

## LÍNGUA PORTUGUESA

## TEXTO – COMO PREVENIR DOENÇAS GENÉTICAS

Marcello Valle

Para alguns casais, gerar uma criança é uma decisão ética. Alguns são portadores de doenças genéticas e temem que seus filhos sofram do mesmo problema. São problemas como hemofilia, distrofia muscular, anemia falciforme e alterações ligadas ao fator Rh. Entretanto, há uma técnica que permite gerar bebês saudáveis. Trata-se do Diagnóstico Genético Pré-Implantação (ou PGD).

Essa técnica foi desenvolvida há uma década por pesquisadores londrinos e não foi bem recebida de imediato, pois criava impasses éticos. Via-se no PGD uma maneira de os pais controlarem o perfil genético e escolherem o sexo do futuro bebê.

Hoje, o PGD é totalmente aceito, inclusive no Brasil, e é uma forma precoce de diagnóstico pré-natal. É feito por meio de uma biópsia do embrião no seu terceiro dia de vida para detectar possíveis doenças. É um procedimento tecnicamente desafiador, que exige um bom entendimento de embriologia e biologia molecular.

O PGD associa métodos aplicados em reprodução assistida às técnicas de investigação genética. A biópsia do embrião inicial (entre seis e dez células) permite o estudo genético de uma única célula, possibilitando a transferência de embriões normais para as características testadas.

No Brasil, o Código de Ética do Conselho Federal de Medicina não permite a seleção sexual do embrião. Entretanto, especificamente no caso de haver doença genética ligada ao sexo (como hemofilia), é possível identificar os embriões masculinos e femininos, transferindo apenas o sexo que não tem possibilidade de ter a doença. O PGD é também indicado em casos de gravidez tardia, em especial nas gestantes acima de 35 anos. Quanto maior a idade, mais chance de dar à luz bebês com problema genéticos e de sofrer aborto espontâneo.

1. "Para alguns casais, gerar uma criança é uma decisão ética"; a forma de reescrever-se essa frase com alteração de seu sentido é:
  - (A) Para alguns casais, é uma decisão ética gerar uma criança;
  - (B) Gerar uma criança, para alguns casais, é uma decisão ética;
  - (C) É uma decisão ética, para alguns casais, gerar uma criança;
  - (D) É uma decisão ética gerar uma criança para alguns casais;
  - (E) Gerar uma criança é uma decisão ética, para alguns casais.
2. Se a decisão é "ética" ele interfere com valores:
  - (A) econômicos;
  - (B) políticos;
  - (C) morais;
  - (D) religiosos;
  - (E) sociais.

3. "Essa técnica foi desenvolvida há uma década por pesquisadores londrinos e não foi bem recebida de imediato, pois criava impasses éticos. Via-se no PGD uma maneira de os pais controlarem o perfil genético e escolherem o sexo do futuro bebê"; o comentário INCORRETO sobre esse segmento do texto é:
  - (A) a técnica aludida é a do PGD;
  - (B) a técnica vem sendo desenvolvida por dez anos;
  - (C) o impasse ético aludido é o do controle genético;
  - (D) escolher o sexo do futuro bebê não é visto como um fato positivo;
  - (E) a técnica do PGD demorou um pouco a ser aceita.
4. O PGD é "uma forma precoce de diagnóstico pré-natal"; isso significa que o PGD:
  - (A) ainda não está totalmente desenvolvido;
  - (B) identifica bem cedo problemas do embrião;
  - (C) é feito com a finalidade de antecipar o nascimento do bebê;
  - (D) indica problemas do bebê pouco antes do nascimento;
  - (E) alerta para o caso de o bebê nascer antes do momento previsto.
5. "É um procedimento tecnicamente desafiador"; esta afirmação se justifica porque:
  - (A) o PGD exige bom preparo dos profissionais;
  - (B) é um procedimento ainda bastante novo;
  - (C) se trata de um procedimento não totalmente conhecido;
  - (D) a técnica deve ser adquirida em tempo recorde;
  - (E) o PGD é realizado com risco de morte da paciente grávida.
6. "o Código de Ética do Conselho Federal de Medicina **não permite** a seleção sexual do embrião"; a forma em negrito equivale à forma "proibe". A alternativa em que a equivalência apontada está ERRADA é:
  - (A) não trabalha aos domingos = descansa aos domingos;
  - (B) não aceita trabalho pesado = recusa trabalho pesado;
  - (C) não intervém na briga = participa da briga;
  - (D) não falou diante do juiz = emudeceu diante do juiz;
  - (E) não sabe a verdade = ignora a verdade.
7. "aborto espontâneo", referido na última linha do texto, é aquele que:
  - (A) ocorre sem que tenha sido provocado;
  - (B) é causado por medicamentos específicos;
  - (C) é fruto da vontade da gestante;
  - (D) acontece em casos de perigo de vida para a gestante;
  - (E) é provocado exclusivamente pelo próprio embrião.

