



Professor: Carlos Henrique



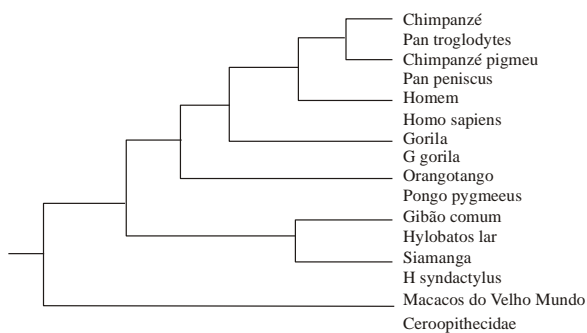
# BIOLOGIA

## Biotecnologia II

Biologia Molecular e Engenharia Genética / Casos

### 01 - (UnB DF/1993/Julho)

Uma técnica conhecida como hibridação do DNA permite avaliar o grau de parentesco evolutivo entre as espécies, pela análise quantitativa do pareamento de nucleotídeos de moléculas de DNA extraídas dessas espécies. A figura abaixo mostra uma árvore filogenética construída a partir dessa técnica. Analise-a.



Julgue os itens:

00. A quantidade de seqüências de nucleotídeos comum a dois organismos é inversamente proporcional ao grau de parentesco evolutivo.

01. Moléculas de DNA de homens e de macacos do Velho Mundo apresentam pequeno pareamento entre seus nucleotídeos.

02. Espera-se encontrar maior quantidade de órgãos, estruturas e processos bioquímicos homólogos quando se compara gorila x orangotango do que quando se compara gibão x chimpanzé.

03. Aparentemente, o gibão e o siamanga são tão próximos quanto o gibão e o orangotango.

04. O chimpanzé é o primata que mais se aproxima do homem.

### 02 - (EFEI MG/2005)

O Brasil é um país essencialmente dependente da agricultura como fonte de geração de riquezas. Além de possuir extensa área agricultável, detém tecnologia de produção de grãos comparável à de países desenvolvidos. Parte desse sucesso deve ser creditada aos programas de melhoramento genético, os quais utilizam recursos genéticos de espécies vegetais armazenados em bancos de germoplasma. Assinale a alternativa incorreta:

a) Bancos de germoplasma são coleções de amostras de diferentes espécies vegetais e variedades de plantas, mantidos para garantir a conservação de sua diversidade genética, evitando o risco de extinção a que estariam sujeitas na natureza.

b) Técnicas de genética molecular, baseadas na tecnologia de marcadores moleculares, permitem analisar e detectar diferenças entre indivíduos de mesma espécie, importantes em estudos de melhoramento genético.

c) A variabilidade genética é aquela relacionada à presença de regiões genômicas variáveis, com alterações nas seqüências de aminoácidos ao longo do DNA.

d) Descrições fenotípicas são atualmente mais utilizadas para estudos de melhoramento genético e estão ligadas a aspectos visuais de plantas de interesse.

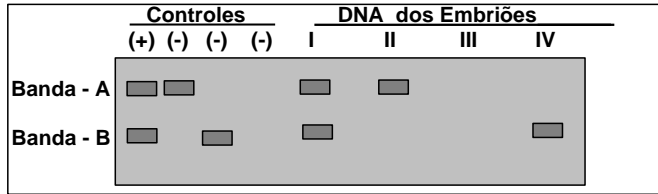
### 03 - (EFOA MG/2000)

Dessas regiões recebe o nome de marcador, uma vez que pode ser associada com algum fenótipo em particular. A presença do marcador no genoma de um indivíduo pode ser visualizada como uma banda. Dessa forma, podemos descobrir se um embrião poderá apresentar uma determinada característica ou doença genética pela análise de seus marcadores. O esquema abaixo representa a análise de marcadores de DNA de quatro embriões humanos (I, II, III, e IV). Apenas a presença de duas bandas (A e B) é indicativo positivo para o indivíduo apresentar uma certa disfunção muscular quando adulto. Detectou-se ainda que esses marcadores ocupam o mesmo loco.



Professor: Carlos Henrique

## Biotecnologia II



Observe o padrão de bandas do DNA de cada embrião e responda:

- a) Dentre os embriões analisados, quais **NÃO** deverão apresentar a disfunção muscular quando adultos?
- b) Supondo que os quatro embriões sejam irmãos, qual é o padrão de bandas (I, II, III ou IV) mais provável para cada um de seus pais?
- c) Qual é a probabilidade de um certo casal, formado por indivíduos tipo I e III, ter um descendente com essa disfunção muscular?

### 04 - (UNESP SP/2006/Janeiro)

Na busca por uma maior produção de grãos, agrônomos selecionaram artificialmente uma variedade de trigo que produzia 80% mais grãos que as variedades até então cultivadas. Essa variedade apresentava caule mais curto, de modo que a maior parte do nitrogênio fornecido na forma de adubo era utilizada pela planta para a produção de grãos. Em pouco tempo os agricultores de uma determinada região abandonaram as variedades antigas e passaram a plantar apenas sementes dessa nova variedade. No entanto, não se sabia que a nova variedade era muito sensível às flutuações climáticas, especialmente a altas temperaturas.

- a) Estabeleça relações entre a possível consequência da seleção de uma única variedade para plantio sobre a diversidade genética do trigo cultivado

naquela região e sobre a capacidade do trigo de responder às alterações ambientais.

- b) O aumento da concentração de CO<sub>2</sub> na atmosfera está relacionado a um fenômeno global que vem preocupando a comunidade científica e a sociedade em geral nos últimos tempos. Comente os possíveis efeitos dessa alteração global sobre a produção de grãos da variedade de trigo mencionada. Qual a importância da manutenção de banco de genes?

### 05 - (UFF RJ/1999/2ª Fase)

A mutação em um gene humano provoca cegueira. Com a utilização de técnicas de genética clássica e molecular, verificou-se que este gene está localizado no genoma mitocondrial. Sabe-se que todas as mitocôndrias dos indivíduos afetados pela cegueira não possuem o gene normal, mas sim o gene mutado.

- a) Informe a percentagem de filhas e filhos cegos de um casal:
- cuja mulher é normal e o homem é cego;
  - cuja mulher é cega e o homem é normal.
- b) Justifique as respostas ao item a.

### 06 - (UDESC SC/2006/Julho)

Pesquisas com roedores têm demonstrado que o uso de uma dieta restrita em carboidratos, associada ao uso de técnicas específicas que alteram os genes de animais adultos, pode prolongar a vida do indivíduo.

Sobre esse tema, vinculando-o aos conhecimentos de hereditariedade e evolução, assinale a alternativa correta.

- a) Mesmo que um indivíduo viva mais, isso não afetará sua descendência, visto ser essa uma mudança fenotípica.
- b) As alterações genéticas nas células do cérebro, por exemplo, podem retardar o envelhecimento, favorecendo o surgimento de uma linhagem descendente mais longeva.



Professor: Carlos Henrique

## Biotecnologia II

c) Os carboidratos são capazes de provocar alterações no material genético, o que reduz a longevidade. Sua restrição leva a molécula de DNA a replicar-se por mais vezes, aumentando o tempo de vida, o que seria um salto evolutivo na espécie testada.

d) As mutações somáticas nos grupos pesquisados, provocadas pelas técnicas, influem na prole que, em condições favoráveis, pode viver muito mais.

e) Apesar de iniciais, esses estudos, que aliam fatores nutricionais e biotecnologia, são modelos de como a visão de ciência multidisciplinar pode alterar dramaticamente a evolução biológica das espécies.

### 07 - (UFPA/2000/1ª Fase)

Um dos problemas decorrentes do melhoramento genético é a perda de variabilidade genética nas linhagens produzidas, deixando-as muito vulneráveis a mudanças no ambiente. Sabe-se que as espécies evoluem graças à variabilidade genética, que é garantida por dois processos básicos. São eles

- a) mutação gênica e adaptação
- b) mutação gênica e seleção natural
- c) seleção natural e recombinação gênica
- d) seleção natural e fluxo gênico
- e) recombinação gênica e mutação gênica

### 08 - (UFMS/2005/Inverno - Biológicas)

Entre as inúmeras doenças ou casos de anormalidade conhecidos na espécie humana, uma parcela não-desprezível é causada por genes, ou seja, são hereditárias.

Com relação às doenças hereditárias, é correto afirmar que:

01. embora com todos os avanços da ciência, atualmente não é possível diagnosticar nenhuma doença genética durante a via intra-uterina.

02. o estudo dos heredogramas permite aos especialistas, em certos casos, estimar o risco de uma criança ser afetada por uma doença já conhecida em algum(ns) membro(s) da família.

04. as crianças com problemas causados por genes recessivos são, na maioria, obrigatoriamente descendentes de pai e/ou mãe afetados.

08. o casamento de consangüíneos aumenta a probabilidade de genes recessivos deletérios se encontrarem, originando pessoas homozigotas doentes.

16. a Engenharia Genética é o serviço que orienta os familiares de portadores de doenças hereditárias, sobre a natureza e a probabilidade de outros nascimentos de afetados na família.

32. as enzimas de restrição têm sido utilizadas de forma efetiva no tratamento e na cura de uma série de doenças genéticas na espécie humana.

### 09 - (UFRJ/2004)

Estudos recentes compararam as seqüência completas de DNA mitocondrial de indivíduos de várias regiões geográficas do planeta.

Os resultados revelaram que a variabilidade genética no DNA mitocondrial de indivíduos africanos era quase o dobro da observada no DNA mitocondrial de não-africanos. Esses resultados foram importantes para corroborar a idéia de que o ancestral comum mais recente do *Homo sapiens* viveu na África há cerca de 200.000 anos.

Explique por que a maior diversidade do DNA mitocondrial apóia a idéia da origem africana do *Homo sapiens*.

### 10 - (UFOP MG/2008/Janeiro)



Professor: Carlos Henrique

## Biotecnologia II

Pesquisadores da Universidade da Geórgia, em Atenas (Grécia), inseriram dois genes bacterianos na *Arabidopsis thaliana*, uma espécie de agrião, e criaram uma planta que não tolera solos contaminados.

(Texto adaptado da pesquisa publicada na revista "Nature Biotechnology")

Com relação ao texto, é correto afirmar:

- a) Os pesquisadores fizeram um melhoramento genético, e, além da qualidade desejada, qualidades indesejáveis não foram transferidas porque, invariavelmente, a planta resultante é forçada a trabalhar com a informação genética herdada.
- b) Os pesquisadores criaram essa planta por cruzamento natural, onde o próprio ar ou os insetos realizam a troca do pólen contido nas flores das plantas.
- c) Os pesquisadores fizeram um cruzamento entre duas plantas para obter uma terceira, com características desejadas para a resistência ao arsênio.
- d) Os pesquisadores fizeram uma transformação genética e, como não houve cruzamento entre duas plantas, apenas o gene de interesse foi transferido, resultando em uma planta transgênica.

