coroa, coroa) é igual a dois. Portanto, r **=**2.

Então:

P = 

Este resultado poderia ser obtido pela **soma** das probabilidades de cada evento ocorrer independentemente. Ou seja, a probabilidade de sair (cara, cara) é de 1/4, e a de sair (coroa, coroa) é de 1/4. Então a probabilidade de sair (cara, cara) **ou** (coroa, coroa) é 1/4 + 1/4 **=** 2/4 **=** 1/2.

P (cara, cara) **ou** (coroa, coroa) **=** P (cara, cara) + P (coroa, coroa)

**REGRA DO OU**:

A probabilidade de ocorrência de dois ou maiseventos **mutuamente exclusivos é** igual àsoma das probabilidades dos eventos isolados.

**EXERCÍCIOS RESOLVIDOS**

1. Qual a probabilidade de o primeiro filho de um casal ser menino e o segundo menina?

Resolução:

P (menino) = 

P (menina) = 

P (menino, menina) = 

Resposta: a probabilidade de nascer primeiro um menino e depois uma menina é de 25%.

OBSERVAÇÃO: Assim como P (menino, menina)

= 1/4, P (menino, menino) = 1/4 e P (menina, menina)

= 1/4 também. O segundo filho é um evento independente do primeiro. Para cada nascimento, há uma chance de 50% para cada sexo.

2- Um casal pretende ter dois filhos. Qual a probabilidade de um ser menino e outro menina, independentemente da ordem?

Resolução

P (menino) = 1/2 P (menina) = 1/2

P (menino, menina) = 1/4 P (menina, menino) = 1/4

P (menino, menina) (menina, menino) =

= P (menino, menina) **+** P (menina, menino) =

= 1/4 **+** 1/4 = 2/4 = 1/2.

Resposta: a probabilidade de nascer um menino e uma me­ninaem dois nascimentos, independente de ordem, é igual a 1/2 ou 50%.

3- Numa urna temos 35 bolas azuis e 65 brancas. Qual a probabilidade de retirarmos na primeira vez uma bola azul?

E uma bola branca?

Resolução: A urna conterá, ao todo, 35 **+** 65 = 100 bolas.

Portanto:

P (azul) =  = 0,35 ou 35%

P (branca) =  = 0,65 ou 65%

Resposta: a probabilidade de a primeira bola ser azul é de 35%, e de ser branca, 65%.

**EXERCÍCIOS DE AULA**

1. (UFSCAR) Uma mulher normal, cujo pai era albino, casa-se com um homem também normal, cuja mãe era albina. Qual a probabilidade de terem um filho normal, que seja do sexo masculino?
2. (UERJ) Na espécie humana, olho castanho é dominante em relação a olho azul. Um homem de olhos castanhos, filho de mãe de olhos azuis, casa-se com mulher de olhos azuis. Determine a probabilidade de o casal ter:

a) um menino de olhos castanhos.

b) duas meninas de olhos azuis.

1. (FUVEST)Um casal normal, para a pigmentação da pele, teve um filho albino e outro normal. Qual é a probabilidade de o filho normal não apresentar o gene para albinismo?
2. (FUVEST) Miopia hereditária é um tipo de herança autossômica (não sexual) recessiva. Um homem de visão normal, filho de pai míope, casa-se com mulher míope. Qual é a probabilidade de o casal ter dois filhos de visão normal?
3. (FATEC) Em relação ao cruzamento de dois heterozigotos (Aa x Aa), pergunta-se:
4. Qual é a probabilidade de nascer um indivíduo dominante?
5. Qual é a probabilidade de nascer um heterozigoto?
6. Qual é a probabilidade de nascer um indivíduo homozigoto dominante?

**EXERCÍCIOS PROPOSTOS**

1. (FUVEST) Na **idiotia amaurótica juvenil**, as crianças são normais até cerca de 6 anos de idade. Subsequentemente, há um declínio progressivo no desenvolvi­mento mental, uma perda de visão que progride até a cegueira, e degeneração muscular, culminando em morte, em geral antes dos 20 anos.

O caráter pode aparecer em famílias nas quais ambos os genitores são completamente normais.

Um casal de 25 anos de idade, planejando se casar, são primos em primeiro grau. Irmãos de ambas as partes morreram desta enfermidade. Nesse ponto, não sabemos nada sobre os genótipos. Qual é a probabilidade de que ambos sejam heterozigotos?

1. 
2. 
3. 
4. 
5. zero
6. (FUVEST) Na espécie humana, o gene responsável pela pigmentação normal da pele (A) é dominante em relação ao gene responsável pelo albinismo (a). Um homem que apresenta pigmentação normal da pele (filho de pais heterozigotos para o albinismo) casa-se com uma mulher albina. A probabilidade de o casal ter uma filha albina é de:
7. 1/3
8. *2/3*
9. 1/6
10. 1/2
11. 1/4
12. (MACKENZIE)



Considerando a polidactilia (mais de cinco dedos) como uma herança autossômica dominante, a probabilidade de o casal 4 x *5* ter uma criança de sexo feminino e normal é:

1. 1/10
2. 1/6
3. 1/2
4. 3/4
5. 1/8
6. (UNESP) A mucoviscidose é uma doença genética grave que associa problemas digestivos e respiratórios. Os pulmões das pessoas afetadas apresentam um muco espesso que promove infecções bacterianas.

Observe e analise o esquema abaixo, que representa a árvore genealógica de uma família na qual alguns indivíduos são afetados pela doença.



Qual a probabilidade de o casal II. 1 — II. 2 vir a ter uma criança com mucoviscidose?

1. 1/8.
2. 1/4.
3. 1/3.
4. 1/2.
5. 2/3.
6. (MACKENZIE)Analisando-se, no esquema abaixo, a genealogia de uma família quanto a um determinado caráter, assinale a alternativa correta.



a) O caráter é recessivo, e a probabilidade de o indivíduo 12 ser heterozigoto é 2/3.

b) O caráter é dominante, e a probabilidade de o casal 1 x 2 ter um filho com o caráter é 1/4.

c) São obrigatoriamente heterozigotos os indivíduos 3, 11, 13 e 14.

d) São obrigatoriamente homozigotos os indivíduos 2, 3, 7, 8 e 9.

e) Se o homem 5 casar-se com uma mulher de genótipo igual, só poderão ter filhos com o caráter.

1. (FUVEST) O albinismo (ausência de pigmentação da epiderme) é condicionado por gene recessivo. O alelo dominante condiciona pigmentação normal. Dois indivíduos normais, netos de uma mesma avó albina e, portanto, primos em primeiro grau, tiveram um filho albino. Qual a probabilidade de ser albina outra criança que esse casal venha a ter?
2. 0%.
3. 25%.
4. 50%.
5. 75%.
6. 100%.
7. (UNISA) Sabemos que o albinismo é recessivo no ser humano. Se uma mulher albina casa-se com um homem normal homozigoto, a probabilidade de seu primeiro filho ser homozigoto é:
8. 0%.
9. 25%.
10. 50%.
11. 75%.
12. 100%.
13. (UNESP) Um casal recessivo para uma característica teve 3 filhos também recessivos. Qual a probabilidade de nascer uma criança dominante para esta característica?
14. Um casal de indivíduos de cabelo ondulado tem cinco filhos de cabelo liso. A probabilidade de o sexto filho ter também cabelo liso é:
15. 0.
16. 1/2.
17. 1/4.
18. 3/4.
19. 1.
20. A probabilidade de que o primeiro filho de um casal, em que ambos os cônjuges, são híbridos para cor dos olhos tenha olhos azuis é:
21. 0.
22. 1/4.
23. 1/3.
24. 3/4.
25. 1.

# Codominância

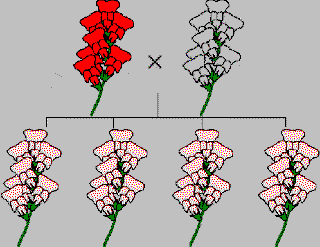
Ocorrem casos envolvendo um par de genes alelos que não foram presenciados por Mendel. No entanto, eles podem ser interpretados com base na Primeira Lei. Vamos estudá-los.

**Ausência de dominância**

A herança sem dominância é observada, por exemplo, na planta maravilha (*Mirabilis jalapa*). Se for feito um cruzamento entre plantas e flores brancas e vermelhas, a descendência será toda de flores róseas.

Promovendo-se a autofecundação de F1, obtém-se 25% de plantas vermelhas, 50% de róseas e 25% de brancas. Isto significa que o heterozigoto apresenta um fenótipo intermediário.

Nesse caso, os genes alelos são representados por letras maiúsculas (V e B, no caso), ou pela inicial da espécie com um índice da inicial da variedade (MV e MB, no caso).



|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ALELOS** | **FENÓTIPOS** | **GENÓTIPOS** | **GAMETAS** |
| **A** | **Branco** | **AA** | **A** |
| **AeB** | **Vermelho** | **BB** | **B** |
| **B** | **Róseo** | **AB** | **AeB** |

**Genes letais**

Gene letal é aquele cuja manifestação fenotípica é a morte de seu portador, no estágio fetal, ao nascer, ou em outro momento.

Os genes letais são geralmente recessivos, provocando a morte somente em homozigose. Todos somos portadores de uma certa quantidade de letais recessivos. Quanto mais próximo for o grau do parentesco, mais semelhantes são os genes de duas pessoas, inclusive os letais.

O problema dos casamentos consanguíneos é que aumentam a probabilidade de encontro entre dois gametas com o mesmo letal recessivo.

Como exemplos de gene letal recessivo na espécie humana, podemos citar o que condiciona a talassemia. Essa doença provoca anemia e é frequente nas populações que habitam o Mediterrâneo. Em homozigose, o gene da talassemia é tão severo que não permite a sobrevivência do seu portador além da infância.

**Cruzamento – teste**

Quando se deseja saber se um indivíduo com características dominantes é homo ou heterozigoto, cruza-se esse indivíduo com outro, de genótipo homozigoto recessivo (que apresenta a característica recessiva). Se o indivíduo em questão for heterozigoto, formará dois tipos de gametas e na descendência do cruzamento encontraremos fenótipos dominantes e recessivos na proporção de 1: 1 (50% : 50%). Se for homozigoto dominante, produzirá apenas um tipo de gameta e todos os descendentes do cruzamento com o recessivo apresentarão a característica dominante.

Esse teste, através de cruzamento com o recessivo, é chamado **cruzamento-teste**. Se o cruzamento for com o próprio genitor que

apresenta o genótipo recessivo, o teste é denominado **retrocruzamento.**

**EXERCÍCIOS DE AULA**

1. (UNICAMP)Em uma espécie de planta, o caráter cor da flor tem codominância e herança mendeliana. O fenótipo vermelho é homozigoto dominante, enquanto a cor branca é característica do homozigoto recessivo. Considerando o esquema abaixo, é correto afirmar que



* 1. os fenótipos de II e III são iguais.
  2. o fenótipo de X é vermelho.
  3. os fenótipos de IX e X são os mesmos dos pais.
  4. o fenótipo de IV é vermelho.

2- (F.OBJETIVO-SP) O pelo preto das cobaias; é uma característica dominante, enquanto o pelo branco é característica recessiva. Quando duas cobaias pretas heterozigotas são cruzadas, a fração dos descendentes com pelo branco será de:

1. 0%
2. 25%
3. 50%
4. 75%
5. 100%

3- (UFRS) Numa experiência com galos e galinhas da raça andaluza, cruzou-se um galo preto com uma galinha branca. Esses, cruzados entre si, originaram indivíduos com plumagens azulada, preta e branca, nas proporções respectivas de 50%, 25% e 25%. Por esses resultados pode-se concluir que os genes que determinaram a cor da plumagem na raça andaluza são:

1. pleiotrópicos.
2. Alelos múltiplos.
3. Epistáticos.
4. Alelos codominantes.
5. Autossômicos semiletais.

4- (PUC-PR) No monoibridismo com dominância intermediária (semidominância ou codominância), as proporções genotípicas e fenotípicas, em F2, serão, respectivamente:

1. 1 : 2 : 1 e 3 : 1
2. 1 : 2 : 1 e 1 : 2 : 1
3. 3 : 1 e 1 : 2 : 1
4. 3 : 1 e 3 : 1
5. 1 : 2 : 1 e 1 : 1 : 1 : 1

5- (UFC) A forma do rosto de uma pessoa pode ser: esférica,quadrada ou oval. Indique o tipo de dominância neste caso. Justifique sua resposta

**EXERCÍCIOS PROPOSTOS**

1- (UNESP) Um retrocruzamento sempre significa:

1. cruzamento entre dois heterozigotos obtidos em F1.
2. cruzamento entre um heterozigoto obtido em F1 e o indivíduo dominante da geração P.
3. cruzamento de qualquer indivíduo de F2 com qualquer indivíduo de F1.
4. cruzamento entre um heterozigoto de F1 e o indivíduo recessivo da geração P.
5. cruzamento de dois indivíduos de F2.

