

1. UFRGS 1998

Com relação ao processo conhecido como crossing-over, podemos afirmar que o mesmo

- a. diminui a variabilidade genética.
- b. separa cromátides homólogas.
- c. corrige a recombinação gênica.
- d. aumenta a variabilidade genética.
- e. troca cromossomos entre genes homólogos.

2. UEL 2000

Quatro genes, A, B, C e D, localizados no mesmo cromossomo, apresentam as seguintes frequências de recombinação:

- A-B = 32%
- A-C = 45%
- A-D = 12%
- B-C = 13%
- B-D = 20%
- C-D = 33%

A sequência mais provável desses genes no cromossomo é

- a. ABCD
- b. ABDC
- c. ACDB
- d. ADBC
- e. ADCB

3. UFPR 2011

Admita que dois genes, A e B, estão localizados num mesmo cromossomo. Um macho AB/ab foi cruzado com uma fêmea ab/ab. Sabendo que entre esses dois genes há uma frequência de recombinação igual a 10%, qual será a frequência de indivíduos com genótipo Ab/ab encontrada na descendência desse cruzamento?

- a. 50%
- b. 25%
- c. 30%
- d. 100%
- e. 5%

4. UCS 2014

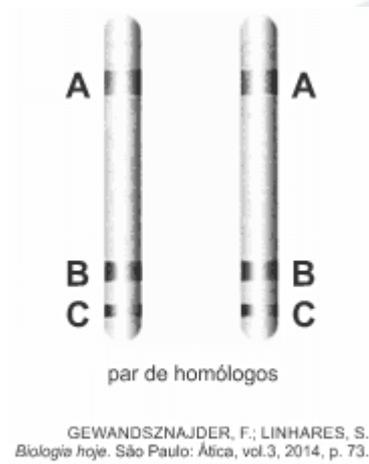
Considerando que, em dois pares de genes AB e ab, em arranjo *cis*, durante a gametogênese (meiose) das células reprodutoras de um indivíduo, ocorra uma taxa de permutação de 24%, os gametas formados serão: AB _____%; Ab _____%; aB _____%; ab _____%.

Assinale a alternativa que completa correta e respectivamente as lacunas acima.

- a. 26; 24; 24; 26
- b. 02; 48; 48; 02
- c. 24; 26; 26; 24
- d. 38; 12; 12; 38
- e. 48; 2; 2; 48

5. UEG 2015

O processo de divisão celular é extremamente importante nos processos biológicos. Durante a prófase da primeira divisão da meiose, os cromossomos homólogos podem passar por permutações entre si (recombinação ou *crossing over*), gerando gametas com uma combinação de alelos diferentes das combinações existentes nos cromossomos dos pais. A soma desses recombinantes é chamada de taxa ou frequência de recombinação. A figura a seguir exemplifica um caso de três genes A, B e C situados em um par de cromossomos homólogos.



Sobre as taxas de recombinação entre esses *loci*, verifica-se que a taxa de recombinação entre

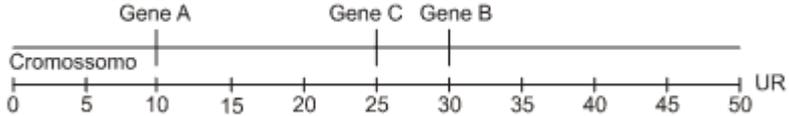
- a. A, B e C é randomizada e inespecífica.
- b. A e C é maior que entre A e B
- c. A e B é equivalente à taxa entre B e C
- d. A e B é menor que entre B e C

6. UESC 2011

A taxa ou frequência de permutação entre pares de genes que estão ligados é constante e depende da distância que esses genes se encontram uns dos outros. O geneticista Alfred Sturtevant imaginou que seria possível construir mapas gênicos, que mostrariam a distribuição dos genes ao longo do cromossomo e as distâncias relativas entre eles. O quadro a seguir mostra um exemplo desse tipo de mapa gênico.