### 11 - (UFPE/UFRPE/2008/1ª Etapa)

Na Inglaterra, foram produzidas ovelhas com o gene humano responsável pela codificação de uma certa proteína, cuja ausência, no homem, causa deficiência hepática e suscetibilidade ao enfizema pulmonar. Essa proteína, quando obtida a partir do leite produzido por essas ovelhas, tem custo bem inferior à obtida a partir do sangue de pessoas normais, que é o processo usualmente utilizado, mas tem a mesma eficácia terapêutica para o tratamento de pessoas com a referida deficiência. As ovelhas assim produzidas são consideradas organismos:

- a) superdominantes.
- b) mutantes naturais.
- c) transgênicos.
- d) clones.
- e) translocados.

### 12 - (UEPG PR/2008/Julho)

A respeito de organismos geneticamente modificados ou transgênicos, assinale o que for correto.

- 01. Os organismos transgênicos contêm muitos conservantes, o que impede a sua rápida deterioração.
- 02. Podem ser feitas alterações mediante a introdução de DNA de indivíduos de uma espécie em outra. A molécula de DNA associada ao novo trecho inserido é denominada DNA recombinante.
- 04. Já existem formas transgênicas de todas as plantas.
- 08. As características fenotípicas dos organismos transgênicos se alteram ao longo do seu ciclo vital.
- 16. A utilização de enzimas DNA ligases permite manipular indivíduos geneticamente, alterando suas moléculas de DNA.

### 13 - (UESPI/2008)

Pesquisadores de uma empresa de biotecnologia de Princeton (Nova Jersey) copiaram dois genes que controlam a produção de hemoglobina humana, e essas cópias foram injetadas em embriões de porcos.

Quinze por cento das hemoglobinas produzidas por esses porcos eram do tipo humano. Nessa situação, tais porcos são denominados:

- a) clones.



Professor: Carlos Henrique

## Biotecnologia II

- b) duplicados.
- c) heteróticos.
- d) transgênicos.
- e) translocados.

### 14 - (FMJ SP/2008)

Pesquisadores da Universidade Federal de Viçosa desenvolveram um teste capaz de detectar se o grão ou outro subproduto da soja tem modificações genéticas, isto é, se é um produto transgênico. O teste identifica, na soja, a presença de um gene originário de uma bactéria e que determina a resistência ao herbicida glifosato. A presença desse gene na soja indica que

- a) os gametas da planta receberam diretamente o gene da bactéria que confere resistência ao herbicida.
- b) uma relação simbiótica da bactéria com os vegetais foi responsável pelo desenvolvimento do herbicida.
- c) a ocorrência de melhoramento genético foi responsável pela associação da planta com a bactéria resistente.
- d) ao entrar em contato com a bactéria, a planta desenvolveu resistência genética ao herbicida.
- e) ocorreu transferência do gene bacteriano para células do vegetal que passou a apresentar a resistência.

### 15 - (UCS RS/2009/Janeiro)

A biotecnologia compreende o uso da ciência para produzir organismos com características particulares. Entre os exemplos mais clássicos e importantes, destaca-se o da produção da insulina humana através de bactérias transgênicas, que tornam-se capazes de produzir insulina

idêntica à sintetizada pelo pâncreas humano, eliminando qualquer risco de reação alérgica. Esse processo biotecnológico depende

- a) da transgenia humana.
- b) da terapia gênica humana.
- c) da clonagem de DNA humano em microrganismos.
- d) do DNA recombinante de humanos.
- e) das vacinas gênicas.

### 16 - (UECE/2009/Janeiro)

Nas Olimpíadas de Pequim, atletas brasileiros competiram e trouxeram medalhas para o nosso País. Para realizar atividades físicas dessa natureza, os atletas gastam muita energia. Assim, antes das competições, os atletas devem consumir preferencialmente alimentos ricos em

- a) sais minerais.
- b) proteínas.
- c) carboidratos.
- d) vitaminas.

### 17 - (UFT/2008)

Muitos cientistas consideram a engenharia genética como uma simples extensão dos cruzamentos seletivos, pois ambas as tecnologias juntam o material genético de diferentes origens para criar organismos que possuem novas características. Entretanto, apesar da engenharia genética e do cruzamento seletivo possuírem uma



Professor: Carlos Henrique

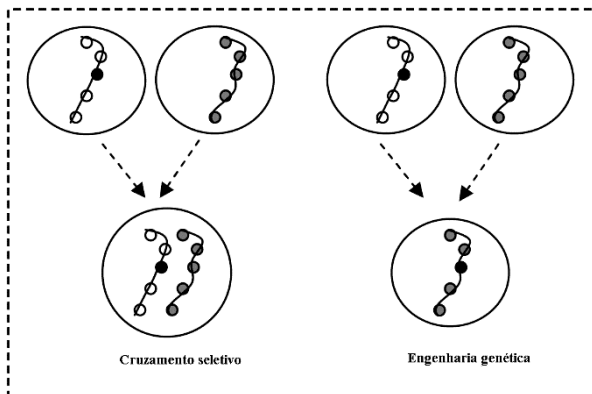
## Biotecnologia II

semelhança fundamental entre si, eles também possuem importantes diferenças, mostradas na figura abaixo.

(Fonte: KREUSER, Helen e MASSEY, Adrienne.

*Engenharia Genética e Biotecnologia,*

2ª Ed. Porto Alegre: ArtMed Editora. 2002).



Sobre a engenharia genética, podemos afirmar que:

- I. A possibilidade de transferência de genes é ilimitada entre organismos de diferentes espécies e até mesmo de diferentes domínios e filos.
- II. Faz-se a transferência de um gene conhecido, enquanto que no cruzamento seletivo, essa transferência ocorre ao acaso.
- III. Há barreiras taxonômicas à transferência de genes, ou seja, só pode ocorrer se limitada à troca entre organismos da mesma espécie.
- IV. A transferência do gene de um organismo para outro ocorre através de um pequeno fragmento de DNA chamado vetor, que pode ser um vírus ou um plasmídeo.
- V. Cientistas alertam para os riscos ambientais da Engenharia Genética, especialmente porque esta nos permite criar super-homens para atuarem como soldados

em guerras e controle da sociedade em regimes totalitários.

Indique a alternativa em que todas as afirmativas são falsas.

- a) II, IV e V
- b) II e V
- c) I, II e IV
- d) III e V

### 18 - (UCS RS/2009/Julho)

Um dos grandes problemas na conservação e comercialização de espécies vegetais relaciona-se ao ataque de pragas. Considerando o cedro, integrante de uma Floresta Tropical Primária, o pinheiro, integrante da Floresta das Araucárias, e o eucalipto, cultivado extensivamente empregando-se clones, analise as proposições abaixo quanto à veracidade (V) ou falsidade (F), em se tratando da suscetibilidade ao ataque de pragas.

- ( ) O cedro é suscetível, pois o solo da Floresta Tropical Primária é úmido e rico em matéria orgânica.
- ( ) O eucalipto é suscetível, pois, como não há recombinação genética, não existem indivíduos resistentes às pragas.
- ( ) O pinheiro é suscetível, pois a diversidade de plantas da Floresta das Araucárias facilita o contágio.

Assinale a alternativa que preenche corretamente os parênteses, de cima para baixo.



Professor: Carlos Henrique

## Biotecnologia II

- a) VFF
- b) FVV
- c) VVF
- d) FFV
- e) FVF

### 19 - (UEPB/2009)

Os personagens Níquel Náusea e Fliti, do cartunista, biólogo e veterinário Fernando Gonsales, estão conversando sobre engenharia genética, cromossomos, e coisas correlatas. Após a leitura da tirinha, analise as proposições formuladas, indicando se são V (verdadeiras) ou F (falsas).



( ) A Engenharia Genética corresponde ao conjunto de técnicas que permitem a manipulação do DNA, sendo por isso também denominada tecnologia do DNA recombinante.

( ) A tirinha refere-se à transferência de genes entre espécies diferentes, resultando nos chamados organismos transgênicos.

( ) Cromossomo é a seqüência de trincas de bases nitrogenadas da molécula de DNA capaz de determinar a síntese de um polipeptídeo.

( ) O código genético é um código de tríades, sendo considerado degenerado, já que um aminoácido pode ser codificado por mais de uma trinca ou tríade.

( ) Os cromossomos são seqüências de genes, com cada gene comandando a manifestação de uma característica através da síntese de um polipeptídeo.

A alternativa que contém a correspondência correta é:

- a) FFFVV
- b) VFFVF
- c) FVFVV
- d) VVFVV
- e) VVFFV

### 20 - (UFU MG/2009/Julho)

Organismos que recebem e incorporam genes de uma outra espécie são conhecidos como transgênicos. Analise as afirmativas abaixo, relacionadas à produção dos transgênicos.

I. A técnica de transgenia consiste em extrair o DNA plasmidial de um microorganismo e injetá-lo no núcleo da célula, animal ou vegetal, que se deseja transformar.

II. Quando o organismo transgênico se reproduz, os genes incorporados são transmitidos aos descendentes.



Professor: Carlos Henrique

## Biotecnologia II

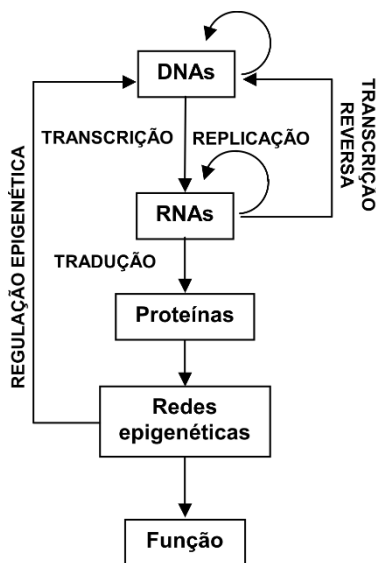
III. Por meio da transgenia, foram produzidas plantas resistentes a herbicidas e ao ataque de insetos.

Assinale a alternativa correta.

- a) Apenas I e III são verdadeiras.
- b) Apenas I e II são verdadeiras.
- c) Apenas II e III são verdadeiras.
- d) I, II e III são verdadeiras.