8. "espontâneo" é palavra grafada com S; a alternativa abaixo que mostra uma palavra erradamente grafada é:
- (A) misto;
  - (B) sesta;
  - (C) estender;
  - (D) esplêndido;
  - (E) estinguir.
9. O principal objetivo deste texto deve ser:
- (A) causar interesse nos leitores pela seleção do sexo dos bebês;
  - (B) criticar certas posições retrógradadas de nossas autoridades médicas;
  - (C) informar os leitores sobre questões médicas;
  - (D) analisar questões sobre o ponto de vista social;
  - (E) provocar suspense por meio de ocultamento de dados.
10. "Hoje o PGD é totalmente aceito, inclusive no Brasil"; esta frase significa que o PGD é aceito:
- (A) em todos os países, até mesmo no Brasil;
  - (B) sem restrições, mesmo no Brasil;
  - (C) em todos os lugares, exceto no Brasil;
  - (D) de forma ampla e em todos os países, até no Brasil;
  - (E) no Brasil, mesmo que não totalmente.

## BIOLOGIA MOLECULAR

11. Observe as afirmativas a seguir, em relação à estrutura do DNA:

- I. Segundo modelo proposto por Watson e Crick, a molécula de DNA é constituída por duas cadeias polinucleotídicas dispostas em hélice ao redor de um eixo imaginário, girando para a direita.
- II. Em contraste com a forma B do DNA, existe uma variante em que a hélice gira para a esquerda, é o chamado DNA-Z.
- III. As ligações não-covalentes do tipo ligações ou pontes de hidrogênio, que mantêm a estrutura da dupla-hélice, podem ser desfeitas pelo calor, por pH muito ácido ou muito básico, ou por exposição a baixas concentrações de sais.

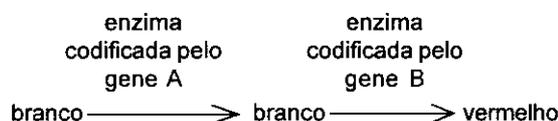
Assinale a alternativa correta:

- (A) apenas a afirmativa I está correta;
  - (B) apenas a afirmativa II e III estão corretas;
  - (C) apenas as afirmativas I e II estão corretas;
  - (D) apenas as afirmativas I e III estão corretas;
  - (E) todas as afirmativas estão corretas.
12. *Drosophila melanogaster* é uma espécie diplóide,  $2n = 8$  cromossomos. Quanto ao número de moléculas de DNA nuclear dupla-hélice nessa espécie, NÃO é correto afirmar que uma célula em:
- (A) fase G1 da interfase possui 8 moléculas;
  - (B) fase G2 da interfase possui 16 moléculas;
  - (C) metáfase I da meiose possui 16 moléculas;
  - (D) metáfase II da meiose possui 16 moléculas;
  - (E) metáfase da mitose possui 16 moléculas.
13. Em uma forquilha de replicação da dupla hélice de DNA:
- (A) a cadeia leading cresce continuamente, enquanto que a lagging cresce descontinuamente;
  - (B) ambas cadeias crescem descontinuamente;
  - (C) ambas cadeias crescem continuamente;
  - (D) a cadeia leading cresce na direção  $5' \Rightarrow 3'$ , enquanto que a lagging cresce na direção  $3' \Rightarrow 5'$ ;
  - (E) ambas cadeias crescem na direção  $3' \Rightarrow 5'$ .
14. Assinale a alternativa que completa corretamente a afirmativa abaixo:
- "Na reação de iniciação da tradução em bactéria a subunidade (1) do ribossomo se liga a uma curta seqüência de bases no RNAm, denominada (2), formando o chamado complexo de iniciação."
- (A) 1 = menor; 2 = TATA box;
  - (B) 1 = menor; 2 = Shine-Dalgarno;
  - (C) 1 = maior; 2 = sítio A;
  - (D) 1 = maior; 2 = Shine-Dalgarno;
  - (E) 1 = maior; 2 = TATA box.