Taxa de permutação experimental

Gene	A	B	C
A	—	X	15%
B	20%	—	Y
C	15%	5%	—



Com base nas informações contidas no quadro, é possível afirmar que os valores corretos para as taxas de permutação em X e Y são, respectivamente,

- a. 5% e 20%
- b. 15% e 20%
- c. 15% e 5%
- d. 20% e 15%
- e. 20% e 5%

7. UFU 2015

Uma espécie de tomateiro apresenta os genes **A**, **D**, **E** e **F**, ligados a um determinado cromossomo, que determinam a cor e textura das folhas, a morfologia do fruto e as cores do caule.

As frequências de *crossing-over* encontradas nos cruzamentos testes para dois pares de genes foram:

Entre F – E = 14%	Entre D – A = 11%
Entre F – D = 9%	Entre F – A = 20%
Entre D – E = 5%	Entre E – A = 6%

Qual é a sequência desses genes localizados no mesmo cromossomo?

- a. EFAD
- b. DEFA
- c. AFED
- d. FDEA

8. UPE 2012

Um dado indivíduo heterozigoto para os genes **A** e **B** (configuração *cis*) é submetido a um cruzamento-teste. Se os dois genes forem

- I. não ligados (segregação independente)
- II. separados por 40 centimorgam (cM)

que porcentagem da prole desse cruzamento será *aabb*?

- a. I- 50%; II - 40%.
- b. I- 20%; II- 50%
- c. I- 25%; II- 30%
- d. I- 40%; II- 20%

e. I- 30%; II- 25%

9. PUC-MG 1999

O cruzamento de dois indivíduos, um com genótipo AaBb e outro com genótipo aabb resultou numa F1 com as seguintes proporções:

AaBb = 35%

aabb = 35%

Aabb = 15%

aaBb = 15%

Com esses resultados, pode-se concluir que os genes 'a' e 'b':

- estão em um mesmo braço do cromossomo.
- seguem as leis do diíbrido.
- constituem um caso de interação gênica.
- são pleiotrópicos.
- são epistáticos.

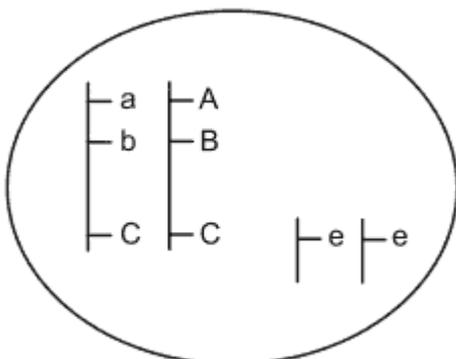
10. UDESC 2016

A *Drosophila melanogaster* (mosca de frutas) possui em um dos seus cromossomos dois genes (A e B) que se encontram a uma distância de 28UR (Unidades de recombinação). Considere um macho desta espécie com o genótipo AaBb em posição *trans*. Espera-se que ele produza espermatozoides com os genes AB, em um percentual de:

- 33%
- 25%
- 50%
- 75%
- 14%

11. UFRGS 2005

O esquema a seguir refere-se a uma célula diploide que, durante a meiose, sofrerá permutação entre os genes A e B.



Assinale a alternativa que apresenta todos os tipos de gametas normais que podem ser formados por essa célula.

- a. AbCe; abCe; aBCe; ABCe
- b. AbC; e; aBC; e
- c. AbCe; ABCe
- d. AbCe; aBCe
- e. AabCe; AaBCe; AbCe; aBCe

12. UEL-PR 1996

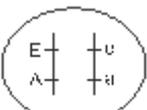
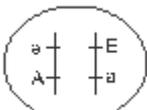
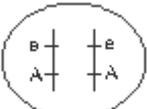
Supondo-se que a distância entre locos gênicos seja de 16 morganídios, a taxa de recombinação entre eles é de