### 21 - (UNIMONTES MG/2009/Inverno)

Epigenética é uma área da Biologia que estuda de que maneira os fatores ambientais podem mudar o modo como os genes são expressos, sendo hoje considerada uma das áreas mais atuantes da pesquisa científica em geral. A figura abaixo ilustra esse conceito. Analise-a.



Considerando a figura e o assunto relacionado com ela, analise as afirmativas abaixo e assinale a alternativa INCORRETA.

- a) As redes epigenéticas alteram a sequência de nucleotídeos no DNA, ocasionando mutações pontuais.
- b) O ataque de patógenos e o tipo de alimentação podem acarretar mudanças epigenéticas.
- c) A transcrição reversa representada na figura não é uma propriedade presente em todos os seres vivos.
- d) O silenciamento de genes por RNAs de interferência que podem bloquear a tradução é um exemplo de regulação epigenética.

### 22 - (UFABC SP/2009)

#### Animais produtores de fármacos

Muitos animais têm sido usados na biotecnologia para a produção de substâncias de interesse na área médica. Muitos pesquisadores estão utilizando animais como cabras, camundongos e vacas para produzir hormônio de crescimento, insulina e outras substâncias humanas. Utilizam uma técnica em que um gene humano que codifica determinada proteína é inserido no embrião do animal estudado e, com isso, é obtido um DNA recombinante.

Considerando o texto e o conhecimento da técnica utilizada, pode-se afirmar que

- a) os animais resultantes dessa técnica são mutantes e todos os seus descendentes apresentarão as mesmas características quando cruzados com indivíduos não manipulados geneticamente.





Professor: Carlos Henrique

## Biotecnologia II

b) os animais resultantes dessa técnica são transgênicos e todos os seus descendentes apresentarão as mesmas características se eles forem clonados.

c) essa técnica permite somente a utilização de animais mamíferos e nunca plantas, pois essas apresentam um DNA incompatível com outros seres vivos.

d) essa técnica é conhecida como terapia gênica, que permite a cura de doenças causadas por problemas genéticos com administração de remédios nos pacientes doentes.

e) essa técnica é conhecida como clonagem terapêutica, que permite tratar indivíduos com problemas genéticos com administração de remédios nos pacientes doentes.

### 23 - (FUVEST SP/2010/1ª Fase)

*Há uma impressionante continuidade entre os seres vivos (...). Talvez o exemplo mais marcante seja o da conservação do código genético (...) em praticamente todos os seres vivos. Um código genético de tal maneira "universal" é evidência de que todos os seres vivos são aparentados e herdaram os mecanismos de leitura do RNA de um ancestral comum.*

Morgante & Meyer, Darwin e a Biologia, **O Biólogo** 10:12–20, 2009.

O termo "código genético" refere-se

a) ao conjunto de trincas de bases nitrogenadas, cada trinca correspondendo a um determinado aminoácido.

b) ao conjunto de todos os genes dos cromossomos de uma célula, capazes de sintetizar diferentes proteínas.

c) ao conjunto de proteínas sintetizadas a partir de uma sequência específica de RNA.

d) a todo o genoma de um organismo, formado pelo DNA de suas células somáticas e reprodutivas.

e) à síntese de RNA a partir de uma das cadeias do DNA, que serve de modelo.

### 24 - (PUC RJ/2010)

A ovelha Dolly, primeiro clone animal oficialmente declarado, após adulta foi acasalada com um macho não aparentado.

Desse cruzamento resultou o nascimento de um filhote com características "normais". Este filhote:

a) é geneticamente idêntico à sua mãe, a ovelha Dolly.

b) é geneticamente igual à sua avó, mãe da ovelha Dolly.

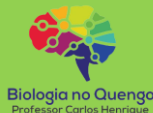
c) não tem nenhum patrimônio genético de seu pai.

d) tem todo seu patrimônio genético herdado de seu pai.

e) tem parte do material genético de seu pai e parte de sua mãe.

### 25 - (UEG GO/2010/Janeiro)

As técnicas de engenharia genética podem ser consideradas ferramentas que possibilitam a identificação de pessoas com base na análise do DNA, além de propiciar aconselhamentos genéticos e resolver casos de paternidade desconhecida e problemas criminais. Sobre essas técnicas e sua importância, é CORRETO afirmar:



Professor: Carlos Henrique

## Biotecnologia II

a) o aconselhamento genético é indicado para casais normais e consanguíneos, em que um dos cônjuges recebeu irradiação ionizante ou fez ingestão de drogas mutagênicas.

b) a terapia gênica, também conhecida como generterapia, consiste em introduzir genes anormais e recombinantes em pessoas que tenham o alelo que causa uma determinada doença.

c) a identificação de pessoas com base na análise do DNA possibilita um nível de certeza similar ao utilizado nas impressões digitais, ambas as técnicas são conhecidas como DNA *fingerprint*.

d) a engenharia genética permite alterar a composição gênica dos indivíduos num intervalo de tempo maior, visto que a reprodução seletiva não permite a manipulação de genes.

### 26 - (UEL PR/2010)

A manipulação genética de micro-organismos, principalmente a manipulação de bactérias, já possibilitou a obtenção de resultados benéficos para a medicina e para outras áreas do conhecimento.

Com base nessa informação e nos conhecimentos sobre manipulação genética de micro-organismos, analise as seguintes afirmativas:

I. São utilizadas pequenas porções circulares de DNA dispersas no citoplasma bacteriano e que têm replicação independente do cromossomo.

II. Promove-se o corte de moléculas de DNA com o uso de enzimas que reconhecem sequências nucleotídicas específicas no DNA.

III. Se duas diferentes moléculas de DNA forem cortadas por uma mesma enzima de restrição, serão produzidos iguais conjuntos de fragmentos.

IV. A tecnologia do DNA recombinante (ou engenharia genética) fundamenta-se na fusão de segmentos de DNA de organismos de diferentes espécies para a construção de DNA híbrido.

Assinale a alternativa correta.

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

### 27 - (UFPE/UFRRPE/2010/2ª Etapa)

A Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) tem se especializado na produção de espécies de plantas transgênicas, portadoras de genes que conferem resistência a certas pragas agrícolas. Considerando os genótipos de plantas produzidos em laboratório, analise o que se afirma a seguir.

00. Devido à resistência a pragas, os clones de plantas transgênicas têm vantagem evolutiva frente às espécies selvagens.

01. Em plantas utilizadas na alimentação, a transgenia altera a composição de aminoácidos da cadeia polipeptídica codificada pelo gene alterado, produzindo proteínas com menor valor nutritivo.

02. As técnicas de engenharia genética demandam a utilização de bactérias para a multiplicação de plasmídios



Professor: Carlos Henrique

## Biotecnologia II

vetores nos quais foram introduzidos os genes de interesse.

03. O consumo de plantas transgênicas na alimentação gera alergias e intoxicações não produzidas pelos genótipos selvagens.

04. Caso uma praga acometa um genótipo de uma dada espécie de planta transgênica, todos os seus clones serão igualmente susceptíveis.

### 28 - (UPE/2010)

Nos últimos anos, a comunidade científica e a sociedade em geral vêm participando de discussões referentes ao uso de células-tronco embrionárias para clonagem reprodutiva e terapêutica em humanos, tipos distintos de clonagem, que muitas vezes, são confundidos. Nesse sentido, analise as afirmativas e conclua.

00. O princípio básico da clonagem reprodutiva consiste na transferência de um núcleo para um ovócito anucleado, que é, então, implantado em uma mãe adotiva para desenvolvimento normal do embrião.

01. Na clonagem terapêutica, células-tronco embrionárias são retiradas na fase de blastocisto e induzidas a se diferenciarem em tecidos específicos.

02. No Brasil, a clonagem reprodutiva tem sido legalmente permitida somente em casos de famílias que apresentam doenças degenerativas graves, tais como as doenças neurodegenerativas.

03. A clonagem reprodutiva tem como principal objetivo produzir uma cópia saudável de um tecido ou de um órgão específico, o qual poderá ser utilizado para transplante.

04. No Brasil, a clonagem terapêutica vem ocorrendo para a produção de hormônios, tal como a insulina.

### 29 - (UPE/2010)

A clonagem é um processo, que é observado na natureza, desde muito tempo e, atualmente, vem sendo também realizada pela ação do homem. A coluna I apresenta alguns tipos de clonagem, e a coluna II mostra o princípio básico ou exemplo relacionado a cada um desses tipos.

#### COLUNA I

Tipos de clonagem
1- Gênica
2- Reprodutiva e natural
3- Reprodutiva, induzida artificialmente
4- Terapêutica

#### COLUNA II

Princípio básico/Exemplo
(A) Células diploides isoladas de uma planta-mãe são cultivadas em soluções nutritivas, originando mudas que se desenvolverão em novas plantas.
(B) Células bacterianas, contendo um DNA recombinante reproduzem-se, obtendo-se milhões de cópias do gene de interesse.
(C) No estágio de blastocisto, células-tronco embrionárias são removidas e induzidas a se diferenciarem em tipos específicos de células, tais como células musculares.
(D) Os gêmeos univitelinos surgem a partir da fecundação de um óvulo com um espermatozoide, formando um zigoto que se divide em dois, originando dois seres.

Assinale a alternativa que apresenta a CORRETA associação.

- a) 1-A; 2-D; 3-B; 4-C.
- b) 1-B; 2-D; 3-A; 4-C.
- c) 1-C; 2-D; 3-A; 4-B.



Professor: Carlos Henrique

## Biotecnologia II

- d) 1-C; 2-B; 3-A; 4-D.  
e) 1-D; 2-A; 3-B; 4-C.

### 30 - (UFU MG/2010/Janeiro)

Dentre as aplicações atuais da genética molecular, temos os testes de identificação de pessoas por meio do DNA. Essa técnica, que pode ser usada para identificar suspeitos em investigações policiais, consiste em detectar e comparar sequências repetitivas ao longo de trechos da molécula de DNA, regiões conhecidas como VNTR (número variável de repetições em sequência).

A figura abaixo ilustra os padrões de VNTRs de quatro pessoas envolvidas (uma vítima (V) e 3 suspeitos (S1, S2 e S3) em uma investigação policial e de uma prova (P) coletada no local do crime:



Considerando as afirmações e a figura acima apresentada, responda:

- a) A qual dos suspeitos (S1, S2 ou S3) pertence a prova (P)? Justifique a sua resposta.  
b) Que tipo de material pode ser coletado e servir de prova em um caso como esse?  
c) Por que os resultados desse tipo de análise têm alto grau de confiabilidade?

