

GENÉTICA

Prof. Kennedy Ramos

UNIDADE 05: Heredograma (Genealogia)

Introdução

As genealogias ou heredogramas são representações gráficas das gerações de uma família e constituem importante instrumento para análise das manifestações de um caráter hereditário ao longo destas gerações.

Sua construção é feita com a utilização de vários símbolos, entre os quais temos.

□ Indivíduo do sexo masculino

○ Indivíduo do sexo feminino

◇ sexo indefinido

■ ● afetado

◐ ◑ Heterozigoto para um caráter autossômico

◉ Portador de caráter recessivo ligado ao X

□ ○ acasalamento

□ ○ acasalamento consanguíneo

□ □ Gêmeos monozigóticos

○ ○ Gêmeos dizigóticos

□ □ Gêmeos de zigosidade desconhecida

■ Morte pré-natal ● Aborto espontâneo

I 1 2 Numeração dos indivíduos em heredogramas

II 1 2 3

□ ○ Ausência de progênie

■ Probando

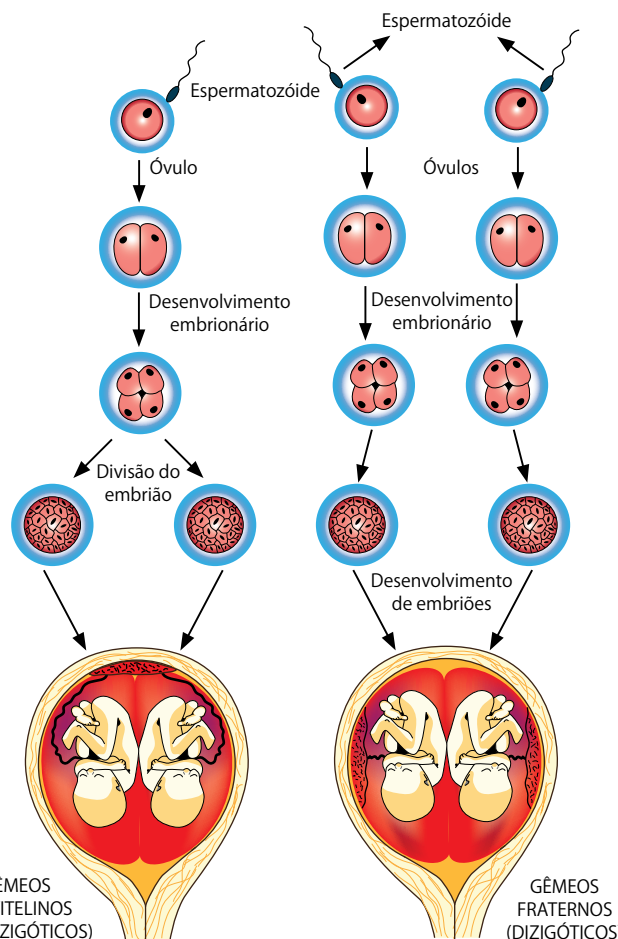
◌ Individuo falecido

A formação de gêmeos

Os gêmeos **dizigóticos** ou **bivitelínicos** ou **fraternos** ou **não-indênticos**, ocorrem quando a mulher lança geralmente dois ovócitos e cada ovócito é fecundado por um espermatozoide, logo são duas fecundações e assim os gêmeos podem ser de sexos distintos.

Os gêmeos **Univitelínicos** ou **Monozigóticos** ou **idênticos**, ocorrem quando a mulher lança geralmente um ovócito e este é fecundado por apenas um espermatozoide, logo apenas uma fecundação.

Depois da fecundação o aglomerado de células que daria origem apenas a um indivíduo pode se desmembrar e originar dois, três, etc. Todos serão do mesmo sexo (se não ocorrer outros erros) e geneticamente idênticos.



Herança Autossômica ou Sexual?

Cuidado, se o autor fala na questão que a herança é autossômica dominante ou recessiva, ele pode montar o heredograma como ele quiser.

Assim como, se ele falar que é sexual, também pode montar o heredograma como quiser.

A técnica que iremos utilizar aqui é quando o autor não fala na questão, ou seja, teremos que descobrir.

Passo 01: Autossômica ou Sexual?

Primeiramente, você deve analisar se o heredograma tem Herança sexual, apesar que ainda vamos estudar heranças sexuais.

