

Fundação Oswaldo Cruz

Concurso Público 2010

Tecnologista em Saúde Pública

Prova Objetiva

Código da prova

C3016

Biologia Molecular de Microorganismos

Instruções:

- ▶ Você deverá receber do fiscal:
 - a) um caderno com o enunciado das 60 (sessenta) questões, sem repetição ou falha;
 - b) uma folha destinada à marcação das suas respostas.
- ▶ Ao receber a folha de respostas, você deve:
 - a) conferir se seu nome, número de identidade, cargo e perfil estão corretos.
 - b) verificar se o cargo, perfil e código da prova que constam nesta capa são os mesmos da folha de respostas. **Caso haja alguma divergência, por favor comunique ao fiscal da sala.**
 - c) ler atentamente as instruções de preenchimento da folha de respostas;
 - d) assinar a folha de respostas.
- ▶ É sua responsabilidade preencher a folha de respostas, que será o único documento válido para a correção.
- ▶ Você deverá preencher a folha de respostas utilizando caneta esferográfica de tinta azul ou preta.
- ▶ Em hipótese alguma haverá substituição da folha de respostas por erro cometido por você.
- ▶ As questões da prova são identificadas pelo número que se situa acima do enunciado.
- ▶ O tempo disponível para essa prova é de **4 (quatro) horas**, incluindo o tempo para a marcação da folha de respostas.
- ▶ Durante as primeiras duas horas você não poderá deixar a sala de prova, salvo por motivo de força maior.
- ▶ Você somente poderá levar o caderno de questões caso permaneça em sala até 30 (trinta) minutos antes do tempo previsto para o término da prova.
- ▶ Ao terminar a prova, você deverá entregar a folha de respostas ao fiscal e assinar a lista de presença.



FUNDAÇÃO
GETULIO VARGAS
FGV PROJETOS

Língua Portuguesa

Texto

A era do sustentável

Provavelmente a única chance de salvar efetivamente as florestas tropicais e aqueles que lá vivem é encontrar uma forma para que elas possam coexistir com a lógica do mundo moderno, inclusive no Brasil. Ambientalistas do mundo inteiro reconhecem, no íntimo, que nesses países de enormes desigualdades sociais, onde estão as últimas florestas tropicais intactas, a pressão sobre os recursos naturais é grande e as formas de fiscalização das eventuais leis de proteção são muito frágeis.

Esta lógica significa uma função econômica para a floresta, explorando-a sem destruí-la e sem exaurir seus recursos naturais. É nesta linha que o uso sustentado das florestas ganhou grande força na consciência dos formadores de opinião que defendem o meio ambiente.

É também neste caminho que várias experiências e inúmeras pesquisas estão fervilhando no momento, pelo Brasil e pelo mundo afora. Aqui, vemos o trabalho nas reservas extrativistas, o fornecimento de matéria-prima para a indústria de cosméticos e farmacêutica, a exploração de madeira certificada.

O conceito de uso sustentado dos recursos naturais vai muito além das florestas, para hoje estar incorporado a todas as atividades da humanidade. O reciclar, reutilizar, substituir e otimizar deixaram de ser “moda” para se tornarem obrigação de quem deseja garantir a qualidade das futuras gerações.

(Peter Milko)

01

O pensamento nuclear do texto pode ser expresso do seguinte modo:

- (A) a exploração das florestas deve ser feita de maneira sustentável, sem que haja perdas futuras com a devastação da reserva natural.
- (B) para a salvação das florestas tropicais brasileiras, é indispensável definir uma estratégia que possa preservar ecossistemas, como a Mata Atlântica.
- (C) é indispensável, para a preservação das nossas florestas, a adoção de uma política preservacionista e do aprimoramento da fiscalização.
- (D) o Brasil precisa adotar urgentemente medidas que estejam no mesmo caminho das inúmeras pesquisas modernas.
- (E) o futuro de nossas florestas está dependente da adoção de medidas urgentes de preservação ambiental, que só pode ser obtida se for permitido um extrativismo limitado.

02

No título do texto ocorre o seguinte fato gramatical:

- (A) a modificação de classe gramatical do vocábulo sustentável.
- (B) o uso indevido de uma forma verbal como substantivo.
- (C) a utilização de um substantivo por outro.
- (D) o emprego inadequado de um adjetivo.
- (E) um erro de concordância nominal.

03

Como epígrafe deste texto aparece um pensamento de Lester Brown: “Uma sociedade sustentável é aquela que satisfaz suas necessidades, sem diminuir as perspectivas das gerações futuras”.

O segmento do texto que se relaciona mais de perto a esse pensamento é:

- (A) “Provavelmente a única chance de salvar efetivamente as florestas tropicais e aqueles que lá vivem é encontrar uma forma para que elas possam coexistir com a lógica do mundo moderno, inclusive no Brasil”.
- (B) “Ambientalistas do mundo inteiro reconhecem, no íntimo, que nesses países de enormes desigualdades sociais, onde estão as últimas florestas tropicais intactas, a pressão sobre os recursos naturais é grande e as formas de fiscalização das eventuais leis de proteção são muito frágeis”.
- (C) “Esta lógica significa uma função econômica para a floresta, explorando-a sem destruí-la e sem exaurir seus recursos naturais”.
- (D) “É nesta linha que o uso sustentado das florestas ganhou grande força na consciência dos formadores de opinião que defendem o meio ambiente”.
- (E) “O conceito de uso sustentado dos recursos naturais vai muito além das florestas, para hoje estar incorporado a todas as atividades da humanidade”.

04

O texto é um editorial de uma revista intitulada *Horizonte geográfico*.

A respeito do conteúdo desse texto é correto afirmar que:

- (A) trata-se de uma opinião pessoal sustentada por pesquisadores de todo o mundo.
- (B) refere-se a uma sugestão de atuação na área ambiental para o governo brasileiro.
- (C) mostra um caminho moderno para o desenvolvimento econômico.
- (D) apresentado no primeiro parágrafo, o assunto é analisado nos dois seguintes.
- (E) ainda que argumentativo, o texto carece de uma conclusão.

05

O título do texto fala da “era do sustentável”, referindo-se:

- (A) a um tempo distante, quando o equilíbrio ambiente / economia estará presente.
- (B) a um tempo passado, quando as florestas permaneciam intactas.
- (C) ao momento presente, quando a política da sustentabilidade é dominante.
- (D) à expressão de um desejo para a preservação das florestas tropicais.
- (E) a uma época imediatamente futura em que o meio ambiente ficará intacto.

06

Assinale a alternativa que apresente o adjetivo que indica uma opinião do enunciador do texto.

- (A) Recursos naturais.
- (B) Reservas extrativistas.
- (C) Inúmeras pesquisas.
- (D) Futuras gerações.
- (E) Única chance.