### 31 - (UFAL/2011/2ª Série)

A tecnologia do DNA recombinante tem produzido uma série de avanços no setor agropecuário brasileiro. A inserção de um gene da bactéria *Bacillus thuringiensis* em algumas variedades de plantas, por exemplo, as torna resistentes a certas pragas. Sobre essas tecnologias, é correto afirmar:

- a) a transferência de qualquer gene de um organismo a outro produz variabilidade genética; daí, os transgênicos serem resistentes a pragas.  
b) plasmídios virais são utilizados como vetores de genes de interesse que serão transferidos a um organismo.  
c) a resistência de uma planta transgênica a uma praga se deve à ação do produto do gene inserido na planta, e não à presença do gene em si.  
d) plantas naturalmente resistentes a pragas não passam necessariamente esta característica à prole; daí, a necessidade das técnicas de engenharia genética.  
e) a clonagem de plantas com características de resistência a pragas as torna menos susceptíveis à extinção ao longo da evolução, segundo as leis da seleção natural.

### 32 - (UFRN/2011)



Professor: Carlos Henrique

## Biotecnologia II

O texto abaixo reproduz parte de uma reportagem do programa “Globo Rural” que abordou uma Norma Federal reguladora do cultivo de milho transgênico e do milho convencional.

“Em cada propriedade, o fiscal federal agropecuário faz o teste na lavoura. A folha é misturada a uma solução que aponta se a proteína da planta é geneticamente modificada. O resultado sai em cinco minutos. [...]”

Toda essa tecnologia é usada para ajudar o produtor rural a cumprir uma norma que existe desde 2007, que determina o espaçamento necessário entre a lavoura de milho convencional e a lavoura de milho transgênico do vizinho.

Quando uma lavoura de milho transgênico faz divisa com outra que tem milho convencional o produtor deve respeitar a distância mínima de isolamento de cem metros. Se isso não for possível, o proprietário do milho transgênico deve fazer uma borda com 20 metros onde tenha pelo menos dez linhas de milho convencional. [...]”

“Com isso, estaremos garantindo para o agricultor vizinho que, se planta milho convencional, ele possa vender como milho convencional. Se a gente não fizer isso, o vizinho que planta o milho convencional do lado de quem planta milho transgênico, vai ter que vender o milho como transgênico”, explicou o agrônomo Rodrigo Pita.”

Disponível em:

<http://globoruraltv.globo.com/GRural/0,27062,LTO0-4370-341389,00.html>.

Acesso em: 8 jul.2010.

Para que o agricultor continue a ter sua plantação classificada como milho convencional, o cumprimento da Norma reduz a possibilidade de

a) contaminação da planta convencional com uma proteína estranha.

b) manutenção da quantidade normal do pólen produzido pelas anteras.

c) deformação nas estruturas das anteras e dos pistilos.

d) contato do pólen da planta transgênica com a convencional.

### 33 - (UFTM MG/2011/Janeiro)

Considere o resultado obtido em um estudo realizado com 28 pares de gêmeos. Dentro de cada par, um era ávido corredor de longa distância e o outro um sedentário “de carteirinha”.

*(...) Por seis semanas, parte dos gêmeos foi submetida a uma dieta gordurosa e a outra a uma de baixa caloria. Depois, os papéis se inverteram. Ao final, o sangue de todos os voluntários foi recolhido e testado. O resultado mostrou que, se um dos gêmeos comia comida gordurosa e o mau colesterol não subia, com o outro ocorria o mesmo, mesmo que este último não praticasse nenhuma atividade física. E vice-versa.*

*(Ciência Hoje, agosto de 2005.)*

A partir da leitura e análise desses resultados, pode-se afirmar que

a) o fator ambiental é muito mais significativo que o fator genético na regulação do “mau colesterol”.

b) a influência genética é tão mais forte que não é necessária a prática de exercícios físicos para a saúde do coração.

c) é impossível definir se foram gêmeos dizigóticos ou univitelinos que participaram da pesquisa.



Professor: Carlos Henrique

## Biotecnologia II

d) o resultado obtido só foi possível porque somente gêmeos idênticos participaram da referida pesquisa.

e) o projeto genoma humano não oferece nenhum avanço na identificação dos genes que regulam a produção do “mau colesterol”.

### 34 - (UPE/2011)

Em gatos malhados, certas regiões do corpo apresentam coloração preta ( $X^p$ ) ou amarelo-alaranjado ( $X^A$ ), relacionadas a genes presentes no cromossomo X, entremeadas por áreas de pelos brancos, condicionadas pela ação de genes autossômicos de caráter recessivo ( $bb$ ). As fêmeas heterozigotas apresentam três cores e recebem a denominação de cálico, enquanto os machos possuem apenas duas cores. No Texas (EUA), ocorreu a clonagem de uma gatinha cálico chamada Rainbow, e, para surpresa dos pesquisadores, o clone que deveria ser idêntico à matriz apresentou um padrão de manchas diferentes da original. Isso ficou conhecido como o caso Carbon Copy ou Copy Cat.

A clonagem da gatinha não foi bem sucedida devido à(ao)

a) adição de um cromossomo X em certo par, constituindo uma trissomia e elevando a homozigose; por isso, a clonagem de um cálico nunca resultará em um mesmo padrão.

b) deleção de determinada região do cromossomo X, causando um fenótipo diferente do esperado, visto Carbon Copy ter sido criada a partir de um óvulo que se misturou com o núcleo de Rainbow.

c) efeito pleiotrópico, no qual a ação do par de genes é responsável pela ocorrência simultânea de diversas características que ativa os dois cromossomos X da fêmea, no caso de haver clonagem.

d) processo de inativação ao acaso de um dos cromossomos X da fêmea, relacionado a genes que aparecem em heterozigose, resultando em padrão de pelagem diferente, mesmo quando os indivíduos são geneticamente idênticos.

e) tipo de herança quantitativa, em que os genes possuem efeito aditivo e recebem o nome de poligenes. Assim, em cada gata, haverá um padrão de pelagem diferente, pois só funcionará um cromossomo X por indivíduo.

### 35 - (Mackenzie SP/2011/Verão)

O quadro abaixo apresenta algumas doenças provocadas por alterações hormonais.

	Glândula afetada	Hormônio	Alteração na secreção
Diabetes melito	pâncreas	A	B
Gigantismo	C	D	aumento
Bócio	E	F	diminuição

Os espaços, A, B, C, D, E e F serão preenchidos corretamente por

a) glucagon, diminuição, hipófise, GH, paratireoide e calcitonina.

b) T4, aumento, hipotálamo, FSH, medula da supra renal e ocitocina.

c) insulina, diminuição, hipófise, GH, tireoide e tiroxina.

d) glicocorticoide, aumento, paratireoide, adrenalina, tireoide e LH.

e) insulina, diminuição, hipotálamo, ADH, tireoide e ACTH.



Professor: Carlos Henrique



BIOLOGIA

## Biotecnologia II

### 36 - (UNESP SP/2011/Janeiro)

*Nova esperança contra a anemia falciforme*

*A anemia falciforme é uma doença genética na qual a hemoglobina A, que é produzida pelo organismo após o nascimento, tem sua estrutura alterada, comprometendo sua função no transporte de oxigênio.*

*A cura só é possível por meio do transplante de medula óssea, um procedimento pouco realizado devido à dificuldade de encontrar doadores compatíveis.*

*A esperança vem da Faculdade de Ciências Farmacêuticas da UNESP de Araraquara, onde um grupo de pesquisadores está desenvolvendo um novo medicamento que aumenta a taxa de hemoglobina fetal na corrente sanguínea. A hemoglobina fetal não tem sua estrutura alterada, e poderia suprir as necessidades do paciente no transporte de oxigênio, contudo só é produzida em abundância pelo organismo na idade fetal. O novo medicamento induz sua produção pelo organismo, sem os efeitos colaterais de outros medicamentos já existentes.*

(Jornal da UNESP, abril de 2010. Adaptado.)

A reportagem foi lida em sala de aula, e dois alunos, Marcos e Paulo, deram suas interpretações.

Segundo Marcos, o novo medicamento, além de promover a cura do paciente, permitirá que as pessoas portadoras de anemia falciforme tenham filhos normais, ou seja, a doença, até então transmitida hereditariamente, deixará de sê-lo.

Paulo discordou de Marcos e afirmou que a única possibilidade de cura continua sendo o transplante de medula óssea, situação na qual o indivíduo que recebeu o transplante, além de se apresentar curado, não corre o risco de ter filhos portadores da anemia.

Qual interpretação está errada, a de Marcos, a de Paulo, ambas, ou ambas as interpretações estão corretas? Justifique sua resposta.

### 37 - (PUC RS/2011/Julho)

A dengue é uma doença transmitida pelo mosquito *Aedes aegypti* e representa um dos principais problemas de saúde pública do mundo, especialmente em países tropicais como o Brasil. Por meio de manipulação genética, a empresa britânica Oxitec desenvolveu uma população de mosquitos machos de *Aedes aegypti* com um gene modificado que produz uma proteína que mata a prole do cruzamento com fêmeas selvagens. Os machos deste mosquito transgênico, quando liberados no meio ambiente, copulam livremente com fêmeas selvagens. Os descendentes desses acasalamentos herdam a proteína letal, morrendo ainda na fase de larva ou pupa. A liberação contínua e em número suficiente desses insetos transgênicos no meio ambiente deve afetar a população de mosquitos selvagens. A primeira liberação experimental na natureza desses animais no Brasil foi aprovada em dezembro de 2010 e deverá ocorrer no município de Juazeiro, Bahia. Somente os mosquitos fêmeas picam o ser humano, transmitindo a doença. Os mosquitos transgênicos machos não vivem muito tempo fora do laboratório, pois eles somente sobrevivem enquanto recebem o antibiótico tetraciclina. Sem esse antídoto, que reprime a síntese da proteína letal, eles morrem em pouco tempo.

(Pesquisa Online FAPESP, Nº. 180, 2011)

Qual das afirmativas abaixo descreve o efeito esperado do mosquito transgênico na população de mosquitos selvagens e no controle da dengue?



Professor: Carlos Henrique

## Biotecnologia II

- a) A população de mosquitos fêmea deverá aumentar, pois mais mosquitos machos estarão disponíveis para acasalar.
- b) A manipulação genética dos mosquitos fêmea impede que o vírus da dengue seja transmitido pelos mosquitos *Aedes aegypti*.
- c) A transmissão da dengue será reduzida devido à morte dos mosquitos machos, causada pela ausência de tetraciclina no ambiente.
- d) A cópula dos machos transgênicos com as fêmeas selvagens leva à morte das fêmeas e à redução na população de mosquitos.
- e) A população de mosquitos selvagens será reduzida a um nível abaixo do necessário para transmitir a doença.

### 38 - (UEL PR/2011)

Doping pode ser compreendido como a utilização de substâncias ou método que possa melhorar o desempenho esportivo e atente contra a ética esportiva em determinado tempo e lugar, com ou sem prejuízo à saúde do esportista. Em uma época em que as ciências do esporte aportam cada vez mais decisivamente elementos para a melhoria do desempenho esportivo dos praticantes de esporte de alto rendimento, em particular, e de atividades físicas, em geral, ganham em importância discussões acerca da utilização de metodologias biomoleculares e substâncias em suas mais amplas aplicações.

Quer do ponto de vista sanitário ou ético, o doping genético tem suscitado debates tão intensos quanto questionáveis do ponto de vista científico. A questão que se coloca consiste em indagar se o recurso obtido com tecnologias biomoleculares se choca com a ideia de espírito esportivo, essência do Olimpismo, pautado pela busca do equilíbrio entre corpo, mente e espírito.

(Adaptado de: RAMIREZ, A. ; RIBEIRO, Á. *Doping genético e esporte.*)

Com base no texto e nos conhecimentos sobre terapia gênica, considere as afirmativas a seguir.

- I. Um gene funcional pode ser inserido em local não específico do genoma para a substituição de um gene não funcional.
- II. Um gene não funcional pode ser substituído por um gene funcional por recombinação genética.
- III. Um gene não funcional pode ser corrigido por apoptose, o que retorna o gene à sua composição normal.
- IV. Uma cópia funcional do alelo pode ser adicionada em substituição ao alelo não funcional.

Assinale a alternativa correta.

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

### 39 - (UEM PR/2011/Julho)

“O terremoto no Japão fez com que onze dos 54 reatores nucleares do país fossem desativados automaticamente, para evitar um acidente. Mais tarde, uma empresa de eletricidade informou que pode ter havido um vazamento radioativo na usina de Fukushima. Um posto de controle na saída do complexo registrava níveis de





Professor: Carlos Henrique

## Biotecnologia II

radioatividade oito vezes superiores ao normal” (Revista Veja, 16/03/2011).

Sobre as contaminações ambientais com material radioativo, é **correto** afirmar que elas

01. podem alterar o material genético, originando as mutações.
02. possibilitam alterações nas células reprodutoras, mas que não serão transmitidas às gerações seguintes.
04. prejudicam a renovação das células.
08. favorecem o surgimento de lesões no sistema nervoso.
16. constituirão o lixo radioativo, originando os transgênicos, alterando o equilíbrio ecológico.

### 40 - (UNESP SP/2011/Julho)

*Uma novidade dos cientistas: Combate à dengue com a ajuda do próprio mosquito transmissor*

*Para os animais, o ato sexual é o caminho para a perpetuação da espécie. Um objetivo primordial que está se invertendo – pelo menos para o Aedes aegypti, o mosquito transmissor da dengue. Por meio de manipulação genética, uma população de machos criada em laboratório recebeu um gene modificado que codifica uma proteína letal à prole. Quando esses machos cruzam com fêmeas normais existentes em qualquer ambiente, transmitem o gene à prole, que morre ainda no estágio larval. A primeira liberação na natureza desses animais geneticamente modificados no Brasil foi aprovada em dezembro de 2010 pela Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (CTNBio). A linhagem deverá ser liberada no município de Juazeiro, no estado da Bahia.*

(Evanildo da Silveira. *Pesquisa FAPESP*, fevereiro de 2011. Adaptado.)

Sobre a notícia, pode-se afirmar corretamente que os mosquitos

- a) transgênicos liberados no ambiente irão se reproduzir e aumentar em número, substituindo a população original.
- b) criados em laboratório, quando liberados no ambiente, irão contribuir com a redução do tamanho populacional das gerações seguintes.
- c) geneticamente modificados são resistentes à infecção pelo vírus causador da dengue, o que reduz a probabilidade de transmissão da doença.
- d) são portadores de uma mutação em um gene relacionado à reprodução, tornando-os estéreis e incapazes de se reproduzirem e transmitirem a dengue.
- e) modificados produzem prole viável somente se cruzarem com fêmeas, também modificadas, portadoras do mesmo gene.

### 41 - (UFRN/2012)

“Alta tecnologia” indígena ajuda a manter diversidade agrícola

É claro que as tribos indígenas do Xingu nunca ouviram falar em engenharia genética, mas os métodos tradicionais de plantio empregados por eles equivalem a um experimento evolutivo dos mais interessantes. Um exemplo direto desse elo estreito entre a cultura indígena e a variabilidade de sua lavoura foi flagrado pelo agrônomo Fábio de Oliveira Freitas, da Embrapa, numa aldeia da tribo yawalapiti, uma das 17 etnias que habitam o Parque Indígena do Xingu. Intrigado ao notar estranhas estruturas circulares na lavoura de mandioca de um dos moradores da aldeia, o agrônomo foi informado pelo índio de que aquela era a “Casa do Kukurro”, uma oferenda feita às lagartas normalmente encontradas na plantação, as quais são vistas como espíritos protetores da mandioca. “Normalmente, os índios separam as variedades de mandioca nos canteiros, mas na Casa do Kukurro todas são plantadas juntas, chegando a haver até 15 variedades misturadas”, conta o pesquisador. (...) Embora a maioria dos outros pés de mandioca seja replantada por meio das ramas, (...) o agricultor indígena tem paciência suficiente para esperar que as plantas da Casa do Kukurro



Professor: Carlos Henrique

## Biotechnologia II

cheguem até os dois ou três anos de idade, quando finalmente começam a produzir tubérculos.

Texto extraído da reportagem originalmente

publicada em setembro de 2008 na Globo.com:

[http://g1.globo](http://g1.globo.com/Noticias/Ciencia/0,,MUL764154-5603,00-ALTA+TECNOLOGIA)

[.com/Noticias/Ciencia/0,,MUL764154-5603,00-](http://g1.globo.com/Noticias/Ciencia/0,,MUL764154-5603,00-ALTA+TECNOLOGIA)

ALTA+TECNOLOGIA

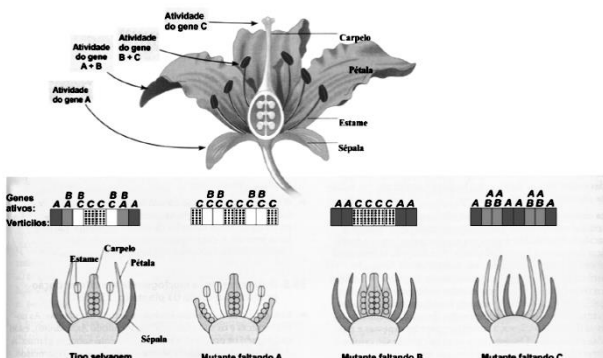
+INDIGENA+AJUDA+A+MANTER+DIVERSIDADE+AGRICOL  
A.html

Dentre as práticas indígenas que representam recursos artificiais de melhoramento genético de plantas (sentenças sublinhadas), escolha três e justifique que tipos de melhoria cada uma promove.

### 42 - (UFBA/2012)

Estudos com mutações em plantas revelam três classes de genes de identidade de órgãos (genes homeóticos), associados ao padrão espacial dos verticilos florais — modelo ABC.

A figura ilustra a relação entre a atividade dos genes A, B e C e a formação de estruturas florais em um modelo derivado desses estudos.



A partir da análise da ilustração e dos conhecimentos sobre as estruturas reprodutivas nas plantas com flores,

- explique a repercussão de cada uma das mutações no processo de formação dos verticilos florais.
- apresente o significado biológico da mutação envolvendo o gene C, segundo o modelo.

### 43 - (UNESP SP/2012/Janeiro)

Considere o cartum.



De maneira bem humorada e com certo exagero, a figura faz referência aos

- organismos transgênicos, nos quais genes de uma espécie são transferidos para outra espécie de modo que esta última expresse características da primeira.
- organismos geneticamente modificados, nos quais técnicas de engenharia genética permitem que se manipulem genes da própria espécie, fazendo-os expressar características desejáveis.
- animais híbridos, obtidos a partir do cruzamento entre indivíduos de espécies diferentes, o que permite



Professor: Carlos Henrique

## Biotecnologia II

que características de uma espécie sejam expressas por espécies não aparentadas.

d) animais obtidos por seleção artificial, a partir da variabilidade obtida por acasalamentos direcionados, processo que permite ao homem desenvolver em espécies domésticas características de interesse comercial.

e) animais resultantes de mutação gênica, mecanismo a partir do qual os indivíduos da espécie produzem novas características, em resposta às necessidades impostas pelo ambiente.

### 44 - (UEMG/2012)

“A epigenética investiga a informação contida no DNA, a qual é transmitida na divisão celular, mas que não constitui parte da sequência do DNA.

Os mecanismos epigenéticos envolvem modificações químicas do próprio DNA, ou modificações das proteínas que estão associadas a ele. Estas modificações ocorrem, por exemplo, nas histonas que se ligam e compactam a cadeia do DNA ou nas proteínas nucleares e nos fatores de transcrição, moléculas que interagem e regulam a função do DNA.

As modificações epigenéticas envolvem: a ligação de um grupo metil (-CH<sub>3</sub>) à base citosina do DNA; a ligação de grupo acetil (CH<sub>3</sub>CO-) ao aminoácido lisina no final de duas histonas; a remodelagem de outras proteínas associadas à cromatina; e a transposição de certas sequências da fita de DNA causando mudanças súbitas na maneira com a qual a informação genética é processada na célula.

Cada uma destas modificações age como um sinal de regulação e modificação na expressão gênica.”

disponível em: <http://www.jornaldaciencia.org.br/Detailhe.jsp?id=30541>. Acesso em 3/8/2011. Texto adaptado.

Utilizando as informações fornecidas no texto acima e outros conhecimentos que você possui sobre o assunto, assinale a **única** alternativa em que a situação apresentada **NÃO** pode ser explicada por meio da epigenética:

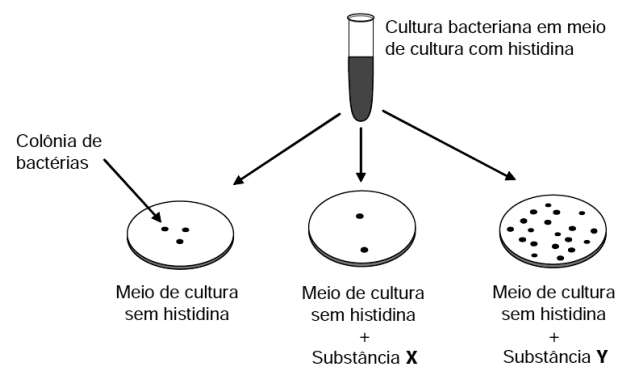
- a) As diferenças fenotípicas existentes entre gêmeos univitelinos.
- b) A diferenciação dos tecidos no corpo de um indivíduo.
- c) As diferenças existentes entre indivíduos de duas espécies.
- d) O desenvolvimento de tumores em tabagistas crônicos.

### 45 - (UFMG/2012)

Para ser utilizada como fármaco, qualquer substância deve ser avaliada quanto aos potenciais mutagênico e carcinogênico e, para tanto, deve ser submetida a diferentes testes.

Um ensaio simples, usado para triagens iniciais de substâncias quanto ao potencial mutagênico, é o teste de Ames, em que são utilizadas linhagens bacterianas incapazes de crescer em meio sem o aminoácido histidina.

1. Analise o experimento representado neste esquema:



Com base nos resultados desse experimento e em outros conhecimentos sobre o assunto, **CITE** a substância – **X** ou **Y** – que não pode ser liberada para uso como fármaco.

**JUSTIFIQUE** sua resposta.

2. Certas enzimas do fígado de mamíferos são responsáveis pela transformação química de substâncias ingeridas por esses animais ou neles injetadas.

A debrisoquina, um anti-hipertensivo ainda em uso, ao ser metabolizada no fígado, pode gerar subprodutos com potencial carcinogênico.

**PROPONHA** uma etapa adicional a ser introduzida no teste de Ames, para se poder testar, de forma **mais**

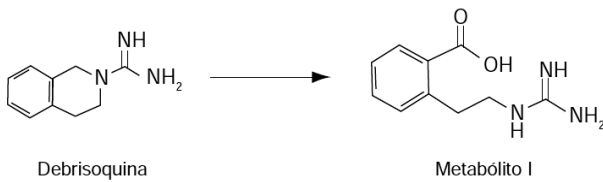


Professor: Carlos Henrique

## Biotecnologia II

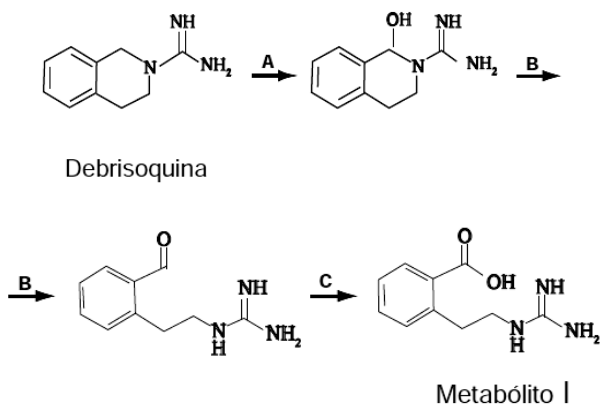
efetiva, substâncias que, como a debrisoquina, podem gerar subprodutos com potencial carcinogênico.

3. A estrutura da debrisoquina e a de um de seus metabólitos – denominado, nesse caso, metabólito I – estão representadas neste esquema reacional:



ESCREVA a equação balanceada da reação de conversão da debrisoquina no metabólito I, utilizando-se como reagente o ozônio,  $O_3$ .

4. Analise as três transformações químicas – **A**, **B** e **C** – sofridas pela debrisoquina, até a sua conversão no metabólito I:



Assinalando com um **X** a quadrícula apropriada, **INDIQUE** a(s) transformação(ões) que envolve(m) oxidação ou redução da molécula do composto.

A(s) transformação(ões) que envolve(m) oxidação ou redução da molécula do composto é (são)

- A  
 B  
 C

5. Na estrutura do metabólito I, há dois grupos com características acidobásicas:

- o  $pK_a$  do grupo  $COOH$  é de 4,2; e
- o  $pK_a$  do grupo guanidino protonado,  $[-NH-C(NH_2)_2]^+$ , é de 13,1.

Sabe-se que grupos com  $pK_a$  menor que 7 se apresentam desprotonados em  $pH = 7$ , e que os com  $pK_a$  maior que 7 se apresentam protonados.

REPRESENTE a estrutura do estado de protonação **mais** provável do metabólito I em  $pH$  fisiológico de 7,4.

Nessa representação, utilize apenas fórmulas estruturais de traços e/ou linhas.

### 46 - (UFMG/2012)

Acidentes nucleares como os de Chernobyl, em 1986; de Goiânia, em 1989; e de Fukushima, em 2011, liberaram grande quantidade de radiação e material radioativo. Acidentes desse tipo têm grande repercussão devido ao impacto no ambiente e na saúde das pessoas expostas, já que a radioatividade pode induzir mutações nos seres vivos.



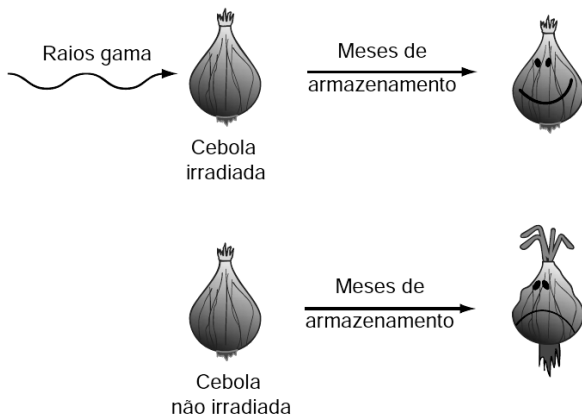
Professor: Carlos Henrique

## Biotecnologia II

1. Com base nessas informações e em outros conhecimentos sobre o assunto, EXPLIQUE esta afirmativa.

Embora sejam a causa de alguns problemas de saúde para o ser humano, as mutações também contribuem para a continuidade da vida nos ambientes.

2. Em doses adequadas, a radiação pode ter aplicações benéficas, como mostrado nestas figuras:



EXPLIQUE, do ponto de vista biológico, a importância econômica da irradiação de alimentos.

### 47 - (Fac. Direito de Sorocaba SP/2013)

A utilização de produtos químicos com ação inseticida em lavouras é uma prática comum, mas do ponto de vista ambiental deve ser evitada quando possível, para evitar contaminação do ambiente e para que esses produtos não sejam ingeridos por consumidores dos produtos dessas lavouras.

Uma maneira de diminuir essa prática é a produção de plantas que contenham um gene oriundo de uma bactéria conhecida como *Bacillus thuringiensis*. Em sua fase de esporulação, esse microrganismo produz proteínas com ação inseticida. A inserção dos genes

responsáveis por essa propriedade das bactérias em plantas pode protegê-las contra o ataque de determinadas espécies de insetos pragas.

A prática descrita no texto é um exemplo de

- a) clonagem.
- b) transgenia.
- c) *crossing-over*.
- d) evolução.
- e) hibridação.

### 48 - (Fac. Santa Marcelina SP/2012/Julho)

Em relação às plantas transgênicas destinadas ao cultivo, pode-se afirmar que:

- a) são produzidas através de diversos cruzamentos entre indivíduos da mesma espécie e seleção dos exemplares com as características desejadas.
- b) algumas variedades são resistentes aos herbicidas podendo ocasionar o uso exagerado dos mesmos pelos agricultores, poluindo o ambiente.
- c) são estéreis para que não haja risco de poluição genética devido a cruzamentos com variedades selvagens ou espécies aparentadas.
- d) a substituição dos cultivares tradicionais pelos transgênicos aumenta a variabilidade genética da lavoura, tornando as plantas mais resistentes às pragas.
- e) o cultivo de plantas transgênicas pode tornar o Brasil o maior exportador mundial de grãos, pois os alimentos transgênicos são mais aceitos no mercado europeu.



Professor: Carlos Henrique

## Biotecnologia II

### 49 - (PUC MG/2013)

A charge ao abaixo pode representar o imaginário popular do que se espera para o futuro de animais transgênicos.



Fonte:

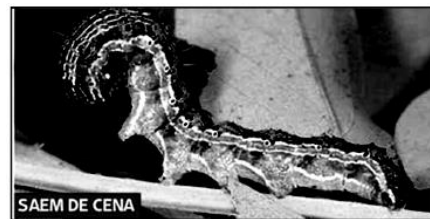
<http://quimicadosalimentos2011.blogspot.com.br>

- a) pata em peixes e asas em porcos não seriam boas características adaptativas se considerarmos os atuais nichos ecológicos de lambaris e porcos.
- b) peixes não poderiam desenvolver patas e mamíferos não podem apresentar asas funcionais.
- c) peixes não podem expressar genes de aves ou de mamíferos devido às diferenças no código genético.
- d) as patas anteriores de porcos e as asas das aves são órgãos análogos, que só podem surgir por convergência adaptativa.

### 50 - (PUC MG/2013)

As plantas Bt são resistentes a algumas pragas porque têm incorporado em seu DNA um gene da bactéria *Bacillus thuringiensis*, capaz de produzir uma toxina Bt

letal para certos insetos. A adoção de uma variedade de algodão transgênico Bt por fazendeiros chineses permitiu controlar as lagartas, que eram a principal ameaça a essa cultura, entretanto ocorreu uma reviravolta ecológica: um percevejo outrora inofensivo virou praga.



A lagarta de *Helicoverpa armigera*, que mais afetava as plantações de algodão na China acabou sendo controlada após a introdução do algodão transgênico Bt.



Percevejos mirídeos, que não eram pragas, se espalharam e passaram a causar grandes danos nas plantações de algodão na China.

Fonte: Texto e figuras extraídos de “Transgênico mata uma praga e traz outra” da Folha de S.Paulo de 14/05/2010.

Analisando a reportagem acima de acordo com seus conhecimentos, é **CORRETO** afirmar que:

- a) a introdução do algodão transgênico em outro país poderia selecionar lagartas que fossem naturalmente resistentes à toxina Bt.
- b) os percevejos são inimigos naturais das lagartas e, mesmo sem a introdução dos transgênicos, eles venceriam a competição interespecífica.



Professor: Carlos Henrique

## Biotecnologia II

- c) o uso de inseticidas mata as lagartas, mas não é capaz de controlar os percevejos que atacam o algodão transgênico.
- d) os percevejos se tornaram resistentes à toxina Bt devido à introdução das plantas transgênicas na China.

### 51 - (PUC MG/2013)

A concordância genética é a presença do mesmo caráter fenotípico no conjunto geral de gêmeos, monozigóticos (MZ) ou de gêmeos dizigóticos (DZ), dentro de um grupo em que esse caráter está sendo estudado, sendo um método comum de se separar as influências genéticas das influências ambientais em distúrbios multifatoriais. Nos casos em que apenas o genótipo é suficiente para produzir um distúrbio em particular, a concordância entre gêmeos MZ é de 100%.

A tabela mostra as taxas de concordância entre gêmeos MZ e DZ do mesmo sexo para cinco diferentes distúrbios orgânicos humanos. Considere que o universo amostral que gerou os resultados garante a reprodutibilidade dos mesmos.

Distúrbio	Concordância (%)	
	MZ	DZ
Anemia Falciforme	100	menor que 100
Diabetes Mellitus Tipo I	40	4,8
Lúpus Eritematoso Sistêmico	22	0
Esclerose Múltipla	17,8	2
Artrite Reumatoide	12,3	3,5

Fonte: extraído de NUSSBAUM, R. L.; MCINNES, R. R.; WILLARD, H. F. Thompson & Thompson: Genética Médica. 6ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002. 444p. p.157-9.

Com base nas informações, é **INCORRETO** afirmar:

- a) A concordância menor de 100% em gêmeos MZ para Diabetes Mellitus Tipo 1 é uma forte evidência de que fatores não genéticos contribuem para o desenvolvimento desse distúrbio.
- b) Quando o genótipo é suficiente para produzir um distúrbio em particular, a concordância entre gêmeos DZ é sempre de 25%, independentemente do genótipo dos pais.
- c) Uma concordância maior em gêmeos MZ criados juntos do que nos que são criados separadamente pode indicar que fatores ambientais estão contribuindo para o desenvolvimento do distúrbio.
- d) A maior concordância em gêmeos MZ do que em DZ é uma forte evidência de que um ou mais componentes genéticos contribuem para o distúrbio.

### 52 - (PUC MG/2013)

Efeito dominó

Cultivo de milho transgênico próximo a áreas de mata atlântica pode alterar a organização funcional de comunidades de besouros e, conseqüentemente, a regeneração da floresta.

Fonte: Ciência Hoje online, 05 de setembro de 2012.

Sobre esse assunto, assinale a afirmativa **INCORRETA**.

- a) Besouros podem ser considerados importantes bioindicadores por serem bastante sensíveis a modificações em seu hábitat.
- b) O cultivo de milho transgênico próximo a áreas de mata atlântica pode alterar o ecossistema da floresta.



Professor: Carlos Henrique

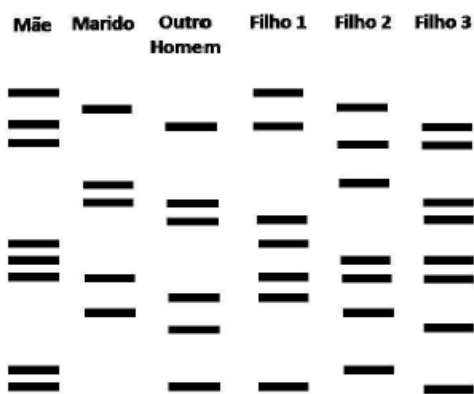
## Biotecnologia II

c) O uso de plantas geneticamente modificadas é a melhor alternativa no controle de pragas, sendo que o efeito dos transgênicos em organismos da cadeia alimentar já é bem conhecido.

d) Besouros podem fazer parte de cadeias alimentares em ecossistemas silvestres; algumas larvas se alimentam de matéria orgânica em decomposição e muitos adultos se alimentam de néctar e seivas das plantas.

### 53 - (UFT/2013)

O exame de paternidade, esquematizado abaixo, é muito utilizado na medicina forense e baseia-se na identificação de trechos de DNA humano, que variam muito entre pessoas de uma população e são conhecidos como VNTR (número variável de repetições em sequência). Com base no resultado da figura abaixo, assinale a alternativa correta.



- a) O marido é pai do filho 1.
- b) O outro homem é pai do filho 2.
- c) O marido é pai do filho 3.
- d) O marido é pai do filhos 2 e 3.
- e) O outro homem é pai dos filhos 1 e 3.

### 54 - (FCM MG/2014)

O Aconselhamento Genético é uma ferramenta de destaque na medicina, porque

- a) orienta casais consanguíneos, dada a alta predisposição para doenças graves.
- b) busca identificar possíveis doenças hereditárias e orientar a família diante dos resultados.
- c) trabalha com medidas preventivas impedindo o surgimento de novas doenças de cunho genético.
- d) promove o Teste de Diagnóstico Genético Pré-implantação (PGD) em mulheres portadoras de distúrbios genéticos graves.

### 55 - (PUC MG/2014)

#### Riscos e inconvenientes comumente associados aos transgênicos

Existe uma polêmica sobre o milho e o algodão transgênicos plantados nos EUA, na Argentina e na China. Para tornar o milho resistente à broca do milho europeia e para tornar o algodão resistente ao bicudo, algumas empresas de biotecnologia introduziram nessas plantas o gene produtor de toxina proveniente da bactéria *Bacillus thuringiensis* (Bt). Autoridades em agroecologia afirmam que os insetos que se alimentam dessas plantas irão desenvolver resistência à toxina, mantendo-a em seu corpo e tornando-se letais aos seus predadores. A toxina Bt, uma vez incorporada ao solo, acaba matando os micro-organismos responsáveis pela decomposição da matéria orgânica.

No caso da soja transgênica, assim como do milho e do algodão, modificados geneticamente para tornarem-se resistentes ao herbicida Roundup, o argumento a seu favor é que os custos de produção são reduzidos. Sabe-se





Professor: Carlos Henrique

## Biotecnologia II

que o uso de herbicidas na soja transgênica é maior do que na soja tradicional. Existe algo, ainda, que assusta os ambientalistas: a possibilidade de polinização cruzada, em que o pólen da planta transgênica fecundaria outras plantas aparentadas, nas redondezas das áreas plantadas.

Fonte: Extraído de "O que você quer saber sobre TRANSGÊNICOS?" em

[www.oocities.org/capecanaveral/hall/6405/.../transgenicos3.htm](http://www.oocities.org/capecanaveral/hall/6405/.../transgenicos3.htm)

Analisando o texto de acordo com seus conhecimentos, é **INCORRETO** afirmar:

- a) O aumento no uso de herbicida em plantações de soja transgênica certamente favorece a produtividade por eliminar as ervas daninhas.
- b) Existe a possibilidade de um transgene passar da planta transgênica para outras plantas sexualmente compatíveis, nas proximidades do local do plantio.
- c) Plantações de algodão transgênico para resistência ao bicudo e ao herbicida podem favorecer a contaminação do solo com toxina e herbicida.
- d) O gene da resistência ao herbicida poderia até vir a se incorporar à própria praga, criando "superervas daninhas".

### 56 - (PUC RS/2014/Julho)

Com a participação de pesquisadores da PUCRS, um projeto de biotecnologia permitiu, neste ano, o nascimento da primeira cabra clonada e transgênica da América Latina. Chamada pelos cientistas de Gluca, ela possui uma modificação genética que deverá fazer com que produza em seu leite uma proteína humana chamada glucocerebrosidase, usada no tratamento da doença de Gaucher. A técnica da \_\_\_\_\_ foi realizada introduzindo um \_\_\_\_\_ humano no núcleo de uma célula de cabra, para que o animal passasse a sintetizar uma proteína humana.

- a) clonagem gene
- b) clonagem RNA
- c) clonagem DNA
- d) transgenia RNA
- e) transgenia gene

### 57 - (Centro Universitário São Camilo SP/2014)

Um gene de uma espécie de água-viva foi inserido no genoma de camundongos. O resultado do experimento foi percebido quando esses roedores ficaram expostos à luz ultravioleta e, devido à presença de certas proteínas, brilharam.



(<http://g1.globo.com>)

A técnica pode ser usada para marcar células cancerosas e com isso identificá-las no corpo de uma pessoa. De acordo com o experimento realizado e os desdobramentos dessa pesquisa, é correto afirmar que

- a) houve a inserção de moléculas de RNA da água-viva no genoma do camundongo e elas se expressaram produzindo as proteínas fluorescentes.
- b) as pessoas com câncer teriam que ingerir as proteínas fluorescentes para que fossem identificadas as células com tumores.



Professor: Carlos Henrique

## Biotecnologia II

- c) ocorreu a produção de proteínas, que ficaram fluorescentes nas células do camundongo, revelando que houve expressão dos genes da água-viva.
- d) as proteínas sintetizadas pelo camundongo teriam que ser injetadas em um tumor e elas se difundiriam para as demais células, permitindo marcá-las.
- e) os genes da água-viva promoveram a formação de ribossomos nas células do camundongo e estes conseguiram produzir proteínas fluorescentes.

### 58 - (UERN/2012)

O termo albinismo refere-se a um conjunto de condições hereditárias que levam as pessoas afetadas a ter pouca ou nenhuma pigmentação nas estruturas de origem epidérmica. O albinismo tipo 1 é condicionado por um alelo mutante localizado no cromossomo 11 humano, que codifica a enzima tirosinase, a qual atua na transformação da tirosina em melanina. A descoberta da localização do gene causador do albinismo no cromossomo 11 humano se deve ao(a)

- a) técnica do DNA recombinante.
- b) clonagem terapêutica.
- c) projeto Genoma Humano.
- d) exame laboratorial do DNA.

### 59 - (ENEM/2009/1ª Aplicação)

Uma vítima de acidente de carro foi encontrada carbonizada devido a uma explosão. Indícios, como certos adereços de metal usados pela vítima, sugerem que a mesma seja filha de um determinado casal. Uma equipe policial de perícia teve acesso ao material biológico carbonizado da vítima, 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 obter 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.

### 60 - (ENEM/2012/1ª Aplicação)



Professor: Carlos Henrique

## Biotecnologia II

Não é de hoje que o homem cria, artificialmente, variedades de peixes por meio da hibridação. Esta é uma técnica muito usada pelos cientistas e pelos piscicultores porque os híbridos resultantes, em geral, apresentam maior valor comercial do que a média de ambas as espécies parentais, além de reduzir a sobrepesca no ambiente natural.

**Terra da Gente**, ano 4, n.o 47, mar, 2008 (adaptado).

Sem controle, esses animais podem invadir rios e lagos naturais, se reproduzir e

- a) originar uma nova espécie poliploide.
- b) substituir geneticamente a espécie natural.
- c) ocupar o primeiro nível trófico no hábitat aquático.
- d) impedir a interação biológica entre as espécies parentais.
- e) produzir descendentes com o código genético modificado.

### 61 - (UFV MG/2014/Coluni)

Leia a tirinha abaixo:



(Disponível em: [HTTP://www2.uol.br/niuel/bau.shtml](http://www2.uol.br/niuel/bau.shtml)  
(Acesso em: 18 jul. 2013.)

Para a Ciência, o organismo do terceiro quadrinho, se gerado como explicado nos quadrinhos 1 e 2, seria considerado:

- a) Um centauro.
- b) Um transgênico.
- c) Uma aberração.
- d) Um mutante.

### 62 - (OBB/2015/2ª Fase)

Leia atentamente o fragmento da reportagem abaixo:

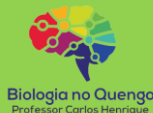
A lesma-do-mar *Elysia chlorotica* se parece com uma folha por causa da intensa cor verde e formato característico. Ao investigar como o molusco consegue viver por até nove meses "alimentando-se" só de luz solar, cientistas descobriram que as características comuns entre a lesma e as plantas não se limitam à aparência folhosa: seu DNA contém um gene da alga *Vaucheria litorea* que permite que o animal faça fotossíntese.



Fonte: <http://g1.globo.com/ciencia-e-saude/>

O fenômeno acima foi classificado pelos cientistas como:

- a) Endossimbiose mitocondrial



- b) Transmissão horizontal de genes
- c) Transgenia cloroplástica
- d) Transmissão vertical dos plastídeos
- e) Metazoo fotossíntese

### 63 - (UESC BA/2008)

A partir da análise do diagrama, pode-se inferir:

01. O diagrama evidencia uma maior uniformidade no tamanho do genoma das aves.
02. Um maior tamanho genômico assegura obrigatoriamente uma maior diversidade do grupo.
03. Os organismos unicelulares eucariotos estão incluídos no grupo que apresenta a menor variação no tamanho do genoma.
04. A variação no número de pares de nucleotídeos entre espécies de um determinado grupo é indicador de sua diversidade.
05. A variação no tamanho do genoma é proporcional diretamente ao grau de complexidade do grupo.

### 64 - (UNCISAL AL/2008)

O seqüenciamento a que o texto se refere consiste na determinação

- a) de todos os ácidos nucléicos que a planta produz.
- b) de todos os genes que o inseto apresenta.
- c) da seqüência de aminoácidos das proteínas bacterianas.
- d) da seqüência de bases nitrogenadas presentes no cromossomo bacteriano.

- e) da seqüência de nucleotídeos presentes nos cromossomos das cigarrinhas.

### 65 - (PUCCamp/SP/2011)

De acordo com os resultados descritos no texto, é verdadeiro afirmar que

- a) os camundongos transgênicos seriam capazes de detectar predadores e também áreas onde há fogo.
- b) os resultados mostram que o órgão vomeronasal detecta especificamente a presença de naftaleno.
- c) o experimento não é conclusivo a respeito da capacidade de camundongos, normais e transgênicos, conseguirem detectar naftaleno.
- d) o experimento traz evidências de que o órgão vomeronasal detecta odores específicos de predadores.
- e) os camundongos transgênicos têm capacidades olfativas idênticas às dos camundongos normais.

### 66 - (Unifacs BA/2011/Julho)

“Minúscula e inofensiva, a drosófila completou, recentemente, um século de grandes serviços prestados à pesquisa genética.”

A drosófila contabiliza inúmeras vantagens, como organismo modelo em experimentos genéticos, entre as quais se destaca

01. o ciclo de vida curto e a descendência numerosa.
02. a instabilidade genética associada à alta ocorrência de formas mutantes.



Professor: Carlos Henrique

## Biotecnologia II

03. o grande número de cromossomos refletido em observação de inúmeras características.

04. o material genético constituído de moléculas de DNA circulares dissociadas de proteínas.

05. a universalidade de suas características biológicas, cujo conhecimento pode ser extrapolado para todos os seres vivos.

### 67 - (UEFS BA/2011/Julho)

Com base na análise dos dados, pode-se afirmar:

a) A deficiência afeta o desenvolvimento das crianças porque envolve um nucleotídeo que não é sintetizado pelo organismo humano.

b) A manifestação da doença é consequência da substituição da fenilalanina pela tirosina na síntese da cadeia polipeptídica.

c) O diagnóstico precoce dessa condição genética pode evitar a evolução da doença com uma dieta rica em fenilalanina.

d) A estratégia utilizada pelo médico realizando análises químicas, metabólicas e de parentesco evidenciou a importância dessa parceria na solução de problemas de saúde.

e) A alteração genética associada à fenilcetonúria é primariamente definida no momento da decodificação da informação genética.

### 68 - (UEFS BA/2011/Julho)

De acordo com o padrão de herança da fenilcetonúria referido no texto, uma afirmação correta é

a) O bloqueio na rota metabólica da fenilalanina reflete a ocorrência de uma mutação gênica.

b) A fenilcetonúria depende de um gene que se expressa em heterozigose.

c) A alteração relacionada ao erro na rota metabólica da fenilalanina traduz uma mudança no código genético.

d) Uniões consanguíneas diminuem a probabilidade da ocorrência de homozigose na descendência.

e) O gene associado à fenilcetonúria é um alelo que integra o cromossomo X.

### 69 - (UEFS BA/2011/Julho)

Em seu último artigo, o especialista nuclear Harvey Wassermann disse que “a coisa mais devastadora sobre Fukushima não é o que está acontecendo lá agora. É que, até que todos os reatores no mundo sejam desativados, é praticamente certo que coisas piores vão acontecer. Tudo muito em breve.”

Mesmo operando normalmente, os reatores expõem diariamente radiação suficiente para contaminar alimentos, água, ar e terra. Essa ação devastadora com repercussões na espécie humana poderia ser

a) a simplificação do genoma humano com a evolução de um cariótipo haploide.

b) a poluição dos meios aquáticos, a longo prazo, pela preservação do material contaminante sem decaimento da sua radioatividade.

c) a formação de zigotos comprometidos por mutações somáticas herdadas invariavelmente de ancestrais da linhagem materna.



Professor: Carlos Henrique

## Biotecnologia II

d) o comprometimento gradativo da qualidade dos mares e rios pelo fenômeno da eutrofização.

e) a possibilidade do nascimento de crianças com anomalias pela herança de mutações gênicas presentes no espermatozoide e/ou no óvulo.

### 70 - (UEFS BA/2013/Julho)

A engenharia genética está produzindo uma revolução na capacidade médica de tratamento das mais diversas doenças humanas.

A respeito desse tema, é correto afirmar:

a) Os organismos transgênicos representam a capacidade do ser humano de mesclar características genéticas de espécies distintas em um só indivíduo, gerando produtos que podem ser utilizados para melhorar a qualidade de vida das pessoas.

b) A insulina de origem transgênica utilizada com sucesso nos pacientes diabéticos é produzida por bactérias que apresentam um gene modificado de origem suína.

c) Os alimentos transgênicos se caracterizam por apresentarem invariavelmente um valor nutricional maior do que se comparado ao alimento original correspondente.

d) A terapia com células-tronco representa um avanço das pesquisas médicas, ao induzir a regeneração de qualquer tipo de órgão humano lesado com a aplicação de células-tronco retiradas do tecido mamário de ovelhas.

e) A clonagem terapêutica é considerada pelos pesquisadores como uma técnica promissora, ao propor gerar cópias de indivíduos humanos para serem utilizados na reposição de tecidos e órgãos dos indivíduos originais.

### 71 - (UEFS BA/2014/Janeiro)

Considerando-se eventos moleculares inerentes à expressão gênica no curso do desenvolvimento, o processo de “desligar genes”, em um primeiro momento, no contexto da economia celular, significa

a) bloquear a fase S no ciclo celular dos blastômeros na transição de mórula para blástula.

b) inviabilizar o processo de transcrição da informação genética codificada no genoma.

c) impedir a ligação de moléculas de RNA mensageiro às subunidades ribossomais dispersas no citosol.

d) interromper o processo de *splicing* no pré-RNA<sub>m</sub>, desconstruindo a organização éxon-ínton durante a histogênese.

e) inibir as reações que unem aminoácidos durante a elongação da cadeia polipeptídica, comprometendo a estrutura primária da proteína.

GABARITO:

1) Gab: ECCEC

2) Gab: C

3) Gab:

a) II, III e IV

b) um dos pais marcador para as duas bandas e o outro apresenta só para uma;



Professor: Carlos Henrique

## Biotecnologia II

c) não há possibilidade visto que o indivíduo 3 não apresentou nenhum marcador

### 4) Gab:

a) O cultivo de diversas variedades de trigo permite uma variabilidade genética maior, o que proporciona maior proteção contra alterações ambientais, além de diminuir a vulnerabilidade à ação de parasitas (por exemplo vírus).

b) O aumento da concentração de CO<sub>2</sub> na atmosfera está associado ao efeito estufa (aumento da temperatura global). Esse efeito poderá ser catastrófico para a variedade de trigo citada no texto, pois ela é muito sensível às flutuações climáticas, notadamente altas temperaturas. Assim, manter uma variabilidade genética maior (banco de genes maior) implica em maiores chances de suportar variações ambientais, entre elas, climáticas.

### 5) Gab:

a) I. filhas: 0%

filhos: 0%

II. filhas: 100%

filhos: 100%

b) Em seres humanos, a herança do genoma mitocondrial é, exclusivamente, materna, pois as mitocôndrias do espermatozóide não penetram no óvulo. Portanto, o pai não transmitirá esta característica (cegueira) para a sua prole. Por outro lado, no caso de a mãe ser afetada (cega), esta característica será transmitida para todos os seus filhos.

6) Gab: A

7) Gab: E

8) Gab: 10

9) Gab: As mutações ocorrem aleatoriamente, com uma taxa média constante. Logo, a variabilidade genética é diretamente proporcional à antiguidade, o que confirma que nosso ancestral comum mais recente viveu na África.

10) Gab: D

11) Gab: C

12) Gab: 18

13) Gab: D

14) Gab: E

15) Gab: C

16) Gab: C

17) Gab: D

18) Gab: E

19) Gab: D



Professor: Carlos Henrique



# BIOLOGIA

## Biotecnologia II

20) Gab: C

21) Gab: A

22) Gab: B

23) Gab: A

24) Gab: E

25) Gab: A

26) Gab: D

27) Gab: FFVfV

28) Gab: VVfFF

29) Gab: B

30) Gab:

a) Suspeito = S3

**Justificativa:** Porque os Padrões de VNTR presentes no Suