

**BIOLOGIA**

**Citologia**

**01** - (ENEM) O Brasil possui um grande número de espécies distintas entre animais, vegetais e microrganismos envolvidos em uma imensa complexidade e distribuídas em uma grande variedade de ecossistemas,

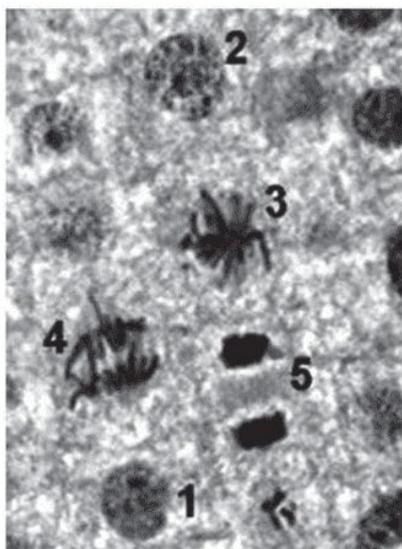
SANDES, A. R. R. BLASI, G. Biodiversidade e diversidade química e genética. Disponível em: <http://novastecnologias.com.br>. Acesso em 22 set 2015 (adaptado).

O incremento da variabilidade ocorre em razão da permuta genética, a qual propicia a troca de segmentos entre cromátides não irmãs na meiose.

Essa troca de segmentos é determinante na

- a. produção de indivíduos mais férteis.
- b. transmissão de novas características adquiridas.
- c. recombinação genética na formação dos gametas.
- d. ocorrência de mutações somáticas nos descendentes.
- e. variação do número de cromossomos característico da espécie.

**02** - (ENEM) Para estudar os cromossomos, é preciso observá-los no momento em que se encontram no ponto máximo de sua condensação. A imagem corresponde ao tecido da raiz de cebola, visto ao microscópio, e cada número marca uma das diferentes etapas do ciclo celular.

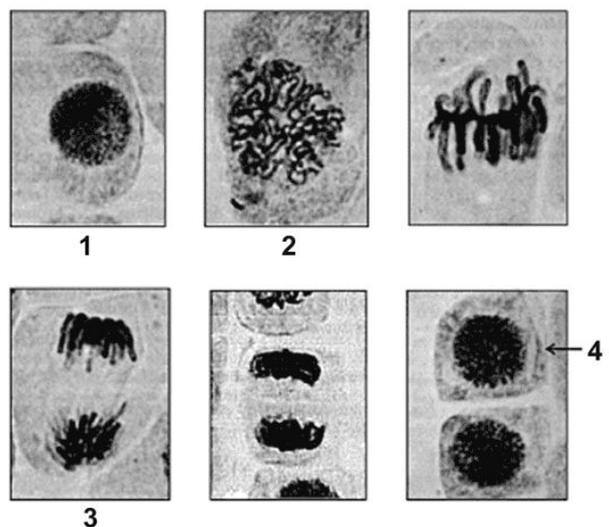


Disponível em: [www.histologia.icb.ufg.br](http://www.histologia.icb.ufg.br). Acesso em: 6 mar. 2015 (adaptado).

Qual número corresponde à melhor etapa para que esse estudo seja possível?

- a.1
- b.2
- c.3
- d.4
- e.5

**03** - (FUVEST) A sequência de fotografias abaixo mostra uma célula em interfase e outras em etapas da mitose, até a formação de novas células.



<http://coofarm.fmns.rug.nl/celbiologie/gallery>. Acessado em 01/03/2011. Adaptado.

Considerando que o conjunto haploide de cromossomos corresponde à quantidade N de DNA, a quantidade de DNA das células indicadas pelos números 1, 2, 3 e 4 é, respectivamente,

- a. N, 2N, 2N e N.
- b. N, 2N, N e N/2.
- c. 2N, 4N, 2N e N.
- d. 2N, 4N, 4N e 2N.
- e. 2N, 4N, 2N e 2N.