07

“Provavelmente a única chance de salvar efetivamente as florestas tropicais e aqueles que lá vivem é encontrar uma forma para que elas possam coexistir com a lógica do mundo moderno, inclusive no Brasil. Ambientalistas do mundo inteiro reconhecem, no íntimo, que nesses países de enormes desigualdades sociais, onde estão as últimas florestas tropicais intactas, a pressão sobre os recursos naturais é grande e as formas de fiscalização das eventuais leis de proteção são muito frágeis”.

Nesse primeiro parágrafo do texto, o único termo sublinhado que tem o referente anterior corretamente identificado é:

- (A) aqueles = que lá vivem.
- (B) que = aqueles.
- (C) elas = florestas tropicais e aqueles que lá vivem.
- (D) nesses países = mundo inteiro.
- (E) onde = Brasil.

08

Assinale a alternativa que mostra uma modificação **inadequada** de um segmento por um outro equivalente semanticamente.

- (A) Lógica do mundo moderno = lógica mundial moderna.
- (B) Ambientalistas do mundo inteiro = ambientalistas de todo o mundo.
- (C) Leis de proteção = leis protecionistas.
- (D) Uso dos recursos naturais = uso natural dos recursos.
- (E) Para a indústria de cosméticos e farmacêutica = para a indústria farmacêutica e de cosméticos.

09

O segmento do texto que mostra um **erro** ortográfico é:

- (A) “Provavelmente a única chance de salvar efetivamente as florestas tropicais e aqueles que lá vivem é encontrar uma forma para que elas possam coexistir com a lógica do mundo moderno, inclusive no Brasil”.
- (B) “É também neste caminho que várias experiências e inúmeras pesquisas estão fervilhando no momento, pelo Brasil e pelo mundo afora”.
- (C) “Aqui, vemos o trabalho nas reservas extrativistas, o fornecimento de matéria-prima para a indústria de cosméticos e farmacêutica, a exploração de madeira certificada”.
- (D) “O conceito de uso sustentado dos recursos naturais vai muito além das florestas, para hoje estar incorporado a todas as atividades da humanidade”.
- (E) “O reciclar, reutilizar, substituir e otimizar deixaram de ser “moda” para se tornarem obrigação de quem deseja garantir a qualidade das futuras gerações”.

10

Assinale a alternativa que **não** mostra ideia ou forma aumentativa / superlativa.

- (A) “Provavelmente a única chance de salvar efetivamente as florestas tropicais...”.
- (B) “...nesses países de enormes desigualdades sociais...”.
- (C) “a pressão sobre os recursos naturais é grande”.
- (D) “as formas de fiscalização das eventuais leis de proteção são muito frágeis”.
- (E) “o uso sustentado das florestas ganhou grande força na consciência...”.

Biologia celular e molecular**11**

Uma molécula de DNA foi isolada de células hepáticas e foi constatado que a porcentagem da base Adenina nesta molécula era de 31%. Baseado nesse dado, as % das bases Timina, Citosina e Guanina são, respectivamente:

- (A) 31%, 38% e 38%.
- (B) 31%, 38% e 19%.
- (C) 38%, 31% e 31%.
- (D) 31%, 19% e 19%.
- (E) 38%, 19% e 19%.

12

Bactérias foram crescidas em meio contendo o isótopo pesado N^{15} por várias gerações. Em seguida, estas bactérias foram transferidas para um meio contendo o isótopo N^{14} (mais leve) e crescidas por exatamente DUAS gerações. O DNA destas bactérias foi então isolado e centrifugado em um gradiente de cloreto de céσιο que separa as moléculas de acordo com a densidade destas. O DNA extraído destas bactérias seria encontrado formando no gradiente de cloreto de céσιο:

- (A) uma banda de alta densidade e uma de baixa densidade.
- (B) uma banda de densidade intermediária.
- (C) uma banda de alta densidade e uma de densidade intermediária.
- (D) uma banda de baixa densidade e uma de densidade intermediária.
- (E) uma banda de baixa densidade.

13

As várias membranas presentes em uma célula eucariótica diferem pois:

- (A) fosfolípidos são encontrados em apenas algumas membranas celulares.
- (B) certas proteínas são únicas para a membrana plasmática enquanto outras são exclusivas das organelas celulares.
- (C) apenas algumas membranas da célula são totalmente impermeáveis.
- (D) apenas algumas membranas são constituídas de moléculas anfipáticas.
- (E) algumas membranas celulares possuem superfícies hidrofóbicas expostas ao citoplasma enquanto outras expõem superfícies hidrofílicas ao citoplasma.

14

De acordo com o modelo do mosaico fluido, as proteínas de membrana estão:

- (A) espalhadas em uma camada contínua sobre as superfícies interna e externa da membrana.
- (B) restritas à região hidrofóbica da membrana.
- (C) inseridas totalmente ou parcialmente na bicamada lipídica.
- (D) orientadas de forma aleatória na membrana, sem polaridade específica.
- (E) livres para se soltar da membrana e serem liberadas no meio extracelular.

15

A produção de uma molécula de RNA, a partir de um molde de DNA, é conhecida como:

- (A) transcrição.
- (B) replicação.
- (C) RNA splicing.
- (D) tradução.
- (E) recombinação.

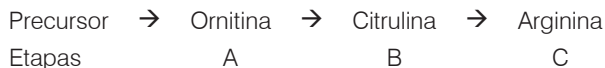
16

A interação entre o anti-códon no tRNA com o códon no mRNA é mediada:

- (A) pela ação da peptidil-transferase.
- (B) pela formação de pontes de hidrogênio.
- (C) por energia proveniente da quebra de ATP.
- (D) pela ação da aminoacil-tRNA sintetase.
- (E) pela formação de ligações covalentes com gasto de energia proveniente da quebra de GTP.

17

Beadle e Tatum descobriram mutantes em *Neurospora* que eram capazes de crescer em meio com arginina (mutantes classe I). Estes mutantes também eram capazes de crescer em meio contendo ornitina OU citrulina. Uma segunda classe de mutantes (Classe II) conseguiam crescer em meio contendo citrulina, porém **não** eram capazes de crescer em meio contendo apenas ornitina. A cascata metabólica que resulta na produção de arginina está descrita abaixo:



Baseado nestes resultados os pesquisadores acima citados puderam concluir que:

- (A) um único gene contém a informação para a produção das enzimas envolvidas nas etapas A, B e C.
- (B) o código genético é constituído de uma trinca de nucleotídeos denominada códon.
- (C) as mutações dos mutantes da classe I estão localizadas em nucleotídeos anteriores aos das mutações dos mutantes de classe II e assim suas enzimas são mais funcionais.
- (D) as enzimas da etapa B são funcionais nos mutantes de classe I e as enzimas da etapa B não são funcionais nos mutantes da classe II.
- (E) as enzimas da etapa B não são funcionais nos mutantes de classe I e as enzimas da etapa C não são funcionais nos mutantes da classe II.