- a. 8%
- b. 16%
- c. 32%
- d. 42%
- e. 84%

13. UFU 2016

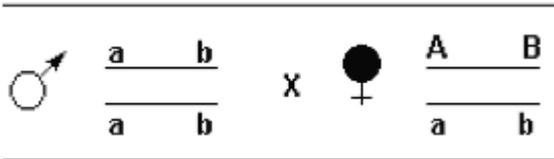
Nos camundongos, o gene recessivo **e**, produz pelos encrespados, e seu alelo dominante, pelos normais. Em outro par de genes alelos, o gene recessivo **a** produz fenótipo albino, enquanto seu alelo dominante produz fenótipo selvagem. Quando camundongos diíbridos foram cruzados com camundongos albinos e de pelos encrespados, foram obtidos 79 camundongos de pelos encrespados e selvagens, 121 com pelos encrespados e albinos, 125 de pelos normais e selvagens e 75 com pelos normais e albinos.

Qual esquema representa a posição dos genes no diíbrido?

- a. 
- b. 
- c. 
- d. 

14. UFPE 2005

A frequência de recombinação entre os locos A e B é de 10%. Em que percentual serão esperados descendentes de genótipo AB // ab, a partir de progenitores com os genótipos mostrados na figura?



- a. 5%
- b. 90%
- c. 45%
- d. 10%
- e. 20%

15. UPE 2017



Fonte: http://www.asczini.com.br/wordpress/wp-content/uploads/2011/08/800px-Peruvian_com.jpg

(Adaptado) Um pesquisador tenta descobrir se pares de genes alelos, que atuam em duas características para cor (colorido - B e incolor - b) e aspecto (liso - A e rugoso - a) do grão do milho, se situam em pares de cromossomos homólogos ou no mesmo cromossomo (*Linkage*). Ele efetuou o cruzamento de um duplo-heterozigoto com um duplo-recessivo, ou seja, P: AaBb x aabb

Assinale a alternativa que resulta na CORRETA F_1 :

- a. Distribuição independente, de acordo com a 1ª Lei de Mendel, apresentando 4 genótipos e 2 fenótipos: coloridos/rugosos e incolores/lisos.
- b. Distribuição independente, de acordo com a 2ª Lei de Mendel, apresentando as proporções 280 coloridos/lisos, 290 incolores/rugosos, 17 coloridos/rugosos e 13 incolores/lisos.
- c. Linkage com crossing-over apresentando 4 genótipos e 2 fenótipos coloridos/lisos e incolores/rugosos.
- d. Linkage sem crossing-over apresentando as proporções 75% AaBb: 25% aabb.
- e. Linkage com 4 genótipos e 4 fenótipos com dois tipos parentais em alta frequência, sem crossing e dois tipos recombinantes em baixa frequência com crossing-over.

16. FURG 1997

Mendel, nas primeiras experiências sobre hereditariedade, trabalhou com apenas uma característica de cada vez. Posteriormente, ele acompanhou a transmissão de dois caracteres ao mesmo tempo, e os resultados levaram-no a concluir que: "fatores para dois ou mais caracteres são transmitidos para os gametas de modo totalmente independente". Esta observação foi enunciada como "2ª Lei de Mendel" ou "Lei da Segregação Independente", a qual não é válida para os genes que estão em ligação gênica ou "linkage", isto é, genes que estão localizados nos mesmos cromossomos. Observando as seguintes proporções de gametas produzidos pelo diíbrido

AaBb em três situações distintas.

I - AB (25%); Ab (25%); aB (25%); ab (25%).

II - AB (50%); ab (50%).

III - AB (40%); Ab (10%); aB (10%); ab (40%),

pode-se afirmar que:

- a. I e II são situações nas quais os genes segregam-se independentemente.
- b. II e III são situações nas quais ocorre segregação independente e ligação gênica sem 'crossing-over', respectivamente.
- c. I e III são situações nas quais ocorre segregação independente e ligação gênica com 'crossing-over', respectivamente.
- d. II é uma situação na qual ocorre ligação gênica com 'crossing-over'.
- e. III é uma situação na qual ocorre ligação gênica sem 'crossing-over'.