2- (FUVEST) Para detectar se um indivíduo que apresenta um caráter dominante é homozigoto ou heterozigoto, o correto é cruzar o indivíduo com um:

1. heterozigoto dominante.
2. homozigoto recessivo.
3. homozigoto dominante.
4. hemizigoto recessivo.
5. heterozigoto recessivo.

3- (PUC-PR) A determinação da cor avermelhada ou amarelada da parte suculenta do caju (pseudocarpo) é devida a um par de genes alelos, sendo que o gene recessivo determina a cor amarelada. Se um cajueiro resultar de um retrocruzamento, deverá produzir:

1. apenas cajus vermelhos.
2. apenas cajus amarelos.
3. 75% de cajus vermelhos e 25% de cajus amarelos.
4. 75% de cajus amarelos e 25% de cajus vermelhos.
5. 50% de cajus amarelos e 50% de cajus vermelhos.

4- (UNESP) Existem variedades puras de plantas cuja flor, conhecida vulgarmente por maravilha, pode ter a cor vermelha ou branca. As plantas híbridas possuem flores róseas. Do cruzamento entre plantas híbridas obtêm-se plantas de flores vermelhas, róseas e brancas, na proporção de 1 : 2 : 1, respectivamente. Você pode concluir que se trata de um caso de:

1. dominância.
2. recessividade.
3. codominância.
4. epistasia.
5. polialelia.

5- (FEP-PA) Na planta ornamental conhecida por boca-de-leão não há dominância no caráter cor das flores vermelha e branca, sendo o híbrido de cor rosa. Que cruzamento é necessário para se obter apenas flores rosas?

1. rosa x rosa.
2. vermelho x rosa.
3. rosa x branco.
4. branco x branco.
5. branco x vermelho.

6- (U.AMAZONAS-AM) Quando o heterozigoto apresenta um fenótipo intermediário entre os dois homozigotos, dizemos que houve:

1. mutação reversa.
2. não dominância ou codominância.
3. recessividade.
4. dominância.

7- (PUC-RJ) Considere um gene **A** que mata os indivíduos homozigotos (**AA**) na fase embrionária; dos vários cruzamentos realizados entre indivíduos heterozigotos (**Aa x Aa**) nasceram 1.800 descendentes. Qual será o número esperado de filhotes heterozigotos?

1. 450.
2. 600.
3. 1.200.
4. 1.350.
5. 1.600.

8- (FUVEST) Em rabanetes, a forma da raiz é determinada por um par de genes alelos. Os fenótipos formados são três: arredondado, ovalado ou alongado. Cruzamentos entre plantas de raízes alongadas com plantas de raízes arredondadas produziram apenas indivíduos com raízes ovaladas.

Em cruzamentos desses indivíduos ovalados entre si, foram obtidas quatrocentas sementes que foram plantadas em sementeiras individuais. Antes que as sementes germinassem, as sementeiras foram distribuídas a diversas pessoas; você recebeu uma delas.

1. Qual a relação de dominância entre os caracteres em questão?
2. Qual a probabilidade de que, na sua sementeira, venha a se desenvolver um rabanete de raiz ovalada?
3. (PISM 2)Sabe-se que um par de alelos codominantes determina a cor do cotilédone da soja.

Ogenótipo homozigoto CVCV produz a cor verde escura, o genótipo heterozigoto CVCA produz verde-clara e o outro genótipo homozigoto CACA produz folhas amarelas tão deficientes em cloroplastos que as mudas jamais alcançam maturidade.

Se plantas verde-claras são intercruzadas, que proporções fenotípicas poderemos esperar nas plantas adultas da geração resultante?

1. 3 : 1
2. 2 : 1
3. 1 : 2 : 1
4. 1 : 1
5. 1 : 1 : 1
6. (FEl) Algumas variedades de canários mudam de cor dependendo da alimentação que recebem. Esta mudança indica que o:
   1. fenótipo depende do ambiente.
   2. genótipo depende do ambiente.
   3. fenótipo depende do genótipo e do meio ambiente.
   4. genótipo depende do fenótipo e do meio ambiente.
   5. genótipo depende dos genes.
7. (MACK)Em porquinhos-da-Índia, o pelo pode ser preto ou marrom. Uma fêmea preta foi cruzada com um macho marrom, produzindo uma F1 composta por indivíduos marrons e pretos em igual quantidade. Retrocruzando-se um macho preto de F1 com a fêmea parental, *75%* dos filhotes produzidos em F2 tinham pelo preto e *25%* apresentavam pelo marrom. A partir desses resultados, assinale a alternativa correta.
8. *50%* dos indivíduos pretos de F2 eram heterozigotos.
9. Os indivíduos pretos de F1 eram homozigotos.
10. Todos os indivíduos pretos de F2 eram heterozigotos.
11. Todos os indivíduos marrons eram homozigotos.
12. Os indivíduos pretos da geração F1 eram heterozigotos e a fêmea parental era homozigota.

**Genealogias, heredogramas ou “pedigrees”**

Heredograma é o nome dado a uma representação gráfica de uma família, que nos permite, através da análise dos fenótipos e do grau de parentesco, determinar o genótipo dos indivíduos envolvidos.

A figura abaixo representa um Heredograma:



Símbolos utilizados:

• Sexo

masculino ; feminino ; desconhecido .

• os casais são representados por um traço horizontal, de um quadrado a um círculo:

• os filhos: cada filho é ligado por um traço vertical a uma linha horizontal, comum a todos os irmãos. Essa linha é ligada por um traço vertical à do casal que gerou esses filhos:

• numeração: a geração é definida por um algarismo romano; os indivíduos são numerados com algarismo arábicos;

• fenótipos: os indivíduos que portam a característica estudada, em geral uma certa anomalia (doença) genética, são representados por símbolos escuros. Os indivíduos fenotipicamente normais são representados por símbolos claros:

homem ou mulher com a característica, ou anomalia, em estudo.

homem ou mulher com característica alternativa.

**Observação:** Geralmente a resolução dos exercícios seguirá a seguinte sistemática:

• Caracterizar o tipo de herança. (Há dominância? Qual é o gene dominante? É letal?)