Para ser autossômica, devemos excluir herança sexuais, ou seja, não pode ter casal com um número grandes de filhos:

■ Homem afetados:

Com todos os filhos homens afetados ;

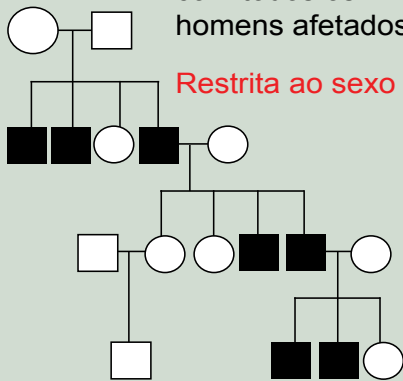
■ Homem afetado:

Com todas as filhas afetadas;

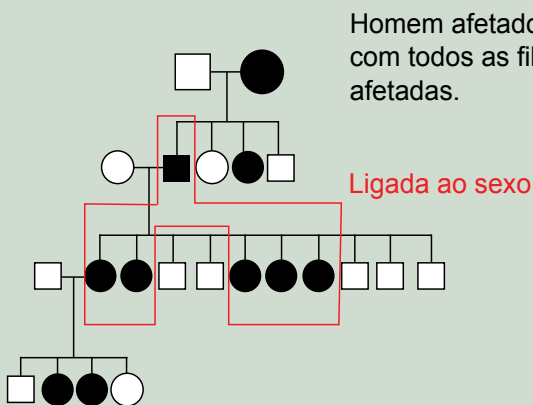
■ Mulher afetada:

Com todos os filhos afetados.

Homem afetado, com todos os filhos homens afetados.



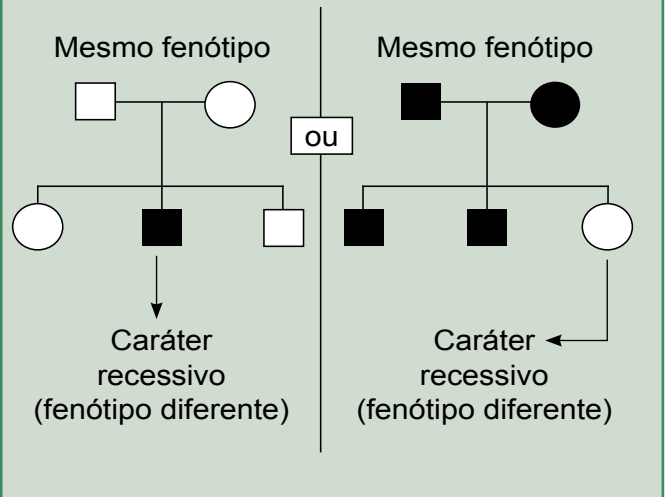
Homem afetado, com todas as filhas afetadas.



Passo 02: Autossômica Dominante ou Recessiva?

Considerando que excluímos Herança sexual, agora, vamos identificar um **casal de mesmo fenótipo que tenha pelo menos um filho com fenótipo diferente**.

Quando isso acontecer, o casal com certeza é heterozigoto (Aa) e o filho diferente é recessivo (aa). Com isso, concluímos que o fenótipo do casal é dominante.



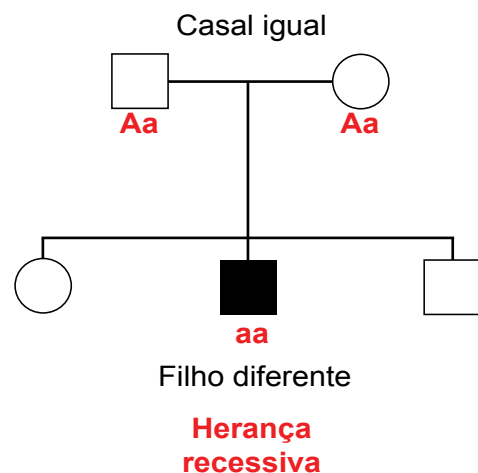
Cuidado, nem sempre o símbolo rachurado ou pintado é característica recessiva.

1) Herança autossômica recessiva:

Se o casal não for pintado e tiver o um filho pintado, a herança é autossômica recessiva.

Os pais são dominante heterozigotos (Aa) e o filho recessivo (aa).

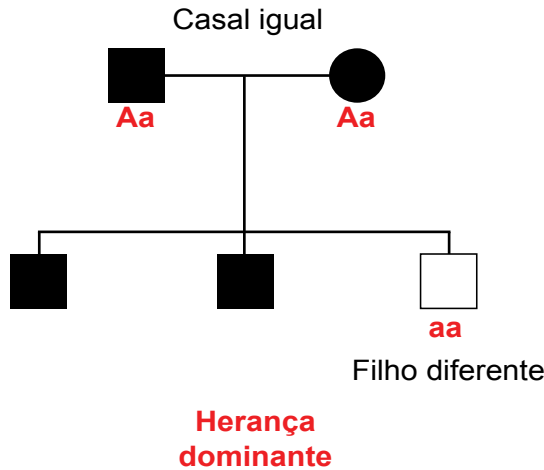
Exemplificando, teremos...



2) Herança autossômica dominante:

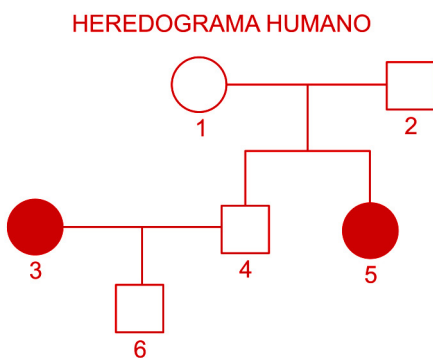
Se o casal for pintado e tiver o um filho não pintado, a herança é autossômica dominante. Os pais são dominante heterozigotos (Aa) e o filho recessivo (aa).

Exemplificando, teremos...



ATIVIDADES PROPOSTAS

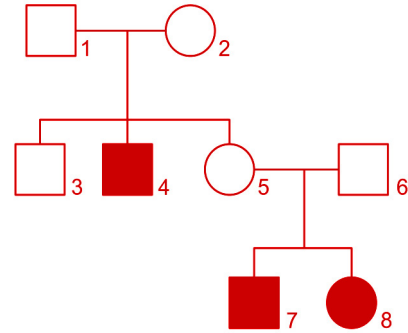
01. (Unisc) No heredograma abaixo, a característica representada rachurada é dominante ou recessiva e qual o genótipo do indivíduo número 6, respectivamente?



- a) Dominante – homozigótico
- b) Recessiva – homozigótico
- c) Dominante – heterozigótico
- d) Recessiva – heterozigótico
- e) Nenhuma das alternativas anteriores está correta.

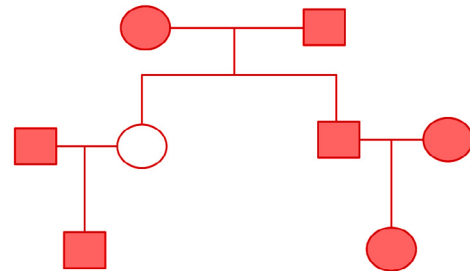
02. (Uepa) A simbologia técnica é uma das formas de comunicação usada pelo ser humano. Na representação simbólica da família a seguir, observa-se a presença

de indivíduos normais para a visão e míopes. Ao analisar o heredograma, conclui-se que:



- a) os casais 1-2 e 5-6 são híbridos.
- b) os indivíduos do sexo masculino são heterozigotos.
- c) os indivíduos do sexo feminino são recessivos.
- d) o indivíduo de número 5 é homozigoto dominante.
- e) o casal 5-6 tem probabilidade nula de ter descendentes normais.

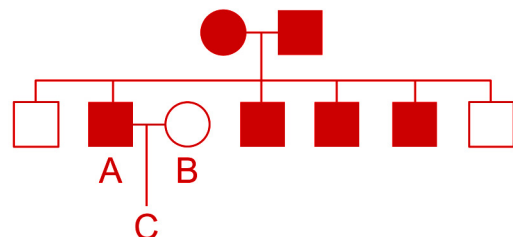
03. (Uece) Observe o heredograma a seguir.



A partir do heredograma acima, pode-se concluir acertadamente que se trata de um tipo de herança

- a) recessiva.
- b) dominante.
- c) intermediária.
- d) interativa.
- a) codominância.

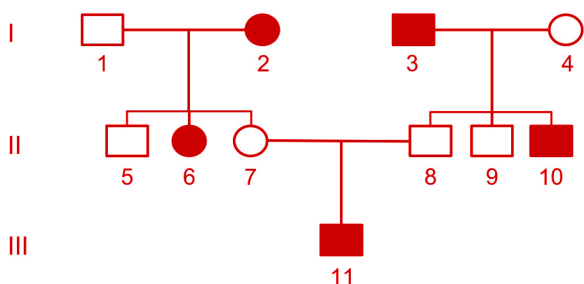
04. (Pucrj) O albinismo é uma condição recessiva caracterizada pela total ausência de pigmentação (melanina) na pele, nos olhos e no cabelo. Na figura, um casal (A e B) planeja ter um filho (C).