15. Em relação ao código genético NÃO é correto afirmar que:

- (A) um mesmo códon pode significar vários aminoácidos;
- (B) mais de um códon pode significar um mesmo aminoácido;
- (C) mutações do tipo deleção ou inserção podem causar mudança do quadro de leitura;
- (D) existem códons sem sentido que determinam o final da tradução;
- (E) códon é o termo usado para designar a trinca de bases no RNAm que codifica para um aminoácido na cadeia polipeptídica.

16. Em uma espécie de planta, a cor da flor é determinada por dois genes, cujos alelos dominantes A e B, respectivamente, codificam enzimas funcionais. Os alelos recessivos de cada um desses genes (a e b) produzem enzimas anormais que não podem catalisar a reação na via biossintética para o pigmento da flor. Essa via é representada do seguinte modo:



Duas plantas com flores brancas, homocigóticas para ambos os genes, foram cruzadas e produziram toda descendência com flores vermelhas. Os genótipos das plantas parentais devem ser:

- (A) AABB e aabb;
- (B) AABB e AaBb;
- (C) aaBB e AAbb;
- (D) aabb e aabb;
- (E) AABB e AABB.

17. Durante a extração de DNA, a utilização da mistura fenol/clorofórmio tem como finalidade:

- (A) romper as membranas celulares;
- (B) degradar moléculas de RNA;
- (C) desnaturar proteínas;
- (D) precipitar o DNA;
- (E) desnaturar o DNA.

18. Observe as afirmativas a seguir, em relação à clivagem do DNA:

- I. o DNA pode ser clivado, em sítios específicos, por endonucleases denominadas enzimas de restrição.
- II. o resultado do corte de uma molécula de DNA por uma enzima de restrição gera sempre fragmentos com extremidades coesivas.
- III. durante a eletroforese, os fragmentos de DNA migram em direção ao pólo negativo, havendo a separação dos fragmentos de tamanhos diferentes.

Assinale:

- (A) apenas a afirmativa I está correta;
- (B) apenas as afirmativas II e III estão corretas;
- (C) apenas as afirmativas I e II estão corretas;
- (D) apenas as afirmativas I e III estão corretas;
- (E) todas as afirmativas estão corretas.

19. Os plasmídeos vetores utilizados para clonagem de fragmentos de DNA possuem como característica, EXCETO:
- um sítio de origem de replicação;
  - uma ou mais marcas genéticas que permitem selecioná-lo;
  - capacidade de incorporar segmentos de DNA superiores a 20Kb;
  - DNA circular;
  - um ou mais sítios de corte para enzimas de restrição.
20. O método de seqüenciamento enzimático do DNA baseia-se em:
- uma síntese de DNA, *in vitro*, realizada na presença de nucleotídeos trifosfatados em que falta o grupo 3'-OH;
  - uma transcrição do DNA, *in vitro*, realizada na presença de endonucleases;
  - uma síntese de DNA, *in vitro*, realizada na presença de endonucleases;
  - uma síntese de DNA, *in vitro*, onde todos os nucleotídeos são do tipo didesoxirribonucleotídeos;
  - uma síntese de DNA, *in vitro*, realizada na presença de proteinase K.
21. Quando você reconstrói uma árvore filogenética, a partir de um alinhamento, você assume os pressupostos abaixo, EXCETO:
- as seqüências são homólogas;
  - os nomes indicadores de cada uma das seqüências sempre representam grupos naturais;
  - todos os sítios na mesma posição do alinhamento são homólogos;
  - os grupamentos filogenéticos representam grupos naturais;
  - os sítios da seqüência evoluem independentemente.
22. Um alinhamento múltiplo de seqüências de DNA tem como objetivo principal:
- verificar se as seqüências são homólogas;
  - estabelecer grupamentos filogenéticos entre as seqüências;
  - remover posições de inserções e deleções entre duas seqüências;
  - verificar o suporte estatístico dos domínios protéicos que serão analisados;
  - estabelecer as posições homólogas entre as seqüências.
23. A afirmativa abaixo verdadeira para todos os operons é:
- apresentam controle de transcrição negativo;
  - apresentam controle de transcrição positivo;
  - codificam RNAs mensageiros policistrônicos;
  - são induzidos por açúcares;
  - possuem mais de dois promotores sobrepostos.
24. Avalie as afirmativas a seguir, em relação à regulação gênica em eucariotos e procariotos:
- O processamento do pré-RNA, através da seleção de sítios alternativos (*splicing* alternativo), é uma das formas de regulação da expressão gênica em procariotos.
  - Um óperon é uma única unidade transcricional que inclui uma série de genes estruturais, um promotor e um operador. Genes eucarióticos não estão organizados em operons.
  - Eucariotos possuem seqüências localizadas antes ou após a região promotora que permitem o aumento dos níveis da expressão gênica.
- Assinale a alternativa correta:
- apenas a afirmativa I está correta;
  - apenas a afirmativa II e III estão corretas;
  - apenas as afirmativas I e II estão corretas;
  - apenas as afirmativas I e III estão corretas;
  - todas as afirmativas estão corretas.
25. O modelo operon *lac* em *Escherichia coli* inclui um gene regulador (I), uma região do operador (O), um gene estrutural (Z) codificador da enzima b-galactosidase e outro gene estrutural (Y) codificador da b-galactosidase permease. As mutações no operon *lac* têm os seguintes efeitos: linhagens mutantes Z<sup>-</sup> e Y<sup>-</sup> são incapazes de produzir, respectivamente, as enzimas b-galactosidase e b-galactosidase permease, enquanto linhagens mutantes I<sup>-</sup> e O<sup>c</sup> geram os produtos do operon constitutivamente.
- A síntese constitutiva de b-galactosidase e a síntese indutível de b-galactosidase permease ocorre em uma bactéria parcialmente diplóide com o seguinte genótipo:
- I<sup>-</sup>O<sup>c</sup>Z<sup>+</sup>Y<sup>+</sup> / I<sup>-</sup>O<sup>+</sup>Z<sup>-</sup>Y<sup>-</sup>
  - I<sup>+</sup>O<sup>c</sup>Z<sup>+</sup>Y<sup>-</sup> / I<sup>-</sup>O<sup>+</sup>Z<sup>-</sup>Y<sup>+</sup>
  - I<sup>-</sup>O<sup>c</sup>Z<sup>+</sup>Y<sup>+</sup>
  - I<sup>+</sup>O<sup>+</sup>Z<sup>+</sup>Y<sup>-</sup> / I<sup>-</sup>O<sup>c</sup>Z<sup>-</sup>Y<sup>+</sup>
  - I<sup>-</sup>O<sup>c</sup>Z<sup>+</sup>Y<sup>-</sup> / I<sup>-</sup>O<sup>+</sup>Z<sup>-</sup>Y<sup>-</sup>
26. Depois do seqüenciamento de um determinado gene Z, você faz a previsão da sua seqüência de proteína e descobre um códon de parada no meio de uma proteína fundamental para o funcionamento celular. Assinale a única alternativa verdadeira:
- erro na edição das seqüências é a explicação mais parcimoniosa para o ocorrido;
  - este códon de parada iria fazer o organismo morrer em pouco tempo de qualquer jeito;
  - o *gap penalty* do algoritmo errado é a melhor explicação para o fato;
  - problemas no algoritmo do alinhamento múltiplo podem ter causado tal problema;
  - erro na amplificação do fragmento de DNA pode ter sido responsável pelo problema.