• Representar o gene dominante com uma letra maiúscula e o recessivo, pela minúscula. É comum a letra ser a inicial da característica recessiva;

• Determinar os genótipos dos pais;

• Representar os gametas possíveis para cada genótipo;

As **doenças** ou **características**estudadas na **genealogia** são basicamente de 2 tipos: Autossômica Dominante (o afetado é AA ou Aa; o normal é aa) Ex.: Braquidactilia, polidactilia, nanismo, Acondroplasia, puberdade precoce, marfan. (Foto)



**Síndrome de Marfan, um distúrbio autossômico dominante com expressividade variável. As pessoas apresentam várias anomalias físicas e fisiológicas. Cortesia Univ. Johns Hopkins, EUA.**

O outro tipo é autossômico recessivo (o normal é AA ou Aa; o afetado é aa) Ex.: albinismo, miopia, Bardet-bield (Foto)



Síndrome de Bardet-bield, fenótipo autossômico recessivo caracterizado por retardamento mental, obesidade, Polidactilia, hipogenitalismo e retinitepigmentosa.



Polidactilia,característica dominante.Pode estar associada com bardet-bield também.

**EXERCÍCIOS DE AULA**

1- (FUVEST) Galinhas com asas e pernas curtas são chamadas rastejantes. O quadro a seguir mostra resultados obtidos em cruzamentos envolvendo aves normais e rastejantes.

|  |  |
| --- | --- |
| **Pais** | **Geração** |
| rastejante x normal | 50% normal  50% rastejante |
| normal x normal | 100% normal |
| rastejante x rastejante | 66% rastejante  33% normal |

1. Como podemos explicar estes resultados?
2. Esquematize os cruzamentos realizados.
   * + 1. (FUVEST)Para que a célula possa transportar, para seu interior, o colesterol da circulação sanguínea, é necessária a presença de uma determinada proteína em sua membrana. Existem mutações no gene responsável pela síntese dessa proteína que impedem a sua produção. Quando um homem ou uma mulher possui uma dessas mutações, mesmo tendo também um alelo normal, apresenta hipercolesterolemia, ou seja, aumento do nível de colesterol no sangue.

Ahipercolesterolemia devida a essa mutação tem, portanto, herança

* 1. autossômica dominante.
  2. autossômica recessiva.
  3. ligada ao X dominante.
  4. ligada ao X recessiva.
  5. autossômica codominante
     + 1. (ENEM) No ano de 2013, a atriz Angelina Jolie chocou o mundo ao anunciar que havia feito uma dupla mastectomia preventiva, por possuir mutação no gene BRCA1. O gene BRCA1 codifica uma proteína supressora de tumores, que impede a proliferação anormal de células e facilita a morte de células defeituosas. Assim, pessoas com mutações nesse gene têm 85% de chance de desenvolver, principalmente, câncer de mama ou de ovário, sendo esses muito agressivos. Essa mutação tem característica autossômica dominante, porém homens com essa mutação têm bem menos chance de desenvolver câncer de mama.

A figura a seguir ilustra o heredograma de uma família hipotética que possui tal mutação, sendo os indivíduos acometidos de câncer marcados em preto, e os portadores, em cinza. Os indivíduos brancos até a segunda geração foram testados geneticamente e não possuem a mutação.



Considere que os indivíduos da terceira geração do heredograma se recusam a fazer o teste, e ainda não têm idade para ter manifestado a doença, se for o caso.

As chances de as mulheres I, II e III terem a mutação são de, respectivamente,

* 1. 100%, 25% e 50%
  2. 50%, 100% e 50%
  3. 50%, 0% e 50%
  4. 50%, 0% e 25%
  5. 0%, 50% e 75%

4- (FUVEST)A forma do lobo da orelha, solto ou preso, é determinada geneticamente por um par de alelos.



O Heredograma mostra que a característica lobo da orelha solto **NÃO** pode ter herança

a) autossômica recessiva, porque o casal I-1 e I-2 tem um filho e uma filha com lobos das orelhas soltos.

b) autossômica recessiva, porque o casal II-4 e II-5 tem uma filha e dois filhos com lobos das orelhas presos.

c) autossômica dominante, porque o casal II-4 e II-5 tem uma filha e dois filhos com lobos das orelhas presos.

d) ligada ao X recessiva, porque o casal II-1 e II-2 tem uma filha com lobo da orelha preso.

e) ligada ao X dominante, porque o casal II-4 e II-5 tem dois filhos homens com lobos das orelhas presos.

5-(UERJ)Analisando-se a genealogia das famílias Alfa e Beta, observa-se que na família Alfa apenas a mãe tem cabelos azuis, enquanto na família Beta todos têm cabelos dessa cor.



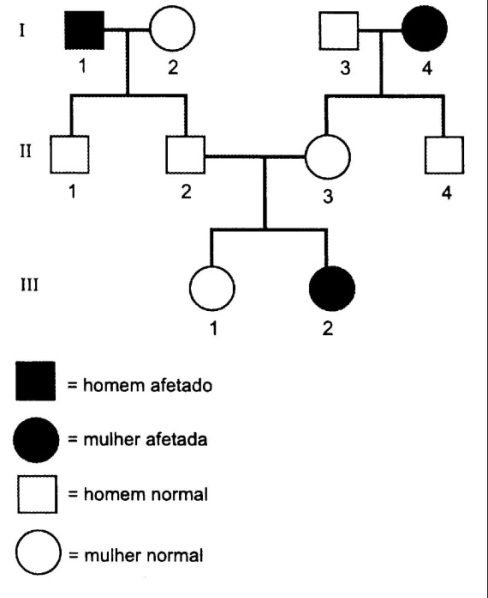
Admita que a característica cabelo azul siga os princípios descritos por Mendel para transmissão dos genes.

Com base nas genealogias apresentadas, a herança genética para cor azul do cabelo é classificada como:

* 1. holândrica
  2. pleiotrópica
  3. mitocondrial
  4. autossômica

**EXERCÍCIOS PROPOSTOS**

1-(FUVEST) Analise a genealogia, que apresenta indivíduos afetados por uma doença recessiva e indivíduos normais.



a) Quais os indivíduos representados na genealogia que são obrigatoriamente heterozigotos?

b) Qual a probabilidade de o casal formado pelos indivíduos II 2 e II 3 ter mais de dois filhos, sendo ambos do sexo masculino e afetados?