Sabendo que B (mãe) é albina e A (pai) tem irmãos albinos, a probabilidade de A ser portador do alelo para o albinismo e de C ser albino é, respectivamente:

- a) 1/4 e 1/8.
- b) 2/3 e 1/3.
- c) 1/4 e 1/2.
- d) 1/3 e 1/6.
- e) 1/2 e 1/2.

05. (Udesc) No heredograma abaixo, a cor clara nos símbolos representa indivíduos normais e a cor escura representa indivíduos afetados por uma doença genética.



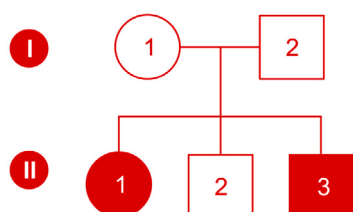
Quanto à representação dos indivíduos nesse heredograma.

- a) São heterozigotos os indivíduos 2, 3, 6, 10 e 11.
- b) São homozigotos os indivíduos 2, 3, 6, 10 e 11.
- c) São heterozigotos apenas os indivíduos 5, 7, 8 e 9.
- d) São homozigotos apenas os indivíduos 6, 10 e 11.
- e) São homozigotos apenas os indivíduos 5, 7, 8 e 9.



ATIVIDADES ENEM

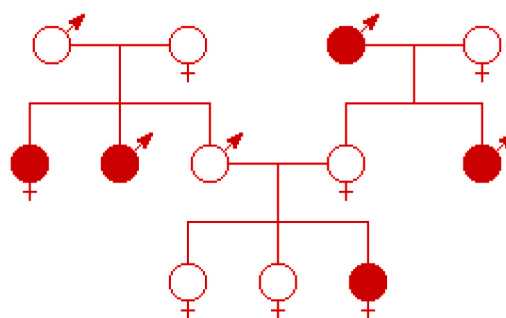
06. (MODELO ENEM) Estudos genéticos recentes mostram que famílias tendem a "agrupar" incapacidades ou talentos relacionados à arte, como surdez para tons ou ouvido absoluto (reconhecem distintos tons musicais). No entanto, alguns indivíduos são surdos devido à herança autossômica recessiva:



Observando esse heredograma, que representa um caso de surdez recessiva, pode-se inferir que:

- a) os pais são homozigotos recessivos.
- b) os indivíduos afetados II-1 e II-3 são heterozigotos.
- c) os pais são homozigotos dominantes.
- d) o indivíduo II-2 pode ser um homem heterozigoto.
- e) os indivíduos I-2 e II-2 são homens obrigatoriamente heterozigotos..

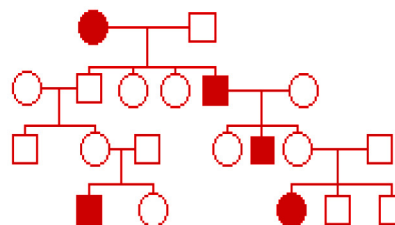
07. (MODELO ENEM) O esquema a seguir representa indivíduos de três gerações de uma família. Os símbolos escuros indicam os portadores de uma anomalia hereditária.



Analisando-se a genealogia, conclui-se que a anomalia é determinada por gene

- a) dominante, localizado no cromossomo x.
- b) dominante, localizado no cromossomo y.
- c) dominante, localizado em autossomo.
- d) recessivo, localizado no cromossomo y.
- e) recessivo, localizado em autossomo.

08. (MODELO ENEM) Analise o seguinte heredograma de uma característica transmitida geneticamente:



LEGENDA

- ○ indivíduos sem a manifestação da característica
- ● indivíduos com a manifestação da característica

Com base nessa análise, pode-se inferir que a herança

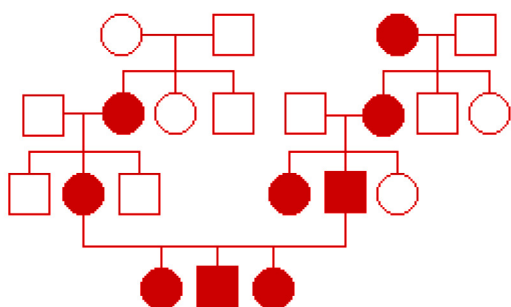
- a) é do tipo recessiva autossômica porque o genótipo pode estar presente na prole de ambos os sexos sem estar presente nos pais.



- b) é do tipo dominante autossômica porque o genótipo pode estar presente na prole de ambos os sexos sem estar presente nos pais.
- c) é do tipo recessiva autossômica porque o número de indivíduos afetados é menor do que o de não afetados.
- d) é do tipo recessiva ligada ao sexo porque todo progenitor masculino afetado transmite a característica para suas filhas.
- e) é do tipo dominante ligada ao sexo porque todos os filhos homens herdam a característica da mãe.