27. Digamos que você tenha duas seqüências X e Y (1000 pares de bases cada uma) de DNA. X codifica uma enzima da cadeia transportadora de elétrons e Y é um segmento intergênico. Assinale a única alternativa verdadeira:
- (A) em comparações interespecíficas, a variabilidade de X é menor do que a variabilidade de Y;
  - (B) em comparações intraespecíficas, a variabilidade esperada de Y é menor do que a variabilidade de X;
  - (C) o alinhamento de seqüências intraespecíficas de X vai ser mais fácil do que as de Y;
  - (D) o alinhamento de seqüências interespecíficas de X e Y vai ser igualmente complicado;
  - (E) o alinhamento de seqüências intraespecíficas de X e Y vai ser igualmente simples.
28. São elementos necessários na técnica de amplificação do DNA através da reação da polimerase em cadeia (PCR):
- (A) DNA molde, DNA polimerase, *primers*, dNTPs, termociclador;
  - (B) DNA molde, Taq polimerase, *primers*, dNTPs, transcriptase reversa;
  - (C) DNA molde, Taq polimerase, *primers*, dNTPs, endonucleases, termociclador;
  - (D) DNA molde, DNA polimerase, *primers*, dNTPs, endonucleases, termociclador;
  - (E) DNA molde, Taq polimerase, *primers*, dNTPs, etanol, termociclador.
29. A enzima Taq polimerase, obtida da bactéria *Thermus aquaticus*, facilitou tremendamente a utilização da técnica de reação de polimerase em cadeia porque:
- (A) desnatura a cada ciclo de temperatura, como o DNA molde;
  - (B) permanece ativa mesmo após vários ciclos de amplificação a altas temperaturas;
  - (C) reconhece DNA fita simples *in vitro*;
  - (D) permite a hibridação dos *primers* ao DNA molde mesmo quando a reação é submetida a altas temperaturas;
  - (E) dispensa a adição do cofator Mg ++ à reação.
30. A técnica da reação de polimerase em cadeia pode ser usada como uma ferramenta nas seguintes situações, EXCETO:
- (A) como uma alternativa para a clonagem gênica;
  - (B) para o diagnóstico de doenças hereditárias em estágios iniciais do desenvolvimento;
  - (C) para a identificação de pessoas a partir de pequenas amostras de DNA;
  - (D) para recuperar seqüências de DNA com mais de 50 milhões de anos;
  - (E) para o diagnóstico de infecções.

## SEQÜENCIAMENTO DE DNA

31. Numa reação de seqüenciamento de DNA baseado no método de Sanger é correto afirmar que:

- (A) na reação não são adicionados os quatro tipos de dNTPs de forma a garantir a parada da polimerização do DNA nascente;
- (B) as interrupções no alongamento das moléculas de DNA nascentes são garantidas pelos di-desoxiribonucleotídeos adicionados;
- (C) ddNTPs garantem a interrupção no alongamento das moléculas de DNA nascentes por não terem o grupamento 5'-OH e impedindo a incorporação de novos nucleotídeos pela DNA polimerase;
- (D) ddNTPs garantem a interrupção no alongamento das moléculas de DNA nascentes por não terem o grupamento 5'-OH e impedindo a incorporação de novos nucleotídeos pela ligase;
- (E) ddNTPs garantem a interrupção no alongamento das moléculas de DNA nascentes por não terem o grupamento 2'-OH e impedindo a incorporação de novos nucleotídeos pela DNA polimerase.

32. Numa determinada situação necessita-se que o produto de uma reação de PCR seja seqüenciado sem que este seja clonado. É INCORRETO afirmar que:

- (A) para um seqüenciamento não é relevante se o produto de PCR utilizado representa uma ou mais regiões genômicas amplificadas;
- (B) esta reação de PCR não deve ter ampliações inespecíficas;
- (C) a clonagem prévia do produto de PCR descartaria a interferência de ampliações genômicas inespecíficas na reação de seqüenciamento, além de oferecer a possibilidade de utilização de iniciadores posicionados no vetor;
- (D) um clone feito a partir de um produto de PCR pode não representar a seqüência original em sua totalidade devido a erros incorporados pela Taq DNA polimerase;
- (E) uma seqüência mais acurada pode ser obtida com seqüenciamentos a partir de um clone obtido por digestão do DNA genômico de interesse e posterior ligação em vetor.

33. Um di-desoxiribonucleotídeo:

- (A) apresenta dois oxigênios a menos em sua base nitrogenada;
- (B) não apresenta grupamentos -OH nos carbonos 2' e 3' da pentose;
- (C) apresenta duas desoxiriboses a menos em sua estrutura;
- (D) apresenta duas moléculas de desoxiribose;
- (E) apresenta dois oxigênios esterificados no anel da pentose.

34. Em relação às reações de seqüenciamento utilizando Taq DNA polimerase e termociclador, NÃO é correto afirmar que:

- (A) não são uma reação de PCR típica;
- (B) são uma reação de PCR típica;
- (C) utilizam um único iniciador por reação;
- (D) não há um aumento exponencial da quantidade de DNA na reação;
- (E) a quantidade de DNA molde é relevante para a qualidade do resultado final da reação.

35. Um determinado plasmídeo apresenta genes que conferem resistência à ampicilina (Ap) e canamicina (Km). Na preparação de DNA plasmidial de uma bactéria contendo este plasmídeo é INCORRETO afirmar que:

- (A) é recomendado que a linhagem seja cultivada em meio contendo Ap e/ou Km;
- (B) para uma preparação de DNA plasmidial com maior rendimento e pureza é recomendado a utilização de colunas ou resinas de purificação disponíveis em vários "kits" comerciais;
- (C) o DNA plasmidial pode ser obtido pela técnica de lise alcalina;
- (D) é recomendado que a identidade do DNA plasmidial seja sempre confirmada pelo perfil de restrição, tamanho ou verificando-se a presença de algum gene específico;
- (E) o DNA plasmidial só pode ser obtido a partir de linhagens de *Escherichia coli*.

36. Observe as afirmativas sobre os plasmídeos bacterianos:

- I- representam moléculas de DNA que se replicam independente do cromossomo.
- II- representam moléculas de DNA que compõem o cromossomo.
- III- podem ser de cópia única ou multi-cópias.
- IV- podem ter poucas centenas de nucleotídeos ou até o tamanho de um cromossomo.
- V- geralmente contém genes para características acessórias.

Assinale a alternativa correta:

- (A) todas estão corretas;
- (B) apenas as afirmativas I, II, III e V estão corretas;
- (C) apenas as afirmativas II, III e V estão corretas;
- (D) apenas a afirmativa I, III, IV e V estão corretas;
- (E) apenas a afirmativa I, II, III e IV estão corretas.

37. A preparação de DNA plasmidial por lise alcalina:

- (A) inclui etapas de ressuspensão das células, lise celular com SDS e NaOH, seguida de neutralização com acetato de potássio;
- (B) não deve incluir a precipitação do DNA com álcool;
- (C) não deve incluir uma etapa de desproteinização;
- (D) só funciona para extração a partir de *E. coli*;
- (E) não deve ser feita em tubos plásticos.

38. Uma das fitas de uma molécula de DNA está apresentada:

5' GGCGAGTGAGTCAGACGGATCTCTGAA

Considere que iniciadores de 10 nucleotídeos funcionem para esta reação de PCR hipotética. Para amplificação por PCR da região sublinhada é correto utilizar os iniciadores:

- (A) 5'GGCGAGTGAG 3' e 5'GATCTCTGAA 3';
- (B) 5'CTCACTCGCC 3' e 5'GATCTCTGAA 3';
- (C) 5'CCGCTCACTC 3' e 5'CTAGAGACTT 3';
- (D) 5'GGCGAGTGAG 3' e 5'TTCAGAGATC 3';
- (E) 5'GGCGAGTGAG 3' e 5'CTAGAGACTT 3'.

39. Uma região "X" de 700pb do DNA cromossômico de uma espécie é cercada pelas regiões "A" e "B". Para a amplificação por PCR da região "X" é correto afirmar que:
- é suficiente saber as seqüências de "A" e "B", mesmo sem saber a de "X";
  - é necessário saber as seqüências de "A" e "B", mesmo sabendo a de "X";
  - é necessário saber toda a seqüência de "X", mesmo sabendo as de "A" e "B";
  - é suficiente saber apenas a seqüência de "A", mesmo sem saber a de "X";
  - é suficiente saber apenas a seqüência de "B", mesmo sem saber a de "X".
40. As três temperaturas de um ciclo na reação de PCR são relativas a:
- duas etapas de desnaturação do DNA molde e uma de polimerização pela Taq DNA polimerase;
  - etapas de desnaturação do DNA molde, anelamento dos iniciadores e polimerização pela Taq DNA polimerase;
  - uma etapa de anelamento dos iniciadores e duas etapas de polimerização pela Taq DNA polimerase;
  - etapas de desnaturação da Taq DNA polimerase, desnaturação do DNA molde e polimerização pelos iniciadores;
  - etapas de desnaturação do DNA molde, anelamento da Taq DNA polimerase e polimerização pelos iniciadores.
41. Numa reação de PCR verificaram-se vários produtos de ampliações inespecíficas. Para reduzir esta inespecificidade é correto:
- aumentar a concentração de  $Mg^{+2}$  e/ou reduzir a temperatura de anelamento dos iniciadores;
  - reduzir a concentração de  $Mg^{+2}$  e/ou aumentar a temperatura de anelamento dos iniciadores;
  - aumentar a concentração de  $Mg^{+2}$  e reduzir a temperatura de desnaturação do DNA molde;
  - aumentar a concentração de  $Mg^{+2}$  e reduzir a temperatura de alongamento;
  - aumentar a concentração de  $Mg^{+2}$ .
42. Numa reação de amplificação de DNA por PCR deve-se incluir, EXCETO:
- DNA molde;
  - tampão com  $Mg^{+2}$  e um par de iniciadores específicos;
  - Taq DNA polimerase;
  - uma mistura contendo ATP, UTP, CTP e GTP;
  - uma mistura contendo dATP, dTTP, dCTP e dGTP.
43. Ao se desenhar um par de iniciadores para aplicação em PCR é necessário:
- conhecer toda a seqüência a ser amplificada;
  - verificar a possibilidade de formação de dímeros de timina;
  - verificar as possibilidades de formação de dímeros entre os iniciadores ou entre moléculas de um mesmo iniciador e avaliar a existência de regiões de pareamento interno em cada iniciador;
  - usar o máximo de nucleotídeos com "G" e "C" nos iniciadores;
  - usar o máximo de nucleotídeos com "A" e "T" nos iniciadores.
44. O seqüenciamento de DNA NÃO pode:
- ser baseado em clivagem química, segundo o método de Maxam-Gilbert;
  - ser baseado em síntese de DNA e assim requerer a adição de ATP, UTP, CTP e GTP;
  - utilizar ddNTPs marcados radiativamente, sendo cada um dos quatro empregado em reações separadas contendo todos os dNTPs necessários para síntese de DNA em todas as reações;
  - utilizar marcação para fluorescência específica de cada ddNTP, possibilitando utilizá-los em conjunto numa mesma reação contendo todos os dNTPs necessários para síntese de DNA;
  - ser analisado em gel de poliacrilamida desnaturante ou em capilar, no caso de alguns seqüenciadores automáticos.
45. Em uma reação de seqüenciamento para resolução e leitura em seqüenciador automático é correto adicionar:
- o ddATP marcado;
  - apenas ddATP ou ddTTP marcado;
  - apenas ddCTP ou ddGTP marcado;
  - apenas um ddNTP marcado, ou seja, ddATP ou ddTTP ou ddCTP ou ddGTP;
  - ddATP, ddTTP, ddCTP e ddGTP, ambos marcados para fluorescências distintas.
46. Quando o seqüenciamento de genomas de quatro espécies (A, B, C, e D) de um determinado gênero foi finalizado, percebeu-se uma diferença entre o número de genes funcionais entre as espécies. Se um pesquisador quiser fazer uma filogenia dessas espécies ele deve procurar:
- concatenar todos os genes encontrados na espécie com mais genes e fazer a filogenia;
  - fazer uma filogenia com cada um dos genes encontrados em pelo menos três genomas e fazer uma árvore consenso de bootstrap;
  - concatenar todos os genes encontrados na espécie com menor número de genes e fazer a filogenia;
  - concatenar apenas os genes presentes nas quatro espécies para fazer a filogenia;
  - concatenar apenas os genes que apresentam freqüência de nucleotídeos em torno de 25% para fazer a filogenia.
47. Observe as afirmativas abaixo no que concerne a métodos de reconhecimento de genes em seqüenciamento em grande escala.
- todos os algoritmos buscam, na seqüência de DNA, seqüências codificantes não interrompidas por códons de parada ("stop codons").
  - todos os programas de reconhecimento procuram genes pela busca de estruturas secundárias conhecidas na seqüência de DNA.
  - alguns programas de reconhecimento buscam seqüências não interrompidas em seis molduras ("frames") de leitura.
- Assinale a afirmativa verdadeira:
- apenas a afirmativa I está correta;
  - apenas as afirmativas I e III estão corretas;
  - as três afirmativas estão corretas;
  - apenas a afirmativa II está correta;
  - apenas as afirmativas I e II estão corretas.

