

# GENÉTICA

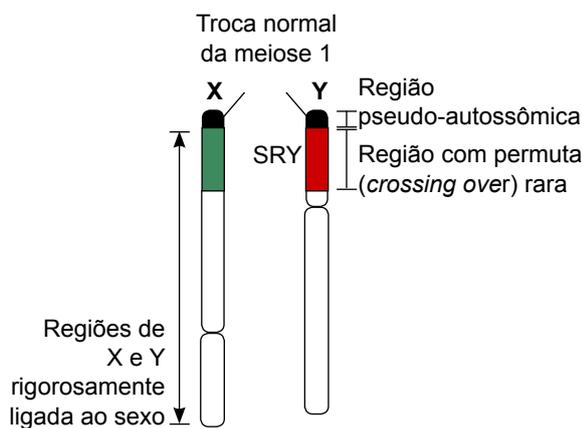
Prof. Kennedy Ramos

## UNIDADE 19: Herança Restrita e Influenciada pelo Sexo

### Herança Restrita ao Sexo

Também chamada de **holândrica** e **ligada ao cromossomo Y**. O cromossomo Y possui alguns genes que lhe são exclusivos, na porção encurvada que não é homóloga ao X. Esses genes, também conhecidos como **genes holândricos**, caracterizam a chamada herança restrita ao sexo.

Não há dúvidas de que a masculinização está ligada ao cromossomo Y. Um gene que tem um papel importante nesse fato é o **TDF ( iniciais de testis-determining factor)**, também chamado de SRY (iniciais de sex-determining region of Y chromosome), que codifica o fator determinante de testículos. O gene TDF já foi identificado e está localizado na região não-homóloga do cromossomo Y.



### Hipertricose Auricular?

Tradicionalmente, a hipertricose, ou seja, presença de pelos no pavilhão auditivo dos homens era citada como um exemplo de herança restrita ao sexo. No entanto, a evidência que a hipertricose deve-se a uma herança ligada ao Y está sendo considerada inconclusiva, pois, em algumas famílias estudadas, os pais com hipertricose tiveram filhos homens com e sem pelos nas bordas das orelhas.

Na herança restrita ao sexo verdadeira: **Todo homem afetado é filho de um homem também afetado; todos os seus filhos serão afetados, e as filhas serão normais.**

### Herança autossômica influenciada pelo sexo

Nessa categoria, incluem-se as características determinadas por genes localizados nos cromossomos autossomos cuja expressão é, de alguma forma, influenciada pelo sexo do portador.

Genótipo	No homem	Na mulher
CC	calvo	calva
Cc	calvo	não-calva
cc	não-calvo	não-calva

Nesse grupo, há diversas modalidades de herança, das quais ressaltaremos a mais conhecida, a **dominância influenciada pelo sexo**, herança em que, dentro do par de genes autossômicos, um deles é dominante nos homens e recessivo nas mulheres, e o inverso ocorre com o seu alelo. Na espécie humana, temos o caso da calvície.

Outras formas de herança autossômica influenciada pelo sexo são a **penetrância influenciada pelo sexo** e a **expressividade influenciada pelo sexo**. Na espécie humana, a ocorrência de malformações de vias urinárias apresenta uma penetrância muito maior entre os homens do que entre as mulheres. Elas, portanto, ainda que possuam o genótipo causador da anormalidade, podem não vir a manifestá-la. A expressividade também pode ser influenciada pelo sexo. Um exemplo bem conhecido é o do **lábio leporino**, falha de fechamento dos lábios.

Entre os meninos, a doença assume intensidade maior que nas meninas, nas quais os defeitos geralmente são mais discretos.

Exemplificando, teremos...



### ATIVIDADES PROPOSTAS



01. (Upf) O quadro abaixo trata dos tipos de herança de genes localizados em cromossomos sexuais. Associe corretamente os tipos de herança da primeira coluna com sua respectiva descrição e exemplo, na segunda coluna:

#### Tipos de herança

- a) Herança restrita ao sexo
- b) Herança influenciada pelo sexo
- c) Herança ligada ao sexo.

#### Descrição e exemplos

- ( ) Está relacionada a genes localizados na porção não homóloga do cromossomo X.
- ( ) Hipertricose auricular.
- ( ) Está relacionada a genes localizados na parte homóloga dos cromossomos X e Y, ou nos autossomos, cuja dominância ou recessividade é influenciada pelo sexo do portador.
- ( ) Calvície.
- ( ) Está relacionada a genes localizados na porção do cromossomo Y sem homologia com o cromossomo X.
- ( ) Daltonismo.