17. ACAFE 2014

Um cruzamento entre uma fêmea duplo-heterozigota (AaBb) com um macho duplo recessivo revelou a seguinte proporção genotípica entre os descendentes: 40% AaBb, 40% aabb, 10% Aabb, 10% aaBb. Assim, assinale a alternativa correta.

- a. Não há evidência que tenha ocorrido permutação na formação dos gametas.
- b. A segregação observada dos genes está de acordo com a Segunda Lei de Mendel.
- c. Os resultados indicam que os genes estão em ligação, a uma distância de 20 UR.
- d. O arranjo dos genes alelos na fêmea é trans (AB/ab).

18. UEL 2009

Na cultura do pepino, as características de frutos de cor verde brilhante e textura rugosa são expressas por alelos dominantes em relação a frutos de cor verde fosco e textura lisa. Os genes são autossômicos e ligados com uma distância de 30 u.m. (unidade de mapa de ligação). Considere o cruzamento entre as plantas duplo heterozigotas em arranjo cis para esses genes com plantas duplo homozigotas de cor verde fosca e textura lisa. Com base nas informações e nos conhecimentos sobre o tema, considere as afirmativas a seguir, com as proporções esperadas destes cruzamentos.

I - 15% dos frutos serão de cor verde fosco e textura rugosa.

II - 25% dos frutos serão de cor verde fosco e textura lisa.

III - 25% dos frutos de cor verde brilhante e textura lisa.

IV - 35% dos frutos serão de cor verde brilhante e textura rugosa.

Assinale a alternativa CORRETA.

- a. Somente as afirmativas I e IV são corretas.
- b. Somente as afirmativas II e III são corretas.
- c. Somente as afirmativas III e IV são corretas.
- d. Somente as afirmativas I, II e III são corretas.
- e. Somente as afirmativas I, II e IV são corretas.

19. UEL 2000

Em camundongos, o alelo dominante E condiciona pelos normais e o alelo recessivo e, pelos encrespados. O alelo dominante A determina pelagem selvagem e o alelo recessivo a, albina. Os indivíduos F_1 , obtidos a partir de cruzamentos $EEAA \times eeaa$, ao serem cruzados com animais duplo-recessivos, originaram os seguintes descendentes:

- 160 com pelos normais e albinos
- 160 com pelos encrespados e selvagens
- 40 com pelos normais e selvagens
- 40 com pelos encrespados e albinos

Assinale a alternativa que contém as porcentagens corretas de cada tipo de gameta produzido pelos indivíduos F_1 .

- a. EA = 10; Ea = 40; eA = 40; ea = 10.
- b. EA = 20; Ea = 30; eA = 30; ea = 20.
- c. EA = 25; Ea = 25; eA = 25; ea = 25.
- d. EA = 30; Ea = 20; eA = 20; ea = 30.
- e. EA = 40; Ea = 10; eA = 10; ea = 40.

20. UNICAMP 2011

Considere um indivíduo heterozigoto para três genes. Os alelos dominantes A e B estão no mesmo cromossomo. O gene C tem segregação independente dos outros dois genes. Se não houver crossing-over durante a meiose, a frequência esperada de gametas com genótipo abc produzidos por esse indivíduo é de

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

21. UFPEL 2006

Uma determinada espécie vegetal apresenta variação para cor da flor - roxo e branco -, cor do hipocótilo - roxo e verde - e pilosidade no cálice da flor - com (piloso) e sem (glabro). A cor roxa da flor e do hipocótilo e a presença de pilosidade são dominantes. Em todos os cruzamentos realizados entre plantas fenotipicamente diferentes e após avaliações em várias gerações segregantes, foi observado que todas as plantas que apresentavam flores roxas, o hipocótilo era roxo e todas as plantas que apresentavam flores de cor branca, o hipocótilo era verde (situação 1). Entretanto, ao cruzarem um duplo heterozigoto para os caracteres cor da flor e pilosidade no cálice da flor com um duplo-recessivo, foi observada na progênie a seguinte proporção (situação 2):