**04** - (FUVEST) Células de embrião de drosófila ( $2n=8$ ), que estavam em divisão, foram tratadas com uma substância que inibe a formação do fuso, impedindo que a divisão celular prossiga.

Após esse tratamento, quantos cromossomos e quantas cromátides, respectivamente, cada célula terá?

- a.4 e 4.
- b.4 e 8.
- c.8 e 8.
- d.8 e 16.
- e.16 e 16.

**05** - (ENEM) O DNA (ácido desoxirribonucleico), material genético de seres vivos, é uma molécula de fita dupla, que pode ser extraída de forma caseira a partir de frutas, como morango ou banana amassados, com uso de detergente, de sal de cozinha, de álcool comercial e de uma peneira ou de um coador de papel.

O papel do detergente nessa extração de DNA é

- a.aglomerar o DNA em solução para que se torne visível.
- b.promover lise mecânica do tecido para obtenção do DNA.
- c.emulsificar a mistura para promover a precipitação do DNA.
- d.promover atividades enzimáticas para acelerar a extração do DNA.
- e.romper as membranas celulares para liberação do DNA em solução.

**06** - (ENEM) Alimentos como carnes, quando guardados de maneira inadequada, deterioram-se rapidamente devido à ação de bactérias e fungos. Esses organismos se instalam e se multiplicam rapidamente por encontrarem aí condições favoráveis de temperatura, umidade e nutrição. Para preservar tais alimentos é necessário controlar a presença desses microrganismos. Uma técnica antiga e ainda bastante difundida para preservação desse tipo de alimento é o uso do sal de cozinha (NaCl).

Nessa situação, o uso do sal de cozinha preserva os alimentos por agir sobre os microrganismos,

- a.desidratando suas células.
- b.inibindo sua síntese proteica.
- c.inibindo sua respiração celular.
- d.bloqueando sua divisão celular.
- e.desnaturando seu material genético.

**07** - (ENEM) Companheira viajante

Suavemente revelada? Bem no interior de nossas células, uma clandestina e estranha alma existe. Silenciosamente, ela trama e aparece cumprindo seus afazeres domésticos cotidianos, descobrindo seu nicho especial em nossa fogosa cozinha metabólica, mantendo entropia em apuros, em ciclos variáveis noturnos e diurnos. Contudo, raramente ela nos acende, apesar de sua fornalha consumi-la. Sua origem? Microbiana, supomos. Julga-se adaptada às células eucariontes, considerando-se como escrava – uma serva a serviço de nossa verdadeira evolução.

McMURRAY, W. C. The traveler. Trends in Biochemical Sciences, 1994 (adaptado).

A organela celular descrita de forma poética no texto é o(a)

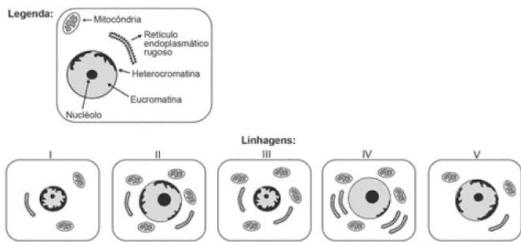
- a.centríolo.
- b.lisossomo.
- c.mitocôndria.
- d.complexo golgiense.
- e.retículo endoplasmático liso.

**08** - (ENEM) Os sapos passam por uma metamorfose completa. Os girinos apresentam cauda e brânquias externas, mas não têm pernas. Com o crescimento e desenvolvimento do girino, as brânquias desaparecem, as pernas surgem e a cauda encolhe. Posteriormente, a cauda desaparece por apoptose ou morte celular programada, regulada por genes, resultando num sapo adulto jovem.

A organela citoplasmática envolvida diretamente no desaparecimento da cauda é o

- a.ribossomo.
- b.lisossomo.
- c.peroxisomo.
- d.complexo golgiense.
- e.retículo endoplasmático.