A sequência correta de preenchimento dos parênteses, de cima para baixo, é:

- a) b – a – c – c – b – a.
- b) c – a – b – b – a – c.
- c) a – b – c – b – c – a.
- d) b – a – c – b – c – a.
- e) c – a – b – c – a – b.



02. (Pucrj) Uma característica genética recessiva presente no cromossomo Y é:

- a) poder ser herdada do pai ou da mãe pelos descendentes do sexo masculino e do feminino.
- b) só poder ser herdada a partir do pai por seus descendentes do sexo masculino.
- c) só poder ser herdada a partir do pai por seus descendentes do sexo feminino.
- d) só poder ser herdada a partir da mãe por seus descendentes do sexo masculino.
- e) só poder ser herdada a partir da mãe por seus descendentes do sexo feminino.

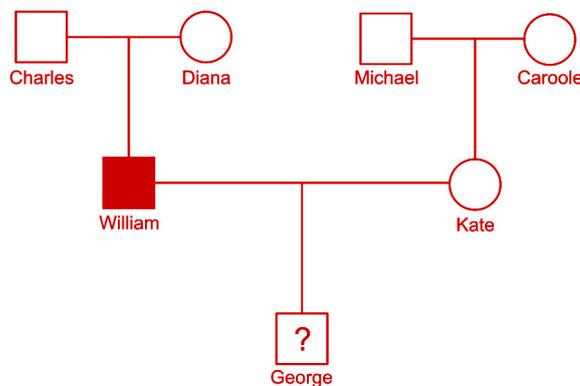


03. (Ufpi) Como exemplo de característica na espécie humana, determinada por genes localizados no cromossomo Y, ou seja, por genes holândricos, temos:

- a) a diferenciação dos testículos.
- b) o aparecimento do corpúsculo de Barr.
- c) a hemofilia.
- d) o daltonismo.
- e) o albinismo.



04. (Ufrgs) O heredograma abaixo se refere à herança da calvície em alguns membros da família real britânica.



Supondo que, nessa família, a calvície tenha herança autossômica influenciada pelo sexo, ou seja, homens são calvos em homo e heterozigose e mulheres, somente em homozigose, considere as afirmações abaixo, assinalando-as com V (verdadeiro) ou F (falso).

- ( ) A calvície em questão é ocasionada pelo cromossomo X.
- ( ) Diana transmitiu para William o alelo responsável pela sua calvície.
- ( ) Charles recebeu de seu pai um alelo para calvície.
- ( ) George terá 75% de chance de ser calvo, considerando Kate heterozigota.

A sequência correta de preenchimento dos parênteses, de cima para baixo, é

- a) V – V – F – V.
- b) V – F – V – F.
- c) F – V – V – F.
- d) F – V – F – V.
- e) V – F – F – V.



**05. (Ufu)** Na espécie humana, a calvície hereditária é uma característica influenciada pelo sexo. O gene que condiciona a calvície é dominante nos homens e recessivo nas mulheres. O daltonismo é de herança recessiva ligada ao cromossomo X. Um casal não-calvo e de visão normal tem um filho calvo e daltônico. Considerando os dados apresentados, analise as afirmativas a seguir.

- I. A mulher é dupla heterozigota para os genes em questão.
- II. É possível que o casal tenha filhas não-calvas, de visão normal em um dos olhos, mas daltônicas do outro.
- III. 25% das filhas do casal poderão ser calvas e daltônicas.

Marque a alternativa correta.

- a) I e II são corretas.
- b) I e III são corretas.
- c) II e III são corretas.
- d) Apenas III está correta.



## ATIVIDADES ENEM



**06. (MODELO ENEM)** Em alguns casos específicos de exames de paternidade para humanos, são analisadas regiões específicas do cromossomo Y. Quanto a esses casos, pode-se inferir que:

- a) na análise do cromossomo Y de dois indivíduos, é possível estabelecer a relação de parentesco exata entre os dois envolvidos.
- b) nas análises, é possível estabelecer a relação de parentesco entre duas mulheres.
- c) o cromossomo Y é passado do pai para todos os seus descendentes, tanto homens quanto mulheres.
- d) é possível afirmar se uma menina é filha, ou não, de um determinado indivíduo do sexo masculino.
- e) é possível afirmar apenas se indivíduos do sexo masculino pertencem a uma mesma linhagem, mas não afirmar qual seu grau de parentesco.