2-(FUVEST)Na genealogia abaixo, indivíduos em negro possuem uma anomalia. Desta maneira podemos afirmar:



a) A anomalia é dominante e os indivíduos 4 e *5* não podem ser portadores da anomalia.

b) A anomalia não é recessiva porque somente filhos do sexo masculino possuem a referida anomalia.

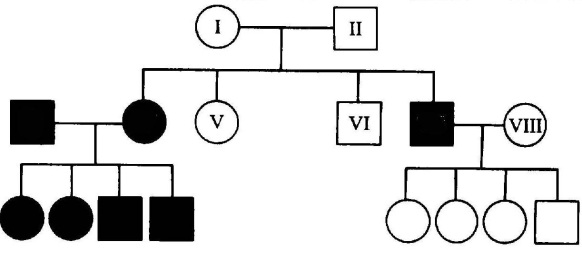
c) A anomalia é dominante porque pais normais tiveram apenas um filho afetado pela anomalia.

d) A anomalia em questão só pode ser recessiva, pois os pais são normais e, portanto, portadores do gene para a anomalia.

e) A anomalia em questão pode ser recessiva ou dominante, pois os dados não permitem chegar à conclusão.

3- (UNESP) A fenilcetonúria (PKU) é uma doença de origem genética bastante conhecida, causada por uma deficiência da enzima fenilalanina hidroxilase. Pacientes acometidos desse mal, além de não sintetizarem catecolaminas corretamente, não conseguem metabolizar a fenilalanina e, assim, apresentam uma série de complicações como retardo mental, epilepsia, hipopigmentação, entre outras.

Considere o Heredograma a seguir de uma família com membros acometidos (símbolos cheios) e normais (símbolos vazados).

****

**III**

**IV**

**VII**

Podemos dizer, quanto à presença de alelos mutantes de fenilalanina hidroxilase nos membros da família marcados com algarismos romanos, que:

a) VIII pode ter um alelo mutado.

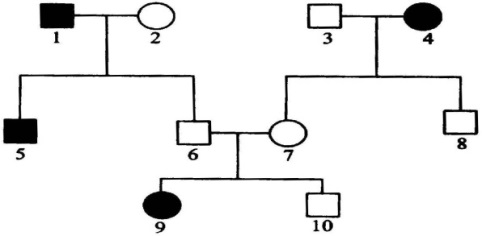
b) VI possui dois alelos mutados.

c) V é necessariamente homozigoto.

d) III possui apenas um alelo mutado.

e) I é necessariamente homozigoto.

4- (ESPM) O Heredograma abaixo se refere a uma anomalia (círculos quadrados e pretos) condicionada por um par de alelos, que ocorre em uma família.



A análise do Heredograma permite afirmar que são obrigatoriamente heterozigotos os indivíduos:

1. 1, 2 e 3
2. 1, 4 e 5
3. 2, 3 e 10
4. 2, 6 e 7
5. 7, 8 e 9

5- (UNICAMP) Nas cobaias, a cor dos pelos pode ser amarela, branca e creme. Uma série de cruzamentos produziu os seguintes resultados:

Amarelo

Branco

Creme

Creme

Amarelo

Cremes

Branco

P X

(F1)

X

(F2) 1 : 2 : 1

a) Que tipo de herança condiciona a cor dos pelos em cobaias?

b) Aplicando os símbolos apropriados, indique os genótipos pa-ra cada fenótipo.

6- (UNESP) Considere a seguinte situação: cruzamento entre camundongos amarelos resultando em uma prole onde há uma proporção de 2 amarelos para 1 não amarelo. Acerca deste caso, é correto dizer:

a) Os filhotes amarelos são todos homozigotos para o caráter em questão.

b) A proporção esperada, 2 amarelos para 2 não amarelos, não ocorre devido ao fato de o homozigoto recessivo ser letal.

c) Não é possível a obtenção de um indivíduo ama­relo homozigoto, pois se trata de uma condição letal.

d) O caso relatado é um exemplo clássico de codominância.

e) Os dados são insuficientes para se emitir uma conclusão.

7- (UNESP) Dois irmãos (Pedro e Paulo) casam-se com duas irmãs (Maria e Joana), todos normais, O primeiro casal, Pedro e Maria, tem uma criança afetada por uma doença muito rara de herança autossômica recessiva.

a) Desenhe o Heredograma representando os dois casais e seus respectivos pais.

b) Qual é a probabilidade de que uma futura criança de Paulo e Joana venha a ser afetada por essa mesma doença genética? Considere desprezível a probabilidade de uma nova mutação.

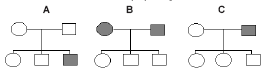
c) Se Paulo e Joana tiverem uma primeira criança afetada pela mesma doença genética, qual será o risco de que uma segunda criança desse casal também seja afetada por essa mesma doença?

8- (UERJ) Alguns centros de pesquisa na Inglaterra estão realizando um programa de triagem populacional para detectar a fibrose cística, uma doença autossômica recessiva grave particularmente comum em caucasianos.

Toda pessoa na qual o alelo recessivo é detectado recebe orientação a respeito dos riscos de vir a ter um descendente com anomalia. Um inglês heterozigoto para essa característica é casado com uma mulher normal, filha de pais normais, mas cujo irmão morreu na infância, vítima de fibrose cística.

Calcule a probabilidade de que esse casal venha a ter uma criança com fibrose cística. Justifique sua resposta.

9- (UERJ) Os Heredograma A, B e C a seguir representam três famílias diferentes. Os círculos representam mulheres e os quadrados, homens. Quadrados ou círculos escuros representam indivíduos afetados por uma característica comum na população.



1. Identifique os heredogramas que são compatíveis com uma herança autossômica recessiva. Justifique sua resposta para cada família.
2. Determine se em algum dos casos apresentados existe herança ligada ao cromossomo Y. Justifique.

10- (UNICAMP) Um reality show americano mostra seis membros da família Roloff, na qual cada um dos pais sofre de um tipo diferente de nanismo. Matt, o pai, tem displasia distrófica, doença autossômica recessiva (dd). Amy, a mãe, tem acondroplasia, doença autossômica dominante (A\_), a forma mais comum de nanismo, que ocorre em um de cada 15.000 recém-nascidos. Matt e Amy têm quatro filhos: Jeremy, Zachary, Molly e Jacob.

a) Jeremy e Zachary são gêmeos, porém apenas Zachary sofre do mesmo problema que a mãe. Qual a probabilidade de Amy e Matt terem outro filho ou filha com acondroplasia? Qual a probabilidade de o casal ter filho ou filha com displasia distrófica? Explique.

b) Os outros dois filhos, Molly e Jacob, não apresentam nanismo. Se eles se casarem com pessoas normais homozigotas, qual a probabilidade de eles terem filhos distróficos? E com acondroplasia? Dê o genótipo dos filhos.



**BIO I**

1-Embora a humanidade tenha muito medo do vírus HIV, no Brasil aumentou em 50% o número de soropositivos na faixa etária de 16 aos 24 anos, entre 2006 e 2014. Pesquisadores têm usado HIV modificado (não virulento) como vetor de genes.

Esse retrovírus modificado é empregado em qual biotecnologia?

* 1. Na vacina de DNA.
  2. Na realização da replicação do DNA in vitro (PCR)
  3. No exame de DNA
  4. Na terapia gênica
  5. No cultivo de células tronco.

2-(ENEM) "Medicina do futuro recruta vírus"bonzinhos" para vencer câncer e AIDS através debatalhas genéticas."

Utilizando vírus inofensivos como vetores de genes,cientistas estão colocando, nas células dos pacientes,o material genético que os médicos desejam.

(Folha de São Paulo-dez/92).

Tal técnica é possível, pois, na célula hospedeira, o

DNA do vírus:

* 1. inativa as diferentes funções vitais.
  2. comanda a produção de proteínas.
  3. inibe a respiração celular.
  4. induz uma mensagem deletéria.

1. estimula a duplicação do DNA celular.

3- (ENEM) Impressionados com a notícia do poderarrasador com que o vírus Ebola vem dizimando umacerta população na África, alguns alunos de umcolégio sugeriram medidas radicais para combater ovírus desta terrível doença. Considerando-se que esteagente infeccioso apresenta características típicasdos demais vírus, assinale a alternativa que contenhaa sugestão mais razoável:

* 1. descobrir urgentemente um potente antibiótico que possa destruir a sua membrana nuclear.
  2. alterar o mecanismo enzimático mitocondrial para impedir o seu processo respiratório.
  3. injetar nas pessoas contaminadas uma dose maciça de bacteriófagos para fagocitar o vírus.
  4. cultivar o vírus "in vitro", semelhante à cultura de bactérias, para tentar descobrir uma vacina.
  5. impedir, de alguma maneira, a replicação da molécula de ácido nucléico do vírus.

4- (ENEM) Os vírus são parasitas intracelularesobrigatórios que realizam todas as fases de seu ciclono interior de uma célula hospedeira. Sem contatocom a célula, as partículas virais são inertes e nãoapresentam atividade biológica aparente. Comrelação aos vírus que infectam eucariotos, assinale aafirmativa INCORRETA:

* + - 1. Alguns vírus são capazes de infectar células animais e vegetais, multiplicando-se em ambos os organismos.
      2. Os vírus que infectam animais normalmente penetram na célula por meio de endocitose mediada por receptores.
      3. A infecção de uma célula vegetal por vírus com genoma de DNA tem como desfecho a lise da parede celular.
      4. Os retrovírus integram seu genoma ao genoma da célula e alguns estão associados à ocorrência de câncer.
      5. Morcegos hematófagos e roedores são exemplos de vetores de vírus que infectam seres humanos.

5- (ENEM) Atualmente, muitas doenças têmpreocupado a popu-lação mundial, tais como a AIDS,a febre amarela, o possível retorno da varíola e, maisrecentemente, a SARS. Todas elas são causadas porvírus, e sobre esses organismos é INCORRETOafirmar que

* + - 1. são, estruturalmente, semelhantes às bactérias, podendo apresentar DNA ou RNA como material genético.
      2. apresentam ciclos de vida lítico ou lisogênico. No ciclo lítico, determinam a destruição da célula infectada.
      3. comandam o metabolismo celular do hospedeiro para a produção de proteínas de seu capsídeo e duplicação do seu material genético.
  1. apresentam a enzima transcriptase reversa, quando têm RNA como material genético, que produz um DNA viral para ser integrado ao DNA do hospedeiro.

1. são parasitas obrigatórios, mas alguns podem sobreviver cristalizados por muitos anos.

6-(ENEM)A ideia dos pesquisadores da Universidade de Northhumbria, Reino Unido, é de uma simplicidade genial; eles adicionaram à mistura de construções esporos de certa bactéria encontrada em solos alcalinos (como é o cimento). Se houver rachaduras, a água entra pelo concreto e "ressuscita" os esporos. A bactéria excreta a calcita (tipo de cristal de carbonato de cálcio) tornando a superfície do prédio mais impermeável, o que resolve o problema da rachadura:

Revista *Superinteressante*, p. 65 ago., 2012. (adaptado)

O que é o esporo da bactéria?

* 1. a forma inativa de resistência das bactérias.
  2. um tipo de reprodução assexuada das bactérias.
  3. um tipo de célula sexual das bactérias.
  4. uma colônia de bactérias.
  5. uma célula eucariótica encontrada nas bactérias.

7- (ENEM) A tuberculose (TB) causou grande impacto na humanidade principalmente em meados do século XIX, onde se estima que aproximadamente um quarto da população europeia tenha morrido de tuberculose. A descoberta de drogas eficazes contra a doença, o desenvolvimento de vacinas, atrelados a um notório avanço na qualidade de vida da população mundial, contribuíram para expressiva queda no número de casos da TB na maioria dos países. Todavia, mais recentemente, tem se percebido o reaparecimento desta doença, com incidência elevada em vários locais. Tal fato pode ser associado ao surgimento da AIDS, à diminuição da eficácia das drogas utilizadas no tratamento e à piora nas condições sanitárias de alguns países. Sobre a tuberculose, é correto afirmar:

* + - 1. Doença infecciosa causada pelo bacilo *Mycobacterium leprae*, que foi descrito inicialmente por Robert Koch.
      2. A doença se caracteriza por ter uma evolução rápida e se dissemina através de aerossóis no ar que são expelidos quando pessoas com tuberculose infecciosa tossem e ou espirram.
      3. A tuberculose é considerada uma doença socialmente determinada, pois sua ocorrência está diretamente associada à forma como se organizam os processos sociais.
      4. A vacina Penta é utilizada na prevenção da tuberculose e deve ser administrada em todos os recém-nascidos.
  1. A resposta imunológica é capaz de impedir o desenvolvimento da doença e, por tal motivo, pessoas com sistema imune mais resistente não correm risco de adquirir tuberculose.

8-(ENEM) Depois dasífilis,o papiloma vírus humano  é a principal DST do país, podendo lavar ao câncer de útero, enfermidade considerada um dos principais problemas de saúde pública do Brasil. Em Recife, esse tipo de câncer tem colocado o estado de Pernambuco em evidência mundial, principalmente pelo elevado número de casos registrados e por ser a terceira neoplasia mais comum entre mulheres. Atualmente, para prevenir e ou reduzir a mortalidade por essa doença, o Ministério da Saúde resolveu imunizar jovens na faixa entre 11 e 13 anos de idade.

(Diário de Pernambuco, 11/03/2014. Disponível em: http://monsystemeimmunitaire.fr/etiquette/cancer. Adaptado)

Assinale a alternativa CORRETA, com base no conhecimento sobre o papiloma vírus humano.

1. São vírus de de dupla fita, ou seja, adenovírus, que provocam o aparecimento de verrugas de coloração rosada, úmidas e macias, de aspecto semelhante à couve-flor tanto no órgão sexual do homem quanto no da mulher.
2. Pode ser transmitido indiretamente, pelo contato com a pele ou mucosa contaminada, durante a relação sexual, ou pela contaminação por meio de objetos como toalhas, roupas íntimas, vasos sanitários ou banheiras.
3. São vírus heterogêneos capazes de multiplicarem-se e de alterarem o seu genoma no interior da célula hospedeira, a partir dos seus processos metabólicos, recodificando sua própria replicação.
4. Tem um ciclo biológico no qual as partículas virais penetram inicialmente, nas células da camada profunda da pele ou das mucosas que são células mais diferenciadas do epitélio escamoso e que não têm atividade mitótica.
5. Nos seus estágios de ativação, pode replicar-se e permanecer em sítio primário, ou pode trilhar outros caminhos, tais como causar o condiloma, doença que, nos seres humanos, pode se expressar de forma assintomática, após o contato inicial.

**BIOLOGIA I**

Aulas 25 e 26

Vírus

1-

1. Retrovírus significa vírus de RNA.
2. Provírus significa a união do ácido nucléico viral com a célula hospedeira.

2-

a) Pois o fósforo se adere ao DNA e apenas o DNA penetra nas células.

b) Porque os vírus marcados com DNA radioativo penetram nas células não marcadas.

c) Não, pois o S35 adere-se à cápsula proteica e esta não penetra nas bactérias.

3- Os inibidores de proteases impedem que estas enzimas clivem a poliproteína que contém várias enzimas e proteínas importantes para a síntese de novas partículas virais.

4-C

5- E

6- C

7- B

* + 1. B
    2. C
    3. C

11-

a) Síndrome: conjunto de sinais e sintomas.

Imunodeficiência: falência do sistema imunológico

Adquirida: recebimento de um agente etiológico que neste caso é o HIV.

b) Ato sexual, transfusão de sangue (uso de seringas contaminadas).

12- D

13- C

1. E

a) Filo Phaeophyta/Feófitas. A fucoxantina atua como pigmento fotossintetizante nestas algas.

b) Transcrição reversa do RNA viral em DNA.

c) O nível de DNA viral não se alteraria enquanto que o de RNAm viral diminuiria. O DNA viral continuaria sendo produzido visto que sua síntese não está inibida. Entretanto, este não seria integrado ao DNA da célula, não ocorrendo a síntese de RNAm viral.

**Aulas 27 e 28**

**Viroses**

1- Não. Pois o vírus precisa de uma célula viva para se reproduzir.

2- B

3- Pois elas alteram a estrutura química dos vírus (cápsula protéica) impedindo a ação de anticorpos produzidos pela vacina.

4- Todas estão corretas. Se fosse o vírus da AIDS, o RNA viral iria se transformar em DNA viral no interior da célula parasitada, incluindo a formação de proteínas virais.

5- Somente será encontrado o fósforo, pois apenas o DNA penetra na célula.

6-

a) Vírus.

b) *Aedes aegypti*; Dengue.

c) Vacinação; evitar desmatamento, DDT.

7-

a) Pois a mãe passa através do leite e do cordão umbilical, anticorpos específicos contra o sarampo. Isto confere uma imunidade temporária para o bebê.

b) Pois ela adquire anticorpos a partir de sua “memória imunológica” para o resto da vida; a vacina estimula o organismo a produzir anticorpos.

8- A

9- D

10-

a) Vírus.

b) Aedes aegypti e Aedes albopictus (tigre asiático).

c) Diminuição dos criadouros do vetor (recipiente com água); destruição dos vetores (insetos transmissores), por controle biológico.

11- E

12-B

13- A cesariana evita o contato, que provavelmente aconteceria no parto normal, do recém nascido com o tecido infectado pelo vírus HSV-2.

14- Uma das viroses emergentes:

• AIDS

• febre hemorrágica (Hantaviroses)

Fator para a emergência:

Mutações que levam ao surgimento de vírus desconhecido ou à transposição de vírus existente em outra espécie.

Uma das viroses reemergentes:

• dengue

• febre amarela

fatores para a reemergência:

• condições deficientes de saneamento básico

• medidas insuficientes visando ao controle de vetores

• alterações ocorridas no meio ambiente, antropogênicas ou não

• baixos níveis socioeconômico e educacional de populações

Aulas 29 e 30

Reino Morena

1-

a) Monera; ausência de carioteca

b) São as bactérias que são utilizadas nas indústrias de laticínios

2-Conhecendo-se bem o comportamento das bactérias, o homem poderá produzir meios de defesa contra as infecções bacterianas.

3- Parede celular, Ribossomos, Citoplasma e DNA.

4- Monera; Sífilis – espirilos; Cólera – vibrião.

5- Plasmídeo – DNA circular.

6-

a) O citoplasma é constituído por: hialoplasma e ribossomos.

b) O nucleóide é formado por uma molécula de DNA.

7- Não, as bactérias possuem o nucleóide, um equivalente nuclear formado por uma única molécula de DNA.

8-A

9-A

10-B

11- A

12- A

13- C

14- D

**Aulas 31 e 32**

**Infecções Bacterianas**

1-

a) Monera;

b) Saneamento básico e higiene sanitária.

2- Sífilis - sexo

Cólera – ingestão de água e alimentos contaminados.