Fenótipo	Proporção
Flor roxa e cálice piloso	45%
Flor branca e cálice glabro	45%
Flor roxa e cálice glabro	5%
Flor branca e cálice piloso	5%

Com base no texto e em seus conhecimentos é correto afirmar que

- a. a primeira situação pode representar um caso de pleiotropia e a segunda mostra um caso de ligação gênica.
- b. a primeira situação pode representar um caso de pleiotropia e a segunda evidencia uma segregação independente dos genes.
- c. a primeira situação evidencia ligação gênica e a segunda mostra a segregação independente dos genes.
- d. em ambas as situações ficou evidenciado o efeito pleiotrópico entre os genes.
- e. em ambas as situações ficou evidenciada a ligação gênica, sendo que na segunda, a ligação é mais forte do que na primeira, o que mostra uma distância menor entre os genes.

22. PUCSP 2013

O cruzamento entre um heterozigoto AaBb e um homozigoto recessivo aabb produziu uma descendência com as seguintes taxas:

AaBb - 2,5%
Aabb - 47,5%
aaBb - 47,5%
aabb - 2,5%

Em relação ao resultado obtido, foram feitas cinco afirmações. Assinale a única **INCORRETA**.

- a. O resultado não está de acordo com a segunda lei de Mendel.
- b. No caso de herança mendeliana, o resultado esperado seria de 25% para cada classe de descendente.
- c. Os genes em questão localizam-se no mesmo cromossomo, a uma distância de 5 unidades de recombinação.
- d. O heterozigoto utilizado no cruzamento produziu gametas Ab e aB por permutação ou crossing-over.
- e. O heterozigoto utilizado no cruzamento apresenta constituição TRANS.

23. MACKENZIE 1997

Analisando-se dois pares de genes em ligamento fatorial ("linkage") representados pelo híbrido BR/br, uma certa espécie apresentou a seguinte proporção de gametas:

BR - 48,5%
 br - 48,5%
 Br - 1,5%
 bR - 1,5%

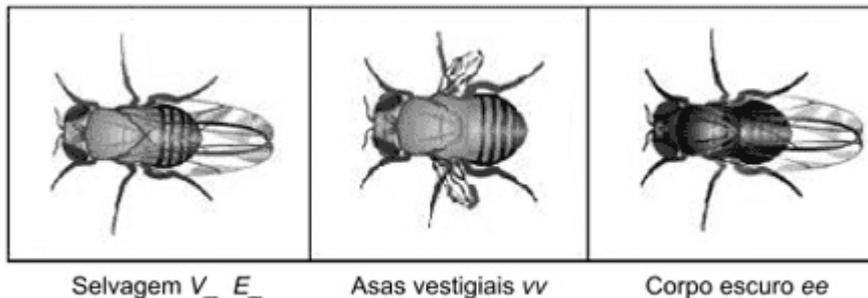
Pela análise dos resultados, pode-se concluir que a distância entre os genes B e R é de:

- a. 48,5 morganídeos.
- b. 97 morganídeos.
- c. 1,5 morganídeo.
- d. 3 morganídeos.
- e. 50 morganídeos.

24. FGV 2013

Em experimentos envolvendo cruzamentos de moscas *Drosophila melanogaster*, cujos alelos apresentam ligação gênica, estudantes analisaram insetos selvagens, insetos com asas vestigiais e insetos com corpo escuro. As características fenotípicas e genotípicas

estão ilustradas no quadro a seguir.