**09** - (ENEM) O nível metabólico de uma célula pode ser determinado pela taxa de síntese de RNAs e proteínas, processos dependentes de energia. Essa diferença na taxa de síntese de biomoléculas é refletida na abundância e características morfológicas dos componentes celulares. Em uma empresa de produção de hormônios proteicos a partir do cultivo de células animais, um pesquisador deseja selecionar uma linhagem com o metabolismo de síntese mais elevado, dentre as cinco esquematizadas na figura.



Qual linhagem deve ser escolhida pelo pesquisador?

- a.I
- b.II
- c.III
- d.IV
- e.V

**10 - (ENEM)** Uma vítima de acidente de carro foi encontrada carbonizada devido a uma explosão. Indícios, como certos adereços de metal usados pela vítima, sugerem que ela seja filha de um determinado casal. Uma equipe policial de perícia teve acesso ao material biológico carbonizado, reduzido, praticamente, a fragmentos de ossos. Sabe-se que é possível obter DNA em condições para análise genética de parte do tecido interno de ossos. Os peritos necessitam escolher, entre cromossomos autossômicos, cromossomos sexuais (X e Y) ou DNAm (DNA mitocondrial), a melhor opção para identificação do parentesco da vítima com o referido casal. Sabe-se que, entre outros aspectos, o número de cópias de um mesmo cromossomo por célula maximiza a chance de se obterem moléculas não degradadas pelo calor da explosão.

Com base nessas informações e tendo em vista os diferentes padrões de herança de cada fonte de DNA citada, a melhor opção para a perícia seria a utilização

- a.do DNAm, transmitido ao longo da linhagem materna, pois, em cada célula humana, há várias cópias dessa molécula.
- b.do cromossomo X, pois a vítima herdou duas cópias desse cromossomo, estando assim em número superior aos demais.
- c.do cromossomo autossômico, pois esse cromossomo apresenta maior quantidade de material genético quando comparado aos nucleares, como, por exemplo, o DNAm.
- d.do cromossomo Y, pois, em condições normais, este é transmitido integralmente do pai para toda a prole e está presente em duas cópias em células de indivíduos do sexo feminino.
- e.de marcadores genéticos em cromossomos autossômicos, pois estes, além de serem transmitidos pelo pai e pela mãe,

estão presentes em 44 cópias por célula, e os demais, em apenas uma.

**11 - (ENEM)** Nos dias de hoje, podemos dizer que praticamente todos os seres humanos já ouviram em algum momento falar sobre o DNA e seu papel na hereditariedade da maioria dos organismos. Porém, foi apenas em 1952, um ano antes da descrição do modelo do DNA em dupla hélice por Watson e Crick, que foi confirmado sem sombra de dúvidas que o DNA é material genético. No artigo em que Watson e Crick descreveram a molécula de DNA, eles sugeriram um modelo de como essa molécula deveria se replicar. Em 1958, Meselson e Stahl realizaram experimentos utilizando isótopos pesados de nitrogênio que foram incorporados às bases nitrogenadas para avaliar como se daria a replicação da molécula. A partir dos resultados, confirmaram o modelo sugerido por Watson e Crick, que tinha como premissa básica o rompimento das pontes de hidrogênio entre as bases nitrogenadas.

GRIFFITHS, A. J. F. et al. Introdução à Genética. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002.

Considerando a estrutura da molécula de DNA e a posição das pontes de hidrogênio na mesma, os experimentos realizados por Meselson e Stahl a respeito da replicação dessa molécula levaram à conclusão de que

- a.a replicação do DNA é conservativa, isto é, a fita dupla filha é recém-sintetizada e o filamento parental é conservado.
- b.a replicação de DNA é dispersiva, isto é, as fitas filhas contêm DNA recém-sintetizado e parentais em cada uma das fitas.
- c.a replicação é semiconservativa, isto é, as fitas filhas consistem de uma fita parental e uma recém-sintetizada.
- d.a replicação do DNA é conservativa, isto é, as fitas filhas consistem de moléculas de DNA parental.
- e.a replicação é semiconservativa, isto é, as fitas filhas consistem de uma fita molde e uma fita codificadora.