3-

a) Os países desenvolvidos apresentam melhores condições de saúde como: vacinação, estrutura de saúde e saneamento básico.

b) Nos países em desenvolvimento, a expectativa média de vida é baixa e o cânceré uma doença mais comum em idoso.

4- Ausência de carioteca nas bactérias.

5-

A- Cólera, pois ocorreu em pouco espaço de tempo, porque foi utilizada apenas uma fonte de água.

B- Gripe, pois desenvolveu-se lentamente. A transmissão direta (pessoa-pessoa) é mais demorada.

6-

a) Dengue, Febre Amarela.

b) Cólera e Leptospirose.

7-C

8-

a) Bacilo de Koch – Bactéria

b) Transmissão direta.

c) Está ocorrendo seleção das linhagens resistentes.

9-B

10- A

Na tabela abaixo, tem-se a doença e o seu agente causador.

|  |  |
| --- | --- |
| **Doença** | **Agente causador** |
| Malária | Protozoário (plasmódio) |
| Ascaridíase | Nemátodo (*Ascaris*) |
| Sarampo | Vírus |
| Aids | Vírus (HIV) |
| Tétano | Bactéria |

11-E

12-D

13-E

14-A

15- Porque os vírus são parasitas intracelulares obrigatórios, ou seja, vivem exclusivamente no interior da célula viva, impossibilitando assim, a ação do medicamento.

**BIOLOGIA II**

**Aulas 25 e 26**

**Genética – 1ª Lei de Mendel**

1. B
2. C
3. C
4. B
5. C
6. A
7. C
8. B
9. B
10. B
11. C
12. A
13. A
14. A

15-

a) B, pois na geração F1 apareceu em 100% dos casos.

b) 3 altas; 1 baixa.

c) 1 alta; 1 baixa.

**Aulas 27 e 28**

**Noções de Probabilidade**

1. B
2. E
3. E
4. B
5. E
6. B
7. A
8. Não há possibilidade,pois o casal é recessivo.Exceto em casos de mutação.
9. C
10. B

**Aulas 29 e 30**

**Codominância e Genes Letais**

1. D
2. B
3. E
4. C
5. E
6. B
7. C

a) Codominância

b) AB x AB  AA, AB, AB, BB

50% AB (ovalada)

9- B

10- C

11- D

**Aulas 31 e 32**

**Genealogia**

1-

a) Heterozigotos (Aa): II-1, II-2, II-3 e II-4

b) Geração parental: (II-2)Aa x II-3(Aa)

Geração Possível: AA, Aa, Aa e aa

¾ normais ¼ afetado

P(♂ afetado) = 1/2 . 1/4 = 1/8

P(♂ afetados) = 1/8 . 1/8 = 1/64

2-D

3-A

4-D

5-

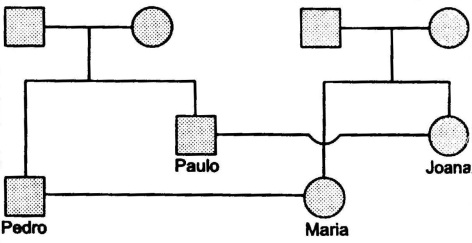
a) Codominância

b) Amarelo – CACA, branco CBCB e creme CACB

6- C

7-

a)



b) P (Paulo Aa e Joana Aa e criança aa) = 2/3 . 2/3 . 1/4 = 1/9

c) 1/4

8- A probabilidade de o homem ser heterozigoto é igual a 1,0 (certeza). A mulher é normal e tem um irmão afetado. Considerando “A” o alelo normal e “a” o alelo que determina a fibrose cística, os pais são necessariamente heterozigotos (Aa) e ela pode ser AA, Aa, ou aA, com igual probabilidade para cada genótipo. Logo, a probabilidade de que ela seja heterozigota é igual a 2/3. A probabilidade de que um casal heterozigoto tenha um filho homozigoto recessivo é igual a 1/4. Logo, a probabilidade de o casal ter um filho com a doença é: 1,0.(2/3).(1/4) = 2/12 = 1/6.

9-

a) Os heredogramas A e C são compatíveis com herança autossômica recessiva. Em A os pais são heterozigotos e em C a mãe é heterozigota ou homozigoto normal. Em B, ambos os pais devem ser heterozigotos autossômicos para uma característica dominante.

b) Não, em A o outro filho homem não foi afetado e nas outras famílias nenhum filho homem foi afetado.

10-

a) Considerando o gene A para acondroplasia e o gene d para distrofia, temos que Amy tem o genótipo AaD\_\_, enquanto Matt é aadd. Portanto, a probabilidade de terem outro filho ou outra filha com acondroplasia é de 50%, pois a mãe é Aa (heterozigota). A probabilidade de os filhos nascerem com distrofia é de 0 % se a mãe for DD, e de 50% se a mãe for Dd. A probabilidade de uma outra criança com acondroplastia é de 50%. Pois os pais são Aa e aa e a proporção genotípica de AA –Aa – aa para a descendência é de 25% -50% -25%.

b) A probabilidade de Jacob e Molly terem filhos com acondroplasia é de 0%, e com displasia, também é de 0%, jáque têm genótipo aaDd. Os eventuais filhos terão genótipo aaDD ou aaDd.

**Exercícios do ENEM**

1-D

Os retrovírus modificados, por ser vetor de gene (têm enzima integrasse para integrar o DNA que levam ao DNA celular), são usados na terapia gênica, a qual consiste em inserir genes em pessoas cuja doença é reflexo da ausência de um gene. Ex: no tratamento (experimental) da adenoleucodistrofia, doença popularizada pelo filme O óleo de Lorenzo. Nas demais técnicas citadas nas outras alternativas não há o uso de vírus.

2- B

3- E

4- C

5- A

6-A

Os esporos produzidos por certas espécies de bactérias são formas de resistência que tornam possível a sobrevivência desses micro-organismos em ambientes inóspitos. Quando as condições se tornam favoráveis, os esporos voltam a ter alto metabolismo, o que na espécie referida no texto, gerará a calcita e resolverá a rachadura.

7- C

A tuberculose é causada pelo bacilo *Mycobacterium tuberculosis*, sua evolução não é rápida e é prevenida pela vacina BCG (bacilo Calmette-Guerin). Pessoas vacinadas ou imunologicamente “resistentes” podem adquirir variedades do bacilo e desenvolver a doença.

8- A