

GENÉTICA

Prof. Kennedy Ramos

UNIDADE 04: Probabilidade na Genética (Parte 02)

Regra de Adição

A probabilidade da ocorrência de dois ou mais acontecimentos mutuamente exclusivos é dada pela soma dos acontecimentos isolados.

Ex: Qual a probabilidade de um casal ter uma menina ou um menino?

Resposta: A probabilidade de uma menina é $\frac{1}{2}$ e de uma menina é $\frac{1}{2}$. Entretanto, o casal quer um ou o outro, logo: $\frac{1}{2} + \frac{1}{2} = 1$ ou 100%

Note: que vai nascer um dos sexos, não é? Por isso, 100% =)

Descobrir os Genótipo pelos Pais

Quando um casal é dominante (AA ou Aa), podemos descobrir ser genótipo pelos pais ou filhos. Se pelo menos um dos pais for (aa), certamente o casal é (Aa).

Ex: Kennedy e Kennedy são dominantes (AA ou Aa), mas o pai de Kennedy é (aa) e a mãe da kennada é (aa). Qual o genótipo de Kennedy e Kenneda?

Resposta: Como um dos pais dessa casal são (aa), só pode ter doado um (a) para os seus filhos, logo kennedy e kenneda são (Aa).

Quando não sabemos de Fato o Genótipo do Casal:

Quando não sabemos um genótipo de um casal e a questão pede a probabilidade de um filho.

Primeiro: Deve-se calcular a probabilidade do casal, a partir de seus pais.

Segundo: Calcular a probabilidade do casal ter o filho.

Terceiro: Multiplicar todas as condições no final.

Ex: Considerando o albinismo recessivo (aa). Kennedy e Kenneda tem pigmentação, os seus pais tem pigmentação, considerando que Kennedy e Kenneda tem irmão com albinismo. Qual a probabilidade de Kennedy e Kenneda ter uma criança albina?

Resposta: Os pais do casal são (Aa), pois tiveram filho albino (aa). Kennedy e Kenneda são (AA ou Aa), pois são dominantes, mas par terem uma criança albina (aa), o casal tem que ser (Aa), Logo:

Primeiro: Para o Casal ser (Aa), cruzando os pais (Aa x Aa) tem 3 possibilidades: AA, Aa, Aa. A probabilidade de ser (Aa) é $\frac{2}{3}$. Lembre-se que o casal não pode ser (aa), pois o casal já nasceu.

Segundo: Considerando a condição do Kennedy e Kenneda ser (Aa e Aa), possuem 4 possibilidades de filhos: AA, Aa, Aa, aa. A probabilidade de ter uma criança albina (aa) é $\frac{1}{4}$.

$\frac{2}{3}$ (Kennedy ser Aa).

$\frac{2}{3}$ (Kenneda ser Aa).

$\frac{1}{4}$ (ter uma criança aa, albina).

$\frac{2}{3} \times \frac{2}{3} \times \frac{1}{4} = \frac{4}{36} = \frac{1}{9}$

Várias características

Quando trabalhamos com mais de uma característica e considerando segregação independente (2 lei de Mendel), basta cruzarmos tudo separado e depois multiplicar tudo.

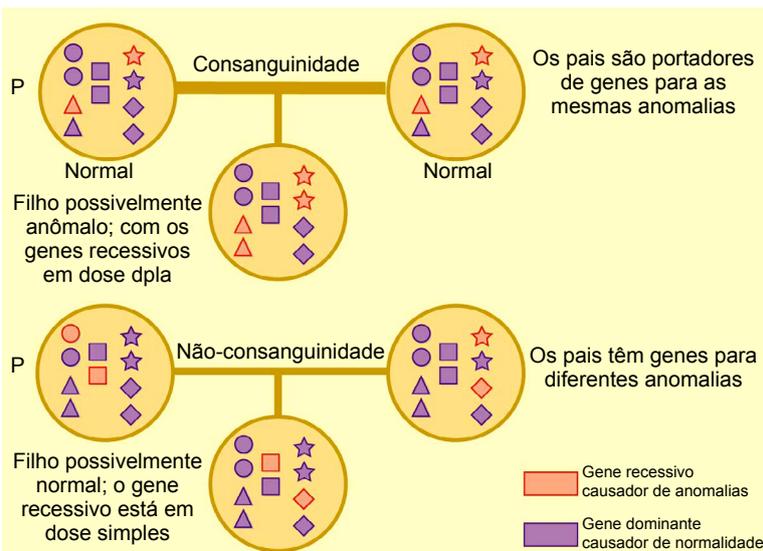
Ex: Considerando o albinismo (aa) e miopia (mm) recessivos. Kennedy e Kenneda são heterozigotos para as duas características. Qual a probabilidade de ter uma criança albina e míope?

Resposta: Kennedy e Kenneda são (AaMm). Basta cruzar semparado Cruzando (Aa x Aa), são 4 possibilidades: AA, Aa, Aa, aa. Cruzando (Mm), são 4 possibilidades: MM, Mm, Mm, mm. Logo, 1/4 para (aa) albino e 1/4 para (mm) míope.

$$1/4 \times 1/4 = 1/16$$

Casamento consanguíneo

O casamento consanguíneo ou Endocruzamento é quando pessoas da família cruzam entre si, normalmente primos.



Não é regra o cruzamento resultar em descendentes afetadas ou com alguma doença, mas aumenta a chance se esta doença está entre familiares.

A Endogamia, ao longo do tempo pode diminuir a variabilidade genética, levando a homozigose.



ATIVIDADES PROPOSTAS



01. (Uece) A cada nascimento de um ser humano a probabilidade de ser do sexo feminino ou do sexo masculino é representada corretamente pela seguinte porcentagem:

- a) 100%.
- b) 75%.
- c) 25%.
- d) 50%.
- e) 55%.



02. (Ufg) Leia a reportagem abaixo: Por que filhos de casamentos consanguíneos podem nascer com anomalias genéticas? A natureza criou um recurso que faz com que determinadas anomalias genéticas fiquem

guardadinhas em seu cromossomo esperando para, quem sabe um dia, serem extintas. Quanto maior o grau de parentesco, maior o risco de ter um filho portador de uma determinada anomalia genética.

Considerando a consanguinidade, a ocorrência dessas anomalias se deve

- a) à ação de um gene recessivo que se manifesta em homozigose no indivíduo.
- b) a erros na duplicação semiconservativa do DNA na fase de gastrulação.
- c) à segregação de genes alelos durante a formação dos gametas em ambos os genitores.
- d) a repetições do número de nucleotídeos no gene responsável pela anomalia.
- e) à perda dos telômeros durante o processo de clivagem do embrião.



03. (Ufrgs) Em gatos, a cor da pelagem preta é dominante em relação à cinza. Uma fêmea preta, chamada Filó, tem mãe preta homozigota e pai preto, chamado Bigode. A mãe de Bigode é cinza. Se Filó cruzar com um gato cinza, a probabilidade de nascer um descendente cinza é de.

- a) 1/8.
- b) 1/4.
- c) 1/3.
- d) 1/2.
- e) 3/4.



04. (Fgv) Sabe-se que o casamento consanguíneo, ou seja, entre indivíduos que são parentes próximos, resulta numa maior frequência de indivíduos com anomalias genéticas. Isso pode ser justificado pelo fato de os filhos apresentarem:

- a) maior probabilidade de heterozigotes recessivas
- b) maior probabilidade de homozigotes recessivas
- c) menor probabilidade de heterozigotes dominantes
- d) menor probabilidade de homozigotes dominantes
- e) menor probabilidade de homozigotes recessiva.



05. (uftpr) Na espécie humana existem várias características cuja herança provém de um par de alelos com relação de dominância completa. Na forma do lobo da orelha o alelo dominante é responsável pelo lobo solto e o alelo recessivo pelo lobo preso. A capacidade de enrolar a língua também é determinada por um par de alelos situados em outros cromossomos autossômi-

cos, onde o alelo dominante determina essa capacidade. A probabilidade de nascer um descendente com o lobo da orelha preso e a capacidade de enrolar a língua de um casal onde ambos são heterozigotos para as duas características é:

- a) 12/16.
- b) 9/16.
- c) 4/16.
- d) 3/16.
- e) 1/16.