(<http://bioinfo.mol.uı.edu.pl/articles/Stozek07>. Modificado)

O cruzamento entre moscas duplo heterozigotas, VE/ve, com duplo recessivas, ve/ve, para essas características gerou cerca de 4 800 descendentes. Admitindo-se que não ocorreu permutação entre os alelos, espera-se que o número de descendentes selvagens; com asas vestigiais; com corpo escuro; e com asas vestigiais e corpo escuro seja, respectivamente, em torno de

- a. 3 600; 450; 450 e 300.
- b. 2 700; 900; 900 e 300.
- c. 2 400; 0; 0 e 2 400.
- d. 2 400; 1 200; 1 200 e 0.
- e. 1 200; 1 200, 1 200 e 1 200.

25. UFRRJ 1999

Numa certa espécie de milho, o grão colorido é condicionado por um gene dominante B e o grão liso por um gene dominante R. Os alelos recessivos b e r condicionam, respectivamente, grãos brancos e rugosos. No cruzamento entre um indivíduo colorido liso com um branco rugoso, surgiu uma F₁, com os seguintes descendentes:

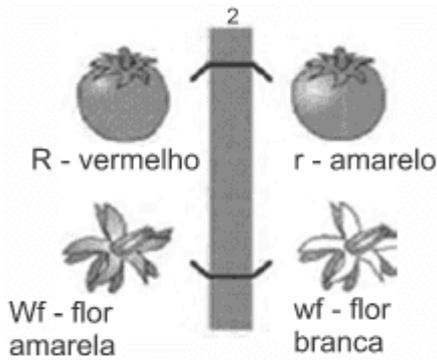
- 150 indivíduos que produziam sementes coloridas e lisas,
- 150 indivíduos que produziam sementes brancas e rugosas,
- 250 indivíduos que produziam sementes coloridas e rugosas e
- 250 indivíduos que produziam sementes brancas e lisas.

A partir desses resultados, podemos concluir que o genótipo do indivíduo parental colorido liso e a distância entre os genes B e R são

- a. BR/br; 62,5 U.R.
- b. BR/br; 37,5 U.R.
- c. Br/bR; 62,5 U.R.
- d. Br/bR; 37,5 U.R.
- e. BR/br; 18,75 U.R.

26. UPE 2015

O tomate *Solanum lycopersicum* tem 12 pares de cromossomos, e sua flor é hermafrodita, ocasionando percentual de cruzamento natural inferior a 5%. A geração parental foi submetida a cruzamento por meio de uma polinização cruzada artificial, utilizando a parte feminina da flor de uma planta selvagem para cruzamento com a parte masculina de outra, com características recessivas, resultando em uma F₁ duplo-heterozigota. No quadro a seguir, observamos: a representação esquemática do cromossomo 2 de tomate com dois genes, seus respectivos alelos e características fenotípicas; os resultados da prole de um cruzamento de tomates duplo-heterozigotos (F₁) com duplo-homozigotos.



(Griffiths et al., 2008. Introdução à genética. 9ª Ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. Adaptada)

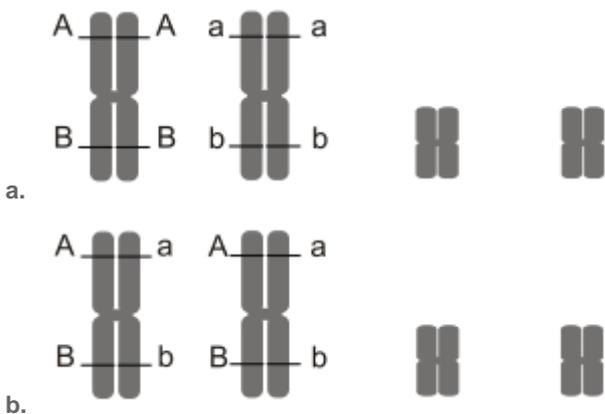
PERCENTUAL F ₂	FENÓTIPO
41%	Fruto vermelho e flor amarela
41%	Fruto amarelo e flor branca
9%	Fruto vermelho e flor branca
9%	Fruto amarelo e flor amarela