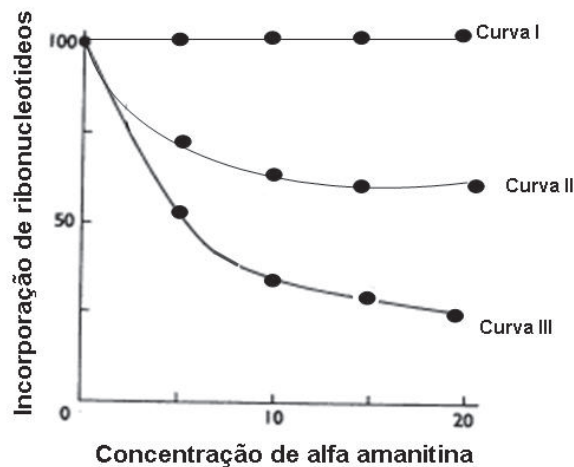
18

Utilizando um microscópio óptico, você consegue observar uma placa se formando no centro de uma célula e os núcleos se formando em pólos opostos desta mesma célula. Baseado nestas observações, a célula visualizada é, provavelmente de origem:

- (A) animal, no processo de citocinese.
- (B) vegetal, no processo de citocinese.
- (C) animal, na fase S do ciclo celular.
- (D) bacteriana em processo de cissiparidade.
- (E) vegetal em metáfase.

19

O gráfico abaixo representa um experimento onde células foram tratadas com concentrações crescentes da toxina alfa-amanitina, as RNA polimerases destas células foram isoladas e a incorporação de ribonucleotídeos realizada por estas enzimas foi avaliada de forma independente, como mostrado no gráfico abaixo.



Baseado nos seus conhecimentos sobre RNA Polimerases responda:

- (A) a curva I representa a RNA Polimerase I e a produção de tRNAs será afetada pela droga; a curva II representa a RNA Polimerase II e a produção de mRNA será afetada e a curva III representa a RNA Polimerase III e a produção de rRNA 18S será afetada.
- (B) a curva I representa a RNA Polimerase I e a produção de rRNA 18S não será afetada pela droga; a curva II representa a RNA Polimerase III e a produção de tRNA será afetada e a curva III representa a RNA Polimerase II e a produção de mRNAs será afetada.
- (C) a curva I representa a RNA Polimerase II e a produção de rRNA 18S não será afetada pela droga; a curva II representa a RNA Polimerase I e a produção de mRNA será afetada e a curva III representa a RNA Polimerase III e a produção de tRNAs será afetada.
- (D) a curva I representa a RNA Polimerase II e a produção de rRNA 18S não será afetada pela droga; a curva II representa a RNA Polimerase III e a produção de mRNA será afetada e a curva III representa a RNA Polimerase I e a produção de tRNAs será afetada.
- (E) a curva I representa a RNA Polimerase I e a produção de rRNA 18S será afetada pela droga; a curva II representa a RNA Polimerase II e a produção de mRNA será afetada e a curva III representa a RNA Polimerase III e a produção de tRNAs será afetada.

20

Assinale abaixo qual o experimento que definiu o DNA como sendo a molécula responsável pela transmissão das características hereditárias de um organismo:

- (A) experimentos realizados por Mendel utilizando a ervilha como modelo.
- (B) experimentos de difração de raio X realizados por Rosalind Franklin.
- (C) experimentos de análise do conteúdo das bases nitrogenadas adenina, timina, citosina e guanina realizados por Chargaff.
- (D) experimentos realizados por Hershey e Chase utilizando bacteriófagos marcados com P³² ou S³⁵.
- (E) experimentos realizados por Watson e Crick que esclareceram a estrutura da dupla hélice.

21

Em relação ao processo de apoptose, assinale a alternativa correta.

- (A) ocorre digestão aleatória do DNA, diminuição da permeabilidade mitocondrial, liberação de citocromo C, envolvimento de caspases, induz resposta inflamatória.
- (B) ocorre digestão não aleatória do DNA, aumento da permeabilidade mitocondrial, liberação de citocromo C, envolvimento de caspases, induz resposta inflamatória.
- (C) ocorre digestão aleatória do DNA, aumento da permeabilidade mitocondrial, liberação de citocromo C, envolvimento de caspases, não induz resposta inflamatória.
- (D) ocorre digestão aleatória do DNA, diminuição da permeabilidade mitocondrial, liberação de citocromo C, envolvimento de caspases, não induz resposta inflamatória.
- (E) ocorre digestão não aleatória do DNA, aumento da permeabilidade mitocondrial, liberação de citocromo C, envolvimento de caspases, não induz resposta inflamatória.

22

São pró-apoptóticos:

- (A) danos ao DNA induzidos por UV; proteínas Bid e Bim e receptores de morte na membrana plasmática.
- (B) danos ao DNA induzidos por UV; proteínas Bcl-2 e Bcl-X; receptores nucleares.
- (C) danos ao DNA induzidos por UV; proteínas Bcl-2 e Bcl-X; Apaf-1.
- (D) danos ao DNA induzidos por pressão, proteínas Bim e Noxa, receptores mitocondriais.
- (E) danos ao DNA induzidos por pressão; proteínas Bcl-2 e Bcl-X e receptores de morte.

23

Com relação ao controle do ciclo celular, assinale a afirmativa **incorreta**.

- (A) a proteína RB inibe a ativação da divisão celular por se ligar ao fator de transcrição E2F. Quando RB é fosforilada este fator é liberado e inicia a transcrição de genes envolvidos na replicação do DNA.
- (B) na ausência de nutrientes ou de fatores de crescimento as células entram em G0 e não se dividem.
- (C) a proteína p21 inibe a ligação de ciclinas com as Cdk quinases inibindo o ciclo celular.
- (D) determinados vírus produzem proteínas que interagem com a proteína RB e, por isso, estes vírus estão associados ao aparecimento de tumores.
- (E) quando ocorrem danos na molécula de DNA, o ciclo celular é logo iniciado de forma que a replicação do material genético aconteça antes que mais danos ocorram.