ATIVIDADES ENEM



06. (MODELO ENEM) A mosca *Drosophila*, conhecida como mosca-das-frutas, é bastante estudada no meio acadêmico pelos geneticistas. Dois caracteres estão entre os mais estudados: tamanho da asa e cor do corpo, cada um condicionado por gene autossômico. Em se tratando do tamanho da asa, a característica asa vestigial é recessiva e a característica asa longa, dominante. Em relação à cor do indivíduo, a coloração cinza é recessiva e a cor preta, dominante. Em um experimento, foi realizado um cruzamento entre indivíduos heterozigotos para os dois caracteres, do qual foram geradas 288 moscas. Dessas, qual é a quantidade esperada de moscas que apresentam o mesmo fenótipo dos indivíduos parentais?:

- a) 288.
- b) 162.
- c) 108.
- d) 72.
- e) 54.



07. (MODELO ENEM) Em tomates, a característica planta alta é dominante em relação à característica planta anã e a cor vermelha do fruto é dominante em relação à cor amarela. Um agricultor cruzou duas linhagens puras: planta alta/fruto vermelho x planta anã/fruto amarelo. Interessado em obter uma linhagem de plantas anãs com frutos vermelhos, deixou que os descendentes dessas plantas cruzassem entre si, obtendo 320 novas plantas. O número esperado de plantas com o fenótipo desejado pelo agricultor e as plantas que ele deve utilizar nos próximos cruzamentos, para que os descendentes apresentem sempre as características desejadas (plantas anãs com frutos vermelhos), estão corretamente indicados em:

- a) 16; plantas homozigóticas em relação às duas características.

- b) 48; plantas homozigóticas em relação às duas características.
- c) 48; plantas heterozigóticas em relação às duas características.
- d) 60; plantas heterozigóticas em relação às duas características.
- e) 60; plantas homozigóticas em relação às duas características.



08. (MODELO ENEM) A fibrose cística e a miopia são causadas por genes autossômicos recessivos. Uma mulher míope e normal para fibrose cística casa-se com um homem normal para ambas as características, filho de pai míope. A primeira criança nascida foi uma menina de visão normal, mas com fibrose. A probabilidade de o casal ter outra menina normal para ambas as características é de

- a) 1/3
- b) 1/4.
- c) 3/16.
- d) 7/4.
- e) 7/8.



09. (MODELO ENEM) A fenilcetonúria e a miopia são doenças decorrentes da ação de genes autossômicos recessivos. Do casamento entre uma mulher normal, filha de mãe com fenilcetonúria e pai míope, com um homem normal para fenilcetonúria e míope, nasceu uma criança de visão normal e fenilcetonúrica. A probabilidade desse casal ter uma criança normal para as duas características é:

- a) 1/2.
- b) 1/8.
- c) 3/8.
- d) 7/8.
- e) 9/4.



10. (MODELO ENEM) Em determinada planta, flores vermelhas são condicionadas por um gene dominante e flores brancas por seu alelo recessivo; folhas longas são condicionadas por um gene dominante e folhas curtas por seu alelo recessivo. Esses dois pares de alelos localizam-se em cromossomos diferentes. Do cruzamento entre plantas heterozigóticas para os dois caracteres resultaram 320 descendentes. Desse, espera-se que o número de plantas com flores vermelhas e folhas curtas seja.

- a) 20.
- b) 60.
- c) 160.
- d) 180.
- e) 320.



GABARITOS

QUESTÃO 01: Gabarito: [A]

Comentário: P(homem) = 1/2
P(mulher) = 1/2
P(homem ou mulher) = 1/2 + 1/2 ou 100%.

QUESTÃO 02: Gabarito: [A]

Comentário: Numa união entre casais consanguíneos, a probabilidade de cada um dos dois ter um gene recessivo para determinada anomalia genética é maior, sendo assim, a probabilidade de se encontrarem num de seus filhos, e se manifestarem em homozigose, também é maior.

QUESTÃO 03: Gabarito: [B]

Comentário: A probabilidade de Filó ser Cc é 1/2 e a probabilidade de apresentar um descendente cinza também é 1/2. A probabilidade final é 1/2 x 1/2.

QUESTÃO 04: Gabarito: [B]

Comentário: Como o cansamento cohomozigose e a maioria, mas não todas, as doenças genéticas são homogiotas recessivas, assim maior sangue de consanguíneos ter um filho afetado.

QUESTÃO 05: Gabarito: [D]

Comentário: Considerando Lobo solto dominante (LL ou Ll) e Lodo preso recessivo (ll). Considerando Enrolar a língua dominante (EE ou Ee) e não enrolar a língua recessivo (ee).