09. (MODELO ENEM) O heredograma abaixo representa um padrão de herança autossômica:

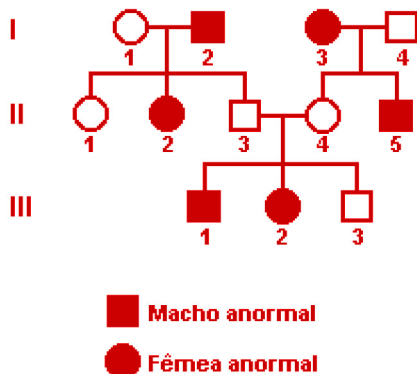


Considerando que os indivíduos indicados em preto são afetados, e os indicados em branco não a apresentam, pode-se inferir que

- a) é uma herança dominante sexual.
- b) é uma herança recessiva sexual.
- c) é uma herança recessiva restrita ao sexo.
- d) é uma herança dominante restrita ao sexo.
- e) é uma herança recessiva não sexual.



10. (MODELO ENEM) O heredograma adiante representa a herança de um fenótipo anormal na espécie humana. Pode-se inferir que:



- a) Os indivíduos II-3 e II-4 são homocigotos, pois dão origem a indivíduos anormais.
- b) O fenótipo anormal é recessivo, pois os indivíduos II-3 e II-4 tiveram crianças anormais.

- c) Os indivíduos III-1 e III-2 são heterocigotos, pois são afetados pelo fenótipo anormal.
- d) Todos os indivíduos afetados são heterocigotos, pois a característica é dominante.
- e) Os indivíduos I-1 e I-4 são homocigotos.



GABARITOS

QUESTÃO 01: Gabarito: [D]

Comentário: O caráter em estudo (negrito) é autossômico e recessivo, pois os indivíduos 1 e 2 são fenotipicamente iguais e possuem um filho (5) com fenótipo diferente. Considerando os alelos A e a, o genótipo de 6 é heterocigoto (Aa).

QUESTÃO 02: Gabarito: [A]

Comentário: Considerando que a simbologia técnica represente os indivíduos míopes como os símbolos hachurados, conclui-se que os casais 1-2 e 5-6 são heterocigotos (híbridos) por terem visão normal e possuírem filhos míopes.

QUESTÃO 03: Gabarito: [B]

Comentário: O heredograma mostra que o indivíduo não hachurado apresenta uma condição recessiva em relação aos pais (hachurados), ambos heterocigotos para o caráter dominante.

QUESTÃO 04: Gabarito: [B]

Comentário: Probabilidade de A ser portador do alelo do albinismo é igual à probabilidade de A ser heterocigoto para o locus. Então, $Aa \times Aa = 1/3AA$ e $2/3Aa$. Como que A não é albino, o genótipo aa é excluído. A probabilidade de C ser albino é a probabilidade de A ser portador (Aa) combinada (multiplicada) pela probabilidade de A transmitir o alelo recessivo (a), assumindo que A é portador (Aa). Então, $Aa \times aa = 1/2Aa$ e $1/2aa$. Ou seja, a probabilidade de C ser albino é $2/3 \times 1/2 = 1/3$.

QUESTÃO 05: Gabarito: [B]

Comentário: Por se tratar de um caráter recessivo, os indivíduos 2, 3, 6, 10 e 11 são homocigotos.

QUESTÃO 06: Gabarito: [D]

Comentário: alelos: s (surdez) e S (audição normal)
 pais: Ss x Ss
 filhos: II-1 ss (surdo); II-2 Ss (normal); II-3 ss (surdo). O indivíduo II-2 pode ser homocigoto (SS) ou heterocigoto (Ss).

QUESTÃO 07: Gabarito: [E]

Comentário: Como o heredograma possui casal igual dando origem a um filho afetado, a herança é recessiva e de caráter autossômico.

QUESTÃO 08: Gabarito: [A]

Comentário: Como o heredograma possui casal igual dando origem a um filho afetado, a herança é recessiva e de caráter autossômico.

QUESTÃO 09: Gabarito: [E]

Comentário: Como o heredograma possui casal igual dando origem a um filho afetado, a herança é recessiva e de caráter autossômico.

QUESTÃO 10: Gabarito: [B]

Comentário: O fenótipo anormal é recessivo, pois os indivíduos II-3 e II-4 tiveram crianças anormais.

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 Koogan, 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 – 9º 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. 1º edição, São Paulo, Edições SM, 2010.