**07. (MODELO ENEM)** O exame citogenético de um indivíduo normal revelou que o seu cromossomo Y contém, aproximadamente, 30% a mais de heterocromatina na região distal, em relação ao padrão de cromossomo Y presente na população. Embora sem nenhuma manifestação fenotípica aparente, ele fez algumas suposições sobre a herança desse cromossomo.

Assinale a suposição que está geneticamente coerente:

- a) Acho que o meu pai herdou essa condição genética da mãe dele.
- b) Se eu tenho este Y, todos os meus descendentes também o terão.
- c) Se o meu irmão não tiver esse Y, talvez ele não seja meu irmão.
- d) Entre as minhas filhas, apenas 50% terão esse cromossomo.
- e) Provavelmente esse Y ficou grande para ser o homólogo do X.



**08. (MODELO ENEM)** O gene o TDF (iniciais de testis-determining factor), também chamado de SRY (iniciais de sex-determining region of Y chromosome), que codifica o fator determinante para a produção de testículos é encontrado apenas em homens.

Este fenômeno é chamado de:

- a) epistasia.
- b) codominância.
- c) herança holândrica.
- d) pleiotropia.
- e) interação gênica.



**09. (MODELO ENEM)** Na espécie humana, a calvície - uma herança influenciada pelo sexo - é determinada por um alelo dominante nos homens (C), mas recessivo nas mulheres (c).

Considere um casal, ambos heterozigotos para a calvície, que tenha um filho e uma filha. Com base apenas nos genótipos do casal, a probabilidade de que seus dois filhos sejam calvos é de:

- a) 3/16.
- b) 3/4.
- c) 1/8.
- d) 1/3.
- e) 1/2.



10. (MODELO ENEM) Leandro, preocupado com a possibilidade de vir a ser calvo, consultou um amigo que estava estudando genética. Contou que, embora seus pais não fossem calvos, sua avó materna era. Na família do avô materno, não havia histórico de calvície. Seu amigo explicou que a calvície é uma característica influenciada pelo sexo e que se expressa nos homens em homo e heterozigose e nas mulheres, somente em homozigose. Assim concluiu que a chance de Leandro vir a ser calvo era de 50%. Essa conclusão baseia-se no fato de:

- a) sua mãe ser heterozigota.
- b) seu avô paterno ser calvo.
- c) sua avó paterna ser heterozigota.
- d) seu pai ser heterozigoto.
- e) sua avó materna ser heterozigota.



**GABARITOS**

**QUESTÃO 01: Gabarito: B**

**Comentário:** A sequência de preenchimento dos parênteses, de cima para baixo, está correta na alternativa [B].

**QUESTÃO 02: Gabarito: B**

**QUESTÃO 03: Gabarito: A**

**QUESTÃO 04: Gabarito: D**

**Comentário:** No padrão de herança influenciada pelo sexo, a característica considerada é autossômica. Conforme informado, homens apresentam calvície em hetero e em homozigose, e mulheres somente em homozigose. Sendo assim, como Charles não é calvo, somente Diana contribui com um alelo para a calvície de William. Considerando Kate heterozigota, ou seja, ambos os pais de George heterozigotos, ele terá 75% de chance de ser calvo.

**QUESTÃO 05: Gabarito: A**

**Comentário:**

[III] Falso  
 Pais: ccXDY x CcXDXd  
 $P(XdXd) = \text{zero}$

**QUESTÃO 06: Gabarito: E**

**Comentário:** A análise de regiões específicas do cromossomo Y permite afirmar que indivíduos do sexo masculino pertencem a uma mesma linhagem, mas não afirma qual o seu grau de parentesco.

**QUESTÃO 07: Gabarito: C**

**QUESTÃO 08: Gabarito: C**

**QUESTÃO 09: Gabarito: A**

**Comentário:** Em relação à calvície há a seguinte relação entre genótipos e fenótipos:

	Genótipo	Fenótipo
<b>Homens</b>	CC ou Cc	Calvo
	cc	Não calvo
<b>Mulheres</b>	CC	Calva
	Cc ou cc	Não calva

Casal: Cc x Cc

	C	c
C	CC	Cc
c	Cc	cc

Probabilidade de que o filho do casal seja calvo = 3/4.

Probabilidade de que a filha do casal seja calva = 1/4.

Probabilidade de que os dois filhos sejam calvos = 3/4 x 1/4 = 3/16.

**QUESTÃO 10: Gabarito: A**

**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.