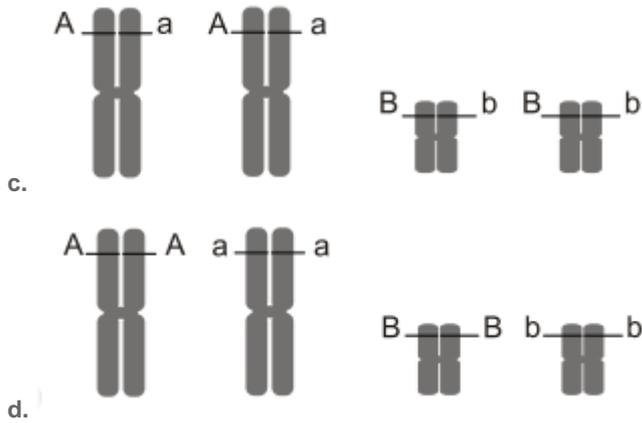
Com base nessas informações, conclui-se que

- o cruzamento-teste de plantas duplo-heterozigotas F₁ mostra a formação de quatro tipos de gametas em proporções esperadas para uma distribuição do tipo independente.
- o desvio nas proporções ocorre por causa da ligação entre o gene para a cor do fruto e o gene para a cor das flores que distam 9% centimorgans.
- o resultado de gametas apresentado para a prole F₂ configura arranjo do tipo trans para o cromossomo 2 dos indivíduos da F₁
- os gametas portadores dos alelos R/Wf e r/wf ocorrem em percentual maior que os não parentais e evidenciando a ligação.
- parte da prole F₂ mostra fenótipo recombinante em maior frequência, indicando que os alelos dos dois genes se recombinaram na F₁, e a distância entre eles é de 18% unidade de recombinação.

27. UNICAMP 2013

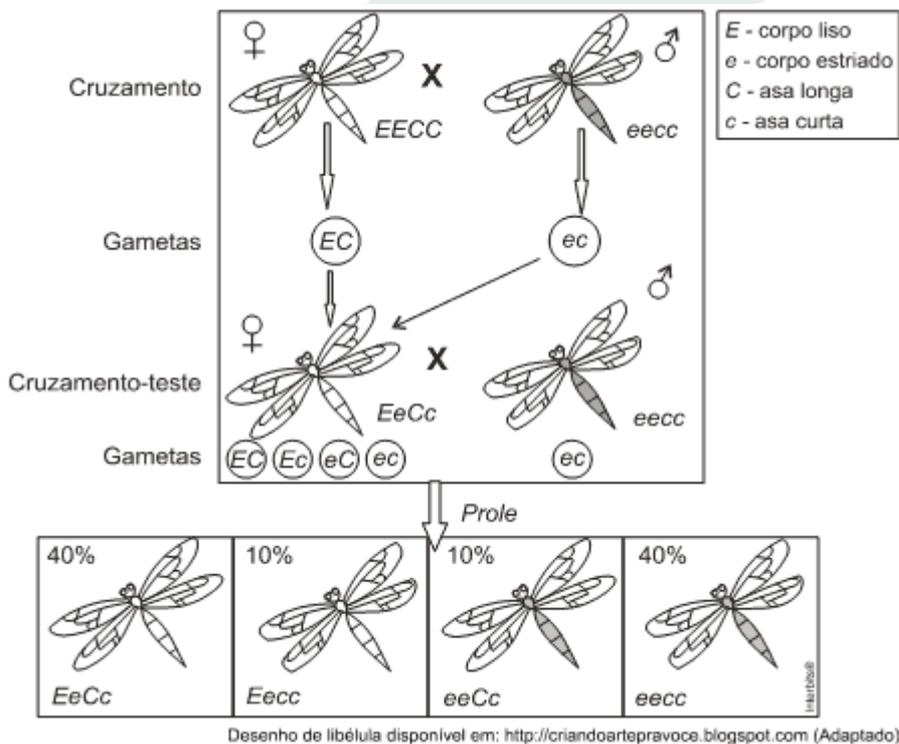
Considere um indivíduo heterozigoto para dois locos gênicos que estão em linkage, ou seja, não apresentam segregação independente. A representação esquemática dos cromossomos presentes em uma de suas células somáticas em divisão mitótica é:





28. UPE 2013

Observe o esquema a seguir:



Com base no esquema acima, analise as seguintes proposições:

- I. Gametas portadores dos alelos E/C e dos alelos e/c ocorrem em uma proporção maior que a dos gametas portadores dos alelos E/c e e/C , caracterizando um arranjo trans.
- II. Na descendência, as classes que surgem em maior frequência portam as combinações parentais dos alelos, e aquelas em menor frequência são, portanto, as recombinantes, caracterizando uma ligação gênica.
- III. O cruzamento-teste da fêmea duplo-heterozigótica com o macho duplo-homozigoto-recessivo mostra quatro tipos de genótipos na descendência, embora em proporções diversas das esperadas, segundo a lei de segregação independente.
- IV. O fenótipo dos descendentes é determinado pela constituição genética do espermatozoide, visto que o macho é homozigoto recessivo duplo, fornecendo alelos recessivos para os descendentes.

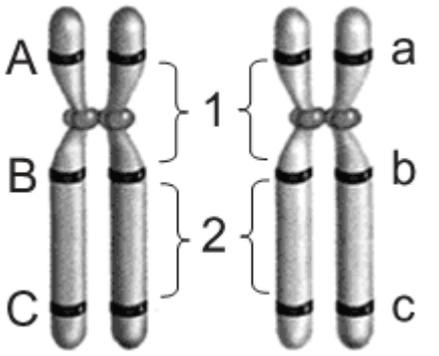
Estão CORRETAS

- a. I e II.
- b. I e III.

- c. I, II e IV.
- d. II e III.
- e. II, III e IV.

29. UNIOESTE 2012

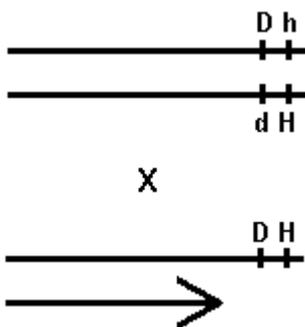
Crossing over ou permuta é um importante fenômeno que ocorre na prófase I meiótica, responsável pela recombinação entre os diferentes pares de genes de cromossomos homólogos. O desenho abaixo representa um par de cromossomos homólogos, com 3 genes: *gene A*, *gene B* e *gene C*, cada um destes possuindo dois alelos (alelo dominante e alelo recessivo). A partir deste desenho, assinale a alternativa correta.



- a. Se houver crossing over apenas na região 1 serão produzidos gametas com as combinações ABC, abc, ABc e abC.
- b. Se houver crossing over apenas na região 2 serão produzidos gametas com as combinações ABC, abc, Abc e aBC.
- c. Se houver crossing over nas regiões 1 e 2 serão produzidos gametas com as combinações ABC, abc, AbC e aBc.
- d. Se houver crossing over apenas na região 1 serão produzidos somente gametas com as combinações Abc e aBC.
- e. Se houver crossing over apenas na região 2 serão produzidos somente gametas com as combinações ABc e abC.

30. PUC-MG 1999

Na espécie humana os genes que determinam a distrofia muscular Duchenne e a hemofilia, heranças recessivas ligadas ao sexo, distam entre só 20 U.R. (unidades de recombinação). Considere o seguinte cruzamento:



Nesse cruzamento, a frequência esperada de machos afetados pelos dois caracteres é de:

- a. 0%
- b. 5%
- c. 10%

d. 20%

e. 40%

GABARITO: 1) d, 2) d, 3) e, 4) d, 5) b, 6) e, 7) d, 8) c, 9) a, 10) e, 11) a, 12) b, 13) a, 14) c, 15) e, 16) c, 17) c, 18) a, 19) a, 20) b, 21) a, 22) d, 23) d, 24) c, 25) d, 26) d, 27) a, 28) d, 29) c, 30) b,