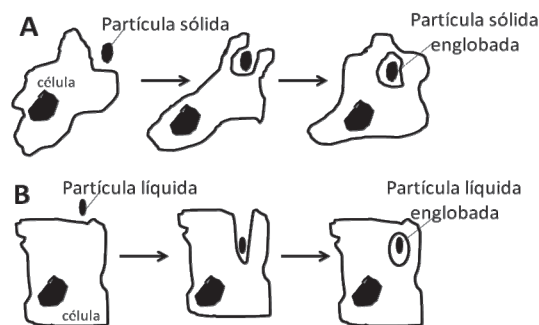
24

Uma enzima que será secretada por uma célula passará por uma séria de organelas celulares antes de ser secretada. A ordem correta das organelas por onde esta enzima irá passar até seu destino final é:

- (A) Retículo rugoso → Golgi → núcleo.
- (B) Golgi → Retículo rugoso → lisossomo.
- (C) Núcleo → retículo rugoso → Golgi.
- (D) Retículo rugoso → Golgi → vesículas que se fundem à membrana plasmática.
- (E) Retículo rugoso → lisossomo → vesículas que se fundem à membrana plasmática.

25

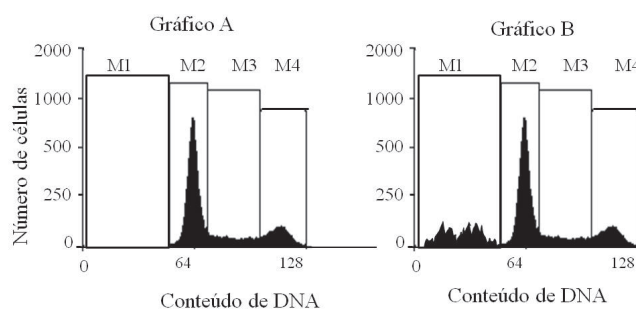
No esquema abaixo podemos observar um esquema com dois processos celulares, denominados A e B. Sobre tais processos, assinale a alternativa correta.



- (A) O esquema A representa a fagocitose e é geralmente realizado por macrófagos o esquema B representa a pinocitose e é realizado exclusivamente por células nervosas.
- (B) O esquema A representa a fagocitose e é exclusivamente realizado por linfócitos T e esquema B representa a pinocitose e é realizado exclusivamente por células nervosas.
- (C) O esquema A representa a fagocitose e é geralmente realizado por macrófagos e esquema B representa a pinocitose que envolve a entrada de partículas líquidas para dentro da célula.
- (D) Ambos esquemas representam processos passivos.
- (E) Ambos processos requerem a participação de receptores específicos na membrana plasmática e são inibidos por determinados antibióticos, mas não requerem energia.

26

Células em cultura foram marcadas com o corante de DNA iodeto de propídeo. Em seguida estas células foram analisadas por citometria de fluxo, gerando os gráficos abaixo, nos quais o eixo X representa o conteúdo de DNA das células e o eixo Y está representado o número de células analisadas. O gráfico B mostra uma cultura de células tratadas com uma droga que induz apoptose, o gráfico A mostra o controle de células não tratadas com a droga. Baseado nestes gráficos, podemos concluir que estão representadas em M1, M2, M3 e M4 as seguintes fases do ciclo celular, respectivamente:



- (A) M1-células em G0, M2-células em S, M3-células em G1 e M4-células em G2.
- (B) M1-células em apoptose, M2-células em G1, M3-células em S, M4- células em G2/M.
- (C) M1-células em apoptose, M2- células em S, M3-células em M, M4- células em G2.
- (D) M1-células em G1, M2-células em G2/M, M3 células em S, M4-células em apoptose.
- (E) M1-células em G0, M2-células em apoptose, M3-células em G2/M, M4-células em G1.

27

Dentre as relações entre estrutura celular e sua respectiva função, assinale a alternativa **incorreta**.

- (A) Microtúbulos - contração muscular.
- (B) Ribossomos - síntese de proteínas.
- (C) Lisossomo - digestão intracelular.
- (D) Golgi - secreção de produtos celulares.
- (E) Nucléolo - produção de ribossomos.

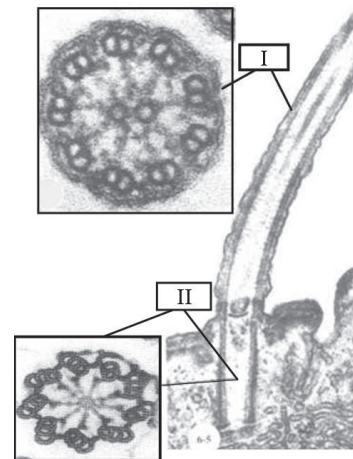
28

Sobre a Lei de Biossegurança nº 11.105, assinale a alternativa **incorreta**.

- (A) Esta lei estabelece normas de segurança e mecanismos de fiscalização sobre a construção, o cultivo, a produção, manipulação, transporte, transferência, importação e exportação, armazenamento, pesquisa, comercialização, consumo, liberação no meio ambiente e o descarte de organismos geneticamente modificados (OGM).
- (B) Os alimentos e ingredientes alimentares destinados ao consumo humano ou animal que contenham ou sejam produzidos a partir de OGM ou derivados deverão conter informação nesse sentido em seus rótulos, conforme regulamento.
- (C) Toda instituição que utilizar técnicas e métodos de engenharia genética ou realizar pesquisas com OGM e seus derivados deverá criar uma Comissão Interna de Biossegurança - CIBio, além de indicar um técnico principal responsável para cada projeto específico.
- (D) A CTNBio, integrante do Ministério da Agricultura, é instância colegiada multidisciplinar de caráter consultivo e deliberativo, para prestar apoio técnico e de assessoramento ao Governo Federal na formulação, atualização e implementação da PNB (Política Nacional de Biosegurança) de OGM e seus derivados, bem como no estabelecimento de normas técnicas de segurança e de pareceres técnicos referentes à autorização para atividades que envolvam pesquisa e uso comercial de OGM e seus derivados, com base na avaliação de seu risco zoo-fitosanitário, à saúde humana e ao ambiente.
- (E) A CTNBio, composta de membros titulares e suplentes, designados pelo Ministro de Estado da Ciência e Tecnologia, será constituída por 27 (vinte e sete) cidadãos brasileiros de reconhecida competência técnica, de notória atuação e saber científicos, com grau acadêmico de doutor e com destacada atividade profissional nas áreas de biossegurança, biotecnologia, biologia, saúde humana e animal ou ambiente, sendo: I – 12 (doze) especialistas de notório saber científico e técnico, em efetivo exercício profissional, II – um representante dos seguintes Ministérios: Ciência e Tecnologia, Agricultura, Saúde, Meio Ambiente, Desenvolvimento Agrário, Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior, Defesa, Ministérios das Relações Exteriores e da Secretaria Especial de Aquicultura e Pesca da Presidência da República.

29

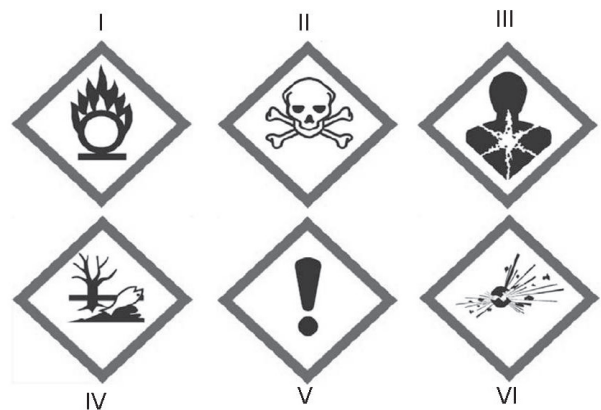
A respeito das estruturas abaixo representadas está correta a afirmativa:



- (A) As estruturas I e II são formadas por monômeros de actina e representam os cílios e centríolos, respectivamente.
- (B) A estrutura I apresenta-se defeituosa em pacientes com mutações no gene para dineína e estes pacientes têm como fenótipo dificuldades respiratórias e reprodutivas.
- (C) As estruturas I e II são formadas por hetero-dímeros de tubulina e dineína e são responsáveis pela motilidade de certas células.
- (D) As estruturas I e II são formadas por microfilamentos que constituem o citoesqueleto celular.
- (E) A estrutura II é responsável somente pela divisão dos cromossomos celulares durante a mitose e nunca se duplica.

30

Os símbolos abaixo representam os seguintes riscos biológicos:



- (A) I- Oxidante , II- Toxicidade severa, III- Reativo, IV- Perigo para o meio ambiente, V- Irritante, VI- Explosivo.
- (B) I- Inflamável , II- Fatal, III- Carcinogênico, IV- Perigo para o meio ambiente , V- Irritante, VI- Gás sob pressão.
- (C) I-Oxidante, II- Fatal, III- Reativo, IV- Perigo para o meio ambiente, V- Corrosivo, VI- Explosivo.
- (D) I- Inflamável , II- Fatal , III- Carcinogênico IV- Perigo para o meio ambiente, V- Corrosivo, Irritante VI- Gás sob pressão.
- (E) I- Oxidante, II- Toxicidade severa, III- Carcinogênico, IV- Perigo para o meio ambiente, V- Irritante, VI- Explosivo.

Biologia molecular de microorganismos

31

No estudo de infecção cutânea por *Leishmania* spp. é correto afirmar que:

- (A) a infecção é de difícil percepção devido ao seu aspecto incolor, sem lesões e, por isso, o diagnóstico depende de uma investigação molecular.
- (B) os testes parasitológicos por observação direta não são cabíveis por se tratar de patógenos não-cultiváveis.
- (C) as reações de PCR de minicírculos de kDNA representam uma forma de diagnóstico *Leishmania*.
- (D) os diagnósticos moleculares são consistentemente menos acurados do que os testes sorológicos com detecção de anticorpos IgG por ELISA.
- (E) as amostras de tecido preservado não podem ser empregadas em análises moleculares.

32

As infecções com *Leishmania* são:

- (A) cutâneas ou viscerais.
- (B) sempre viscerais.
- (C) nunca viscerais.
- (D) apenas cutâneas em humanos.
- (E) sempre assintomáticas.

33

A respeito da genotipagem de *Mycobacterium tuberculosis*, assinale a afirmativa **incorreta**.

- (A) Pode ser efetuada por meio de análise por sequenciamento direto para determinação da presença de mutações em genes de resistência a drogas.
- (B) Pode ser efetuada pelo perfil de hibridação com sondas para o IS6110.
- (C) Pode ser efetuada pelo perfil de hibridação de DNA amplificados com oligonucleotídeos para espaçadores não repetitivos para avaliar o polimorfismo do *locus* DR.
- (D) Pode ser efetuada pelo método do MTT para quantificação da atividade de citocromos oxidases.
- (E) Pode ser empregada a técnica designada de “espoligotipagem” referente a oligotipagem de espaçadores.

34

Com relação à sequência de inserção ou IS, assinale a alternativa correta.

- (A) Representam sequências de DNA inseridas *in vitro* no genoma do organismo em questão, de forma a facilitar a genotipagem para os devidos fins.
- (B) Representam sequências de RNA inseridas *in vitro* no genoma do organismo em questão, de forma a facilitar a genotipagem para os devidos fins.
- (C) Representam sequências de RNA inseridas *in vitro* nos mRNAs do organismo em questão, de forma a facilitar a genotipagem para os devidos fins.
- (D) Representam sequências de DNA móveis que se integram ao genoma do organismo em questão e o padrão de inserção pode ser empregado para análises de genotipagem.
- (E) Representam sequências de DNA móveis que são integradas *in vitro* ao longo do genoma purificado do organismo em questão e o padrão de inserção pode ser empregado para análises de genotipagem.

35

Um bom marcador molecular para genotipagem de uma determinada espécie pode ser:

- (A) um gene ou uma sequência de DNA presente em todas as linhagens conhecidas e localizado na mesma posição do genoma de todas as linhagens.
- (B) um gene ou uma sequência de DNA presente em todas as linhagens conhecidas e localizado em diferentes posições do genoma de cada linhagem.
- (C) um *locus* presente em todas as linhagens conhecidas da espécie em estudo e com a mesma sequência de nucleotídeos.
- (D) um *locus* presente em todas as linhagens conhecidas da espécie em estudo e com o mesmo padrão de expressão gênica.
- (E) um *locus* muito conservado em todas as linhagens conhecidas da espécie em estudo.

36

O vírus da dengue é capaz de atuar sobre a resposta de RNAi (“Interferência por RNA”) da célula, estando esta ação relacionada ao sucesso do seu ciclo celular.

Sobre a resposta RNAi, assinale a alternativa correta.

- (A) Uma resposta celular natural à presença de RNA dupla-fita no interior da célula e leva à degradação de RNAs específicos.
- (B) Uma resposta celular natural à presença de RNA dupla-fita no interior da célula e leva à degradação de genes específicos.
- (C) Uma ferramenta em que DNA dupla-fita específicos podem ser introduzidos no interior da célula de forma a desligar a expressão do gene em questão.
- (D) Apenas uma ferramenta em que RNA dupla-fita específicos podem ser introduzidos no interior da célula para degradar genes específicos.
- (E) Uma resposta na qual os siRNAs levam à degradação do complexo RISC.

37

Num estudo genômico baseado em análises de ESTs (*expressed sequence tags*), foram empregadas bibliotecas de cDNA de diferentes tecidos de um hospedeiro infectado por um parasita, visando a identificação de possíveis efeitos deste parasita sobre o hospedeiro. Neste estudo, seria um procedimento **incorreto**:

- (A) analisar os cDNAs obtidos nas bibliotecas de um determinado tecido infectado e de um outro tecido não infectado de forma a detectar genes reprimidos ou induzidos pela infecção.
- (B) concluir que cDNAs de tecidos infectados não permitem revelar efeitos do parasita no hospedeiro, pois variações de transcritos não são observadas em tecidos colonizados pelo parasita.
- (C) comparar a frequência de diferentes cDNAs entre um tecido específico em hospedeiros infectados e em hospedeiros não infectados, na tentativa de identificar possíveis efeitos do parasita no hospedeiro.
- (D) comparar a frequência de um determinado cDNA, ou de um transcrito, em diferentes tecidos de modo a induzir interpretações sobre a regulação da expressão do gene em questão.
- (E) concluir que diferentes tecidos do hospedeiro apresentam o mesmo genoma e populações de mRNAs distintas.

38

Num estudo para verificar se a espécie “A” de bactéria apresenta e expressa um gene similar ao gene *tox* da espécie “B”, seria correto afirmar que:

- (A) a obtenção de um produto de PCR amplificado a partir de iniciadores para *tox* da espécie “B” comprova a presença de um gene *tox* sendo expresso na espécie “A”.
- (B) uma hibridação tipo *Southern-blot* com sonda *tox* marcada empregando amostras de DNA total da espécie “A”, indicaria que de fato este gene é expresso na espécie “A”.
- (C) uma hibridação tipo *Northern-blot* com sonda *tox* marcada empregando amostras de RNA total da espécie “A”, indicaria que de fato este gene é traduzido na espécie “A”.
- (D) uma hibridação tipo *Southern-blot* com sonda *tox* marcada com DNA total, indicaria que um DNA similar a este gene está presente em “A” sem informação sobre transcrição ou tradução do mesmo.
- (E) uma hibridação tipo *Western-blot* com sonda *tox* marcada empregando amostras de DNA total da espécie “A”, indicaria que um DNA similar a este gene está presente no genoma da espécie “A”.

39

Considere a molécula de DNA dupla-fita com uma das fitas

5´...TTTTTCCGATCCGAATTC... (N)₅₀₀...GGAGATCTAAGCTT...3´

Os sítios de reconhecimento de algumas enzimas de restrição são apresentados abaixo com seus respectivos pontos de corte indicado entre as bases não sublinhadas e as bases em *italico-sublinhado*:

*Bam*HI = 5´...GGATCC...3´ *Bgl*III = 5´...AGATCT...3´
 3´...CCTAGG...5´ 3´...CTTAAG...5´

*Eco*RI = 5´...GAATTC...3´ *Hind*III = 5´...AAGCTT...3´
 3´...CTTAAG...5´ 3´...TTCGAA...5´

Com estas informações e sabendo-se que não existem sítios de reconhecimento para as enzimas na porção (N)₅₀₀ de uma determinada sequência de 500pb, assinale a alternativa que indique com qual(is) enzima(s) esta molécula deverá ser tratada para permitir, sem processamentos extras, uma posterior ligação da região que inclui a porção (N)₅₀₀ em um plasmídeo aberto por digestão com as enzimas *Bgl*III e *Hind*III.

- (A) *Eco*RI.
- (B) *Eco*RI e *Bgl*III.
- (C) *Taq* DNA polimerase.
- (D) *Bgl*III ou *Hind*III.
- (E) *Bam*HI e *Hind*III.

40

Um pesquisador fez uma construção genética com o promotor e toda região regulatória do óperon *lac* posicionados à 5´ da região Shine-Dalgarno seguida da região codificante de um gene X de uma bactéria com *lacI* ativo. Ao adicionar IPTG numa cultura desta bactéria com esta construção, ele obteve o resultado apresentado no gráfico a seguir.



Podemos afirmar que:

- (A) a proteína X é o indutor do óperon *lac*.
- (B) a proteína X reprimiu o óperon *lac*.
- (C) o indutor liberou o repressor da região *Shine-Dalgarno*, permitindo a tradução do gene X e posterior produção da proteína X, até um nível máximo.
- (D) o indutor liberou o repressor da região operadora, permitindo a transcrição do gene X e posterior produção da proteína X, até um nível máximo.
- (E) o indutor se ligou ao gene *lacI* reprimindo a transcrição do gene X.

41

Para visualização e análise da expressão do gene *toxH* de uma bactéria, tem-se em mãos um fragmento de DNA com a região codificante de *toxH* e um outro fragmento do gene *gfp* para uma proteína fluorescente verde, como apresentado abaixo.

As sequências relativas aos códons de cada gene estão sublinhadas.

Fita + do fragmento com *toxH*: 5´ CCT ATG CCA AAT ... CCT TGA CCC

Fita + do fragmento com *gfp*: 5´ GGG ATG AGT AAA ... GTT TAA TTC

Para criar um gene bacteriano capaz de codificar uma proteína híbrida ToxH verde fluorescente e ter o Gfp na porção NH₂ desta proteína híbrida, a sequência da região codificante deste gene híbrido, deve ser:

- (A) 5´GGG ATG AGT AAA ... GTT TAA TTC CCT ATG CCA AAT...CCT TGA CCC
- (B) 5´GGG ATG AGT AAA ... GTT ATG CCA AAT...CCT TGA CCC
- (C) 5´GGG ATG AGT AAA ... GTT TAA ATG CCA AAT...CCT TGA CCC
- (D) 5´CCT ATG CCA AAT...CCT TGA ATG AGT AAA ... GTT TAA TTC
- (E) 5´CCT ATG CCA AAT...CCT ATG AGT AAA ... GTT TAA TTC

42

Para sequenciamento de um produto de uma reação de PCR, é correto afirmar que:

- (A) é fundamental que se tenha mais de um tipo de *amplicon* com diferentes sequências de nucleotídeos como produto de PCR no mesmo tubo para ser empregado na reação de sequenciamento.
- (B) é importante ter várias amplificações inespecíficas. E por isso deve-se clonar o produto de PCR em algum plasmídeo.
- (C) empregando um fragmento DNA clonado em um plasmídeo, como molde para reações de PCR e posterior sequenciamento, reduz-se a possibilidade de ter amplificações genômicas inespecíficas na reação de sequenciamento.
- (D) um clone feito a partir de um produto de PCR sempre representará a sequência do DNA alvo original.
- (E) empregando um fragmento DNA clonado em um plasmídeo como molde para reações de PCR e posterior sequenciamento, aumentamos muito a possibilidade de ter amplificações genômicas inespecíficas na reação de sequenciamento.

43

O composto di-desoxiribonucleotídeo pode ser empregado:

- (A) em reações de sequenciamento, pois apresenta duas hidroxilas, elevando os níveis de detecção.
- (B) em reações de sequenciamento por apresentar duas desoxiriboses, elevando os níveis de detecção.
- (C) para impedir as reações de alongamento de uma cadeia polinucleotídica pela DNA polimerase.
- (D) para impedir as reações de alongamento de uma cadeia polinucleotídica pela RNA polimerase.
- (E) para catalisar as reações de alongamento de uma cadeia polinucleotídica pela DNA polimerase e por isso é usado em combinação com Taq DNA polimerases em reações de sequenciamento.

44

Em um experimento em um laboratório, uma linhagem “A” de *Escherichia coli*, com plasmídeo com o gene da beta-lactamase (de resistência à Ampicilina - “Ap”) e com *oriT* como uma de suas características, foi eletroporada com um outro plasmídeo contendo as funções “Tra” e um gene de resistência à cloranfenicol (Cm). A linhagem “A” (Ap^RCm^R) foi mantida, por algumas gerações, em meio sem seleção com uma linhagem “B” com um plasmídeo com gene de resistência à Tetraciclina (Tc) e sem origem ou funções de transferência. Para responder a questão, considere que as linhagens não apresentam funções de transferência em seus cromossomos e que não houveram eventos de recombinação ou mutação gerando ou destruindo funções de resistência.

Não será esperado observar (considere ^R = resistente e ^S = sensível) células:

- (A) “A” Ap^RCm^R.
- (B) “B” Tc^R.
- (C) “B” Tc^RAp^R.
- (D) “A” Ap^RTc^R.
- (E) “B” Ap^R.

45

A expressão de um gene de virulência bacteriano pode ser:

- (A) regulada ao nível transcricional, traducional ou pós-transcricional.
- (B) regulada por um sistema de transdução de sinal de dois componentes apenas se estiver incluída num *operon* sensível às concentrações de fosfato do meio ou à densidade celular.
- (C) envolvida por várias proteínas regulatórias que se ligam em regiões vizinhas do promotor para interagir com os ribossomos.
- (D) controlada ao nível traducional pela subunidade Sigma da RNA polimerase.
- (E) controlada ao nível transcricional pela subunidade 16S rRNA do ribossomo ao se ligar na subunidade Sigma da RNA polimerase.

46

A superexpressão de uma proteína heteróloga em *Escherichia coli* pode ser obtida:

- (A) com uma construção com o promotor do gene de interesse fusionado ao gene da RNA polimerase do bacteriófago T7.
- (B) com uma construção com o promotor reconhecido pela RNA polimerase do bacteriófago T7 controlando a expressão do gene de interesse.
- (C) apenas com construções que incluam genes bacterianos.
- (D) para genes eucariotos desde que as regiões de íntrons estejam incluídas.
- (E) com uma construção com o promotor reconhecido pela RNA polimerase do bacteriófago T7 controlando a expressão do gene de interesse, apenas se esta *E. coli* estiver infectada com o vírus T7 íntegro.

47

Considere a molécula de DNA com a sequência de bases apresentada abaixo:

5' CCGGATTATT... (N)₆₀₀...GGGCCCATTT 3'

Para reações de PCR empregando iniciadores de 10 nucleotídeos para amplificação da região (N)₆₀₀ que representa uma determinada sequência de 600pb, seria correto empregar:

- (A) os iniciadores 5' CCGGATTATT 3' e 5' GGGCCCATTT 3'
- (B) os iniciadores 5' CCGGATTATT 3' e 3' GGGCCCATTT 5'
- (C) os iniciadores 5' CCGGATTATT 3' e 5' AAATGGGCC 3'
- (D) os iniciadores 5' CCGGATTATT 3' e 3' AAATGGGCC 5'
- (E) os iniciadores 5' CCGGATTATT 3' e 5' TTTACCCGGG 5'

48

Com relação às proteínas regulatórias é correto afirmar que:

- (A) incluem ativadores transcricionais que se ligam em sítios ativadores quando combinados com uma molécula indutora não protéica.
- (B) apenas se ligam aos sítios regulatórios de um promotor quando combinados com moléculas indutoras de origem protéica.
- (C) sempre se ligam aos sítios regulatórios de um promotor para ativar ou reprimir diretamente a tradução de um gene ou *operon*.
- (D) atuam para substituir a RNA polimerase na ativação da expressão gênica.
- (E) excluem as proteínas repressoras.

49

Na análise proteômica empregando eletroforese bidimensional, a focalização isoelétrica é realizada para:

- (A) separar as proteínas pelo peso molecular.
- (B) agrupar as proteínas pela quantidade total de cargas positivas.
- (C) separar as proteínas pela quantidade total de cargas negativas.
- (D) separar as proteínas de acordo com o pH onde a carga total de uma determinada proteína é nula.
- (E) agrupar as proteínas de pI diferentes.

50

Sobre genomas bacterianos, é correto afirmar que:

- (A) todo o DNA genômico está representado por regiões codificantes.
- (B) todo o DNA genômico está representado por regiões transcritas e traduzidas.
- (C) todo o DNA genômico está representado por regiões traduzidas.
- (D) todos os transcritos de um genoma são traduzidos.
- (E) todo o DNA genômico inclui regiões não codificantes.

51

Sobre a purificação de uma proteína secretada, após a superexpressão de um gene de interesse, é **incorreto** empregar:

- (A) imunoprecipitação com anticorpo específico em coluna com proteína A ou G.
- (B) epítopos específicos fusionados à proteína alvo para auxílio em imunoprecipitação.
- (C) construções genéticas para fusionar a proteína alvo com peptídeo para biotinylation *in vivo* para posterior purificação por afinidade com agarose ligada à estreptoavidina a partir de lisado celular ou sobrenadante.
- (D) imunoprecipitação da proteína alvo após tratamento com anticorpo biotinilado e posterior purificação com agarose ligada à estreptoavidina.
- (E) precipitação do sobrenadante da cultura com fenol ou com o método de fenol/clorofórmio após a superexpressão do gene de interesse.

52

Uma linhagem bacteriana com os dois genes do óperon *lacZY* funcionais, terá um fenótipo funcional dito "Lac +". O oposto seria chamado de fenótipo "Lac -".

Em um teste de complementação em *trans* de um mutante em *lacY*, é correto afirmar que:

- (A) a transformação deste mutante com um plasmídeo contendo uma outra versão do óperon *lacZY* com o *lacZ* mutado proporcionará um fenótipo "Lac -".
- (B) a transformação deste mutante com um plasmídeo contendo uma outra versão do óperon *lacZY* com o *lacY* mutado proporcionará um fenótipo "Lac +".
- (C) a transformação deste mutante com um plasmídeo contendo uma outra versão do óperon *lacZY* com ambos os genes *lacZY* mutados proporcionará um fenótipo "Lac +".
- (D) a transformação deste mutante com um plasmídeo contendo uma outra versão do óperon *lacZY* com o *lacZ* mutado proporcionará um fenótipo "Lac +".
- (E) este mutante não poderá ser complementado uma vez que a proteína LacY é a permease da célula e sem esta proteína funcional não poderá entrar nada nesta célula para permitir uma complementação adequada.

53

Considere uma experiência na qual dois plasmídeos funcionais para perpetuação em *Escherichia coli*, denominados pA e pB e do mesmo grupo de incompatibilidade, foram transformados para uma mesma célula de *E. coli*.

pA apresenta um gene funcional que confere resistência à cloranfenicol (Cm) e pB confere resistência à ampicilina (Ap) na bactéria. Esta linhagem Ap^RCm^R, foi mantida em meio líquido sem Cm e sem Ap, por algumas gerações, e centenas de colônias foram obtidas em meio rico sem seleção.

Após teste dos fenótipos das colônias, constatou-se que cerca de 80% destas eram Cm^RAp^R, 10% Cm^RAp^S e 10% Ap^RCm^S, onde ^R = resistente e ^S = sensível.

Assinale a alternativa que indica a explicação correta para esta observação.

- (A) Seria impossível ter 100% das colônias Cm^RAp^R uma vez que estes antibióticos não podem funcionar em conjunto.
- (B) Seria impossível ter 100% das colônias Cm^SAp^S uma vez que as células necessariamente precisariam conter uma das duas resistências para sobreviver no meio utilizado.
- (C) Cada um destes antibióticos induz mutação no gene que confere resistência ao outro antibiótico e assim gerando células sensíveis a cada um dos antibióticos empregados.
- (D) Estes plasmídeos utilizam os mesmos recursos celulares para replicação ou segregação e assim algumas células Cm^RAp^R são curadas de um dos plasmídeos.
- (E) Algumas células Cm^RAp^R sofreram a cura de pB gerando células Ap^RCm^S ou a cura de pA gerando as Cm^RAp^S.

54

Com relação à molécula de mRNA 5' AGG CGG AAU GUU, pode-se afirmar que:

- (A) um DNA fita "+" teria a sequência 5' AAC ATT CCG CCT.
- (B) um DNA fita "+" teria a sequência 5' AGG CGG AAU GUU.
- (C) um DNA fita "+" teria a sequência 5' AGG CGG AAT GTT.
- (D) um DNA fita "-" teria a sequência 5' AGG CGG AAT GTT.
- (E) um DNA fita "-" teria a sequência 5' TTG TAA GGC GGA.

55

O sobrenadante de uma cultura bacteriana "A" a+b+c+d- foi adicionado a uma cultura da bactéria "B" a-b-c-d- e mantido por algumas gerações. Foram observadas aproximadamente 80% de células "B" a-b-c-, 1,5% de células "B" a+b+, 5% de células B b+c+ e 0,3% de células B a+c+ deste crescimento.

Sobre o experimento, assinale a afirmativa **incorreta**.

- (A) Havia partículas transducentes com genes para o fenótipo a+b+ e b+c+.
- (B) A linhagem "A" estava infectada com um vírus.
- (C) Houve transdução.
- (D) Haveria possibilidade praticamente igual de se obter linhagens "B" a+b-c-, "B" a-b-c-, "B" a-b-c+ nesta experiência.
- (E) Haveria possibilidade praticamente igual de se obter linhagens "B" a+b-c-d-, "B" a-b+c-d-, "B" a-b-c+d-, "B" a-b-c-d+ nesta experiência.

56

Em bactérias, os sistemas de transdução de sinais de dois componentes, de maneira geral, representam formas:

- (A) pelas quais as bactérias ativam os ribossomos para traduzir os genes.
- (B) pelas quais as bactérias ativam a transcrição de todos os seus genes.
- (C) de percepção de sinais ambientais e destes serem convertidos em expressão gênica.
- (D) de emitir sinais para eliminar microorganismos competidores.
- (E) alternativas de perceber a densidade populacional e responder em conjunto com sua população.

57

Os elementos de transposição ocorrem naturalmente em várias células e são alvos para várias técnicas de genotipagem e também como ferramentas moleculares.

Estes elementos móveis podem:

- (A) promover em sua totalidade transposições não-replicativas e por isso podem ser empregados na construção de bibliotecas de inserção.
- (B) ser empregados na construção de fusões tradicionais com genes indicadores.
- (C) ser empregados na construção de fusões tradicionais desde de que genes indicadores posicionados próximo a uma de suas extremidades possuam promotores induzíveis.
- (D) ser empregados para promover transposições replicativas apenas na presença da enzima resolvase.
- (E) ser empregados para se obter uma biblioteca de mutantes de inserção em uma determinada linhagem celular, quando se aplica transposons que se inserem em sítios específicos no genoma desta célula.

58

A recombinação sítio-específica **não** é um processo:

- (A) que depende da proteína RecA.
- (B) realizado por uma recombinase sítio-específica e dois sítios de DNA para sua atuação.
- (C) que pode ocorrer entre um cromossomo e um genoma viral.
- (D) que pode ocorrer entre pontos localizados em um mesmo cromossomo.
- (E) pelo qual alguns transposons resolvem a molécula de cointegrado em seus processos de transposição replicativa.

59

Alguns microorganismos podem ser infectados por bacteriófagos temperados e estes podem ser empregados como base em algumas estratégias de genotipagem ou como ferramentas moleculares.

Sobre a ação destes bacteriófagos, assinale a afirmativa **incorreta**.

- (A) Pode-se ter pró-vírus em estado de lisogênia e expressando genes acessórios que tragam fenótipos benéficos para as células infectadas.
- (B) Pode-se ter processos de transdução e transferência de material genético entre populações de microorganismos por processos de transdução generalizada ou especializada.
- (C) Pode-se ter pró-vírus integrado no genoma de algumas linhagens e esta característica ser usada na comparação das diferentes linhagens de um microorganismo em testes de genotipagem.
- (D) Pode-se ter ciclo lítico viral.
- (E) Pode-se ter ciclo lisogênico devido haver células infectadas com outro pró-vírus em lisogênia.

60

Na anotação de um determinado genoma de uma espécie "A", uma proteína de três mil aminoácidos com dois grandes domínios X e Y, que ocupam, cada um, metade da sequência foi analisada.

Após análise com BLAST-P, notou-se que a porção X apresentava maior identidade com uma proteína de membrana de *Arabidopsis* e que a porção Y apresentava maior identidade com uma enzima da bactéria "Z".

Sobre esse resultado, assinale a afirmativa correta.

- (A) certamente errou-se ao sequenciar o genoma de "A".
- (B) a proteína analisada é de uma bactéria infectando "A".
- (C) a proteína analisada é de uma proteína truncada por uma mutação que gerou um códon de parada.
- (D) a espécie "A" é um organismo filogeneticamente posicionado entre *Arabidopsis* e a bactéria "Z", ambos com um mesmo ancestral.
- (E) em "A" o gene desta proteína evoluiu por eventos de transferência gênica e recombinações.



F U N D A Ç Ã O
GETULIO VARGAS

FGV PROJETOS