

Questão 14

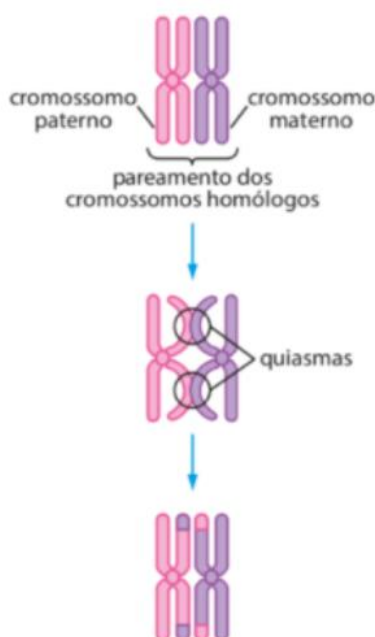
Embora a teoria cromossômica mendeliana da hereditariedade estivesse bem fundamentada na década de 1920, buscavam-se evidências celulares de que os cromossomos trocavam partes (*crossing-over*). Essas evidências justificariam porque algumas observações diferiam do esperado pela segregação independente de cromossomos.

- a) Diversos estudos sobre a genética de milho, conduzidos por Lowell Fitz Randolph, buscaram identificar evidências celulares do *crossing-over* em metáfase I. Entretanto, quando Bárbara McClintock investigou o *crossing-over* em paquíteno (uma das subfases da prófase I), a pesquisadora obteve sucesso junto ao microscópio. Explique uma razão do sucesso nos experimentos de Bárbara McClintock. Cite uma importância do *crossing-over*.
- b) A tabela ao lado representa a proporção fenotípica de indivíduos (geração F1), após o cruzamento, em um experimento realizado em milho. Sendo os genes responsáveis pelos fenótipos F, G e H ligados nesta sequência, o que é possível inferir sobre a distância entre os genes? Justifique. Considere que f, g e h representam estados fenotípicos alternativos para os caracteres controlados pelos genes responsáveis por F, G e H, respectivamente. A partir das informações fornecidas e de seus conhecimentos sobre genética e biologia celular, explique por que as frequências observadas diferem do que seria esperado, considerando-se a Segunda Lei de Mendel.

Frequência	Fenótipo
40%	F G H
40%	f g h
2,5%	F g h
2,5%	f G H
7,5%	F G h
7,5%	f g H

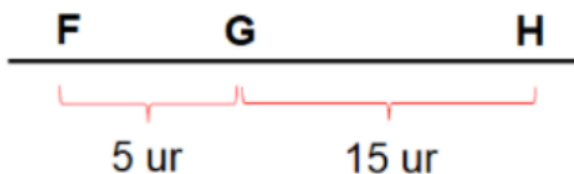
RESPOSTA

A) Durante a prófase I, fase observada por Bárbara McClintock, ocorre o *crossing-over*, fenômeno no qual há sobreposição de regiões dos braços de cromossomos homólogos em regiões denominadas **quiasmas**, facilmente identificadas em microscopia óptica conforme ilustra a imagem abaixo. A fase celular observada por Lowell Fitz Randolph corresponde à metáfase I, etapa posterior ao *crossing-over*, o que reforça o sucesso de Bárbara nas observações.



Ao promover a troca de segmentos entre cromossomos homólogos, o *crossing-over* permite o **aumento da variabilidade genética** nas células haploides formadas a partir da meiose da célula diploide parental.

B) Para responder a este item era necessário que o candidato tivesse conhecimento que a **frequência de células recombinantes formadas em F1 equivale à distância entre os genes**. Através da análise dos dados fornecidos pelo quadro, constata-se que ocorre menor taxa de recombinação ($2,5 + 2,5 = 5\%$) entre os genes F e G, indicando que estes genes estão a uma distância de 5 ur. Entre os genes G e H há 15% ($7,5 + 7,5$) de recombinação, o que indica que estes genes estão a uma distância de 15 ur. O mapa gênico abaixo esquematiza essa situação:



A Segunda Lei de Mendel (ou Lei da segregação independente) explica a **separação de genes localizados em cromossomos diferentes** que ocorre durante a meiose. Caso tivesse ocorrido segregação independente na situação dada pelo exercício, seriam esperados em F1 os mesmos tipos fenotípicos, porém, em frequências iguais de 12,5% cada.