**12 - (ENEM)** Um estudante relatou que o mapeamento do DNA da cevada foi quase todo concluído e seu código genético desvendado. Chamou atenção para o número de genes que compõem esse código genético e que a semente da cevada, apesar de pequena, possui um genoma mais complexo que o humano, sendo boa parte desse código constituída de sequências repetidas. Nesse contexto, o conceito de código genético está abordado de forma equivocada.

Cientificamente esse conceito é definido como

- a. trincas de nucleotídeos que codificam os aminoácidos.
- b. localização de todos os genes encontrados em um genoma.
- c. codificação de sequências repetidas presentes em um genoma.
- d. conjunto de todos os RNAs mensageiros transcritos em um organismo.
- e. todas as sequências de pares de bases presentes em um organismo.

**13** - (ENEM) Durante muito tempo, os cientistas acreditaram que variações anatômicas entre os animais fossem consequência de diferenças significativas entre seus genomas. Porém, os projetos de sequenciamento de genoma revelaram o contrário. Hoje, sabe-se que 99% do genoma de um camundongo é igual ao do homem, apesar das notáveis diferenças entre eles. Sabe-se também que os genes ocupam apenas cerca de 1,5% do DNA e que menos de 10% dos genes codificam proteínas que atuam na construção e na definição das formas do corpo. O restante, possivelmente, constitui DNA não-codificante. Como explicar, então, as diferenças fenotípicas entre as diversas espécies animais? A resposta pode estar na região não-codificante do DNA.

S. B. Carroll et al. O jogo da evolução. In: Scientific American Brasil, jun./2008 (com adaptações).

A região não-codificante do DNA pode ser responsável pelas diferenças marcantes no fenótipo porque contém

- a. as sequências de DNA que codificam proteínas responsáveis pela definição das formas do corpo.
- b. uma enzima que sintetiza proteínas a partir da sequência de aminoácidos que formam o gene.
- c. centenas de aminoácidos que compõem a maioria de nossas proteínas.
- d. informações que, apesar de não serem traduzidas em sequências de proteínas, interferem no fenótipo.
- e. os genes associados à formação de estruturas similares às de outras espécies.

**14** - (ENEM) As proteínas de uma célula eucariótica possuem peptídeos sinais, que são sequências de aminoácidos responsáveis pelo seu endereçamento para as diferentes organelas, de acordo com suas funções. Um pesquisador desenvolveu uma nanopartícula capaz de carregar proteínas para dentro de tipos celulares específicos. Agora ele quer saber se uma nanopartícula carregada com uma proteína bloqueadora do ciclo de Krebs

in vitro é capaz de exercer sua atividade em uma célula cancerosa, podendo cortar o aporte energético e destruir essas células.

Ao escolher essa proteína bloqueadora para carregar as nanopartículas, o pesquisador deve levar em conta um peptídeo sinal de endereçamento para qual organela?

- a. Núcleo.
- b. Mitocôndria.
- c. Peroxissomo.
- d. Complexo golgiense.
- e. Retículo endoplasmático

**15** - (ENEM) Um pesquisador preparou um fragmento do caule de uma flor de margarida para que pudesse ser observado em microscopia óptica. Também preparou um fragmento de pele de rato com a mesma finalidade. Infelizmente, após algum descuido, as amostras foram misturadas.

Que estruturas celulares permitiriam a separação das amostras, se reconhecidas?

- a. Ribossomos e mitocôndrias, ausentes nas células animais.
- b. Centríolos e lisossomos, organelas muito numerosas nas plantas.
- c. Envoltório nuclear e nucléolo, característicos das células eucarióticas.
- d. Lisossomos e peroxissomos, organelas exclusivas de células vegetais.
- e. Parede celular e cloroplastos, estruturas características de células vegetais.

## LISTA DE EXERCÍCIOS PARA O ENEM



### GABARITO

01 – C

02 – C

03 – D

04 – D

05 – E

06 – A

07 – C

08 – B

09 – D

10 – A

11 - C

12 - A

13 - D

14 - B

15 - E