O casa é hererozigoto para as duas características (LlEe x LlEe), basta cruzar separado. A possibilidade de (Ll x Ll) é: LL, Ll, Ll, ll, onde 1/4 para ter lobo preso. A possibilidade de (Ee x Ee) é: EE, Ee, Ee, ee, onde 3/4 de enrolar a língua, Logo 1/4 x 3/4 = 3/16.

QUESTÃO 06: Gabarito: [B]

Comentário:

Alelos: V (asa normal) e v (asa vestigial)
P (preta) e p (cinza)
Pais: ♂VvPp x ♀VvPp

Filhos: 9/16 V_P_ : 3/16 V_pp : 3/16 vvP_ : 1/16 ppvv

P (filhos V_P_) = 9/16 x 288 = 162

QUESTÃO 07: Gabarito: [E]

Comentário:

Alelos: A (alta) e a (anã)/ V (vermelha) e v (amarela).

Pais: AAVV x aavv

F1: AaVv

F2: 9 (A_V_); 3 (a_vv); 3 (aaV_); 1 (aavv).

P (aaV_) = 3/16 x 320 = 60

As plantas aaVV sempre produzirão, por autofecundação, descendência anã com frutos vermelhos.

QUESTÃO 08: Gabarito: [C]

Comentário: Alelos: m (miopia); M (visão normal); f (fibrose cística); F (normalidade).

Pais: ♀mm Ff x ♂Mm Ff

P (♀M_F_) = 1/2 x 1/2 x 3/4 x 3/16

QUESTÃO 09 Gabarito: [C]

Comentário: A fenilcetonúria é recessiva (ff) assim como a miopia (mm). A mãe é FfMm e o pai Ffmm. Para não ter fenilcetonúria é 3/4 e não ter miopia é 1/4, logo 3/8.

QUESTÃO 10: Gabarito: [B]

Comentário: Flore Vermelhas dominantes (VV ou Vv) e brancas recessivas (vv). Folhas longas é dominantes (LL ou Ll) e folhas curtas recessivo (ll). Ao cruzar plantas heterozigotas (VvLl x VvLl). Para ser vermelha é 3/4 e curtas 1/4, logo 3/16. Assim, 3/16x320 = 60.

REFERENCIAL TEÓRICO

GRIFFITHS, A.J.F. et al. Introdução à Genética. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 9ª ed., 2010.

SNUSTAD, D.P. e SIMMONS, M.J. Fundamentos de genética. 2º ed. Rio de Janeiro: guanabara Kogan, 200.

GARDNER, E. J. e SNUSTAD, D.P. Genética. 7º ed. Rio de Janeiro: guanabara Kogan, 1986

BURNS, G. W. e BOTTINA, P. J. Genética 6º ed. Rio de Janeiro: guanabara Kogan,

STANFIELD, W. D. Genética 2º ed. Editora Mc Graw - Hill.

JUNIOR, C.S.; SASSON, S.; JUNIOR, N.C. Biologia VOL 1 – 9º Ed. São Paulo, Saraiva, 2010.

JUNIOR, C.S.; SASSON, S.; JUNIOR, N.C. Biologia VOL 2 – 9° Ed. São Paulo, Saraiva, 2010

LOPES, S.; ROSSO, S.; BIO volume 2. 1. Ed. São Paulo: Saraiva, 2010.

AMABIS, J.M.; MARTHO, G.R.; Biologia volume 1: Biologia das Células 2. Ed. São Paulo: Moderna, 2004.

AMABIS, J.M.; MARTHO, G.R.; Biologia volume 1: Biologia das Células 2. Ed. São Paulo: Moderna, 2010.

AMABIS, J.M.; MARTHO, G.R.; Biologia volume 2: Biologia dos Organismos 3. Ed. São Paulo: Moderna, 2004.

AMABIS, J.M.; MARTHO, G.R.; Biologia volume 2: Biologia dos Organismos 3. Ed. São Paulo: Moderna, 2010.

LINHARES, S.; GEWANDSZNAJDER, F.; Biologia, volume único 1. Ed. São Paulo: Ática, 2011. DOS SANTOS, F.S.; VICENTIN, J.B; DE OLIVEIRA,

M.M.A. Ser Protagonista- Biologia (ensino médio) – Vol 2. 1° edição, São Paulo, Edições SM, 2010.