48. Considerando as três seqüências abaixo:

I-ATGACACAAATCCCG

II-ATGGCTAATATGTTC

III-ATGCAGCCTTGCTAT

Assinale a única afirmativa verdadeira:

- (A) a seqüência I é provavelmente homóloga à seqüência II;
- (B) apenas as seqüências I e III são provavelmente homólogas;
- (C) as três seqüências são provavelmente homólogas;
- (D) a terceira seqüência certamente é de um pseudo-gene;
- (E) as seqüências provavelmente não são homólogas.

49. Na anotação de um determinado genoma de um nematódeo, você seleciona uma proteína com dois domínios, A e B. Quando você roda um BLAST com a ponta A, o primeiro *match* é uma proteína de membrana de *Arabidopsis*, quando você roda com o domínio B, o primeiro *match* é uma enzima de uma espécie de bactéria. A explicação mais provável é que:

- (A) o seqüenciamento da proteína foi mal feito;
- (B) a bactéria é endossimbionte de *Arabidopsis*;
- (C) a bactéria é endossimbionte do nematódeo;
- (D) ocorreu um evento de transferência horizontal;
- (E) a anotação do genoma foi mal feita.

50. Alguns autores criticam a nomenclatura "O projeto de genoma humano". Leia as seguintes afirmativas.

- I- existe alta variabilidade entre os genomas humanos.
- II- os genomas continuam evoluindo, portanto, o genoma seqüenciado não representa o genoma do passado ou o do futuro.
- III- o seqüenciamento foi realizado em humanos numa determinada fase do desenvolvimento e, portanto, não representa bem as diferentes fases.

São afirmativas verdadeiras:

- (A) apenas a primeira;
- (B) apenas as duas primeiras;
- (C) as três afirmativas;
- (D) apenas a primeira e a terceira;
- (E) apenas a segunda e a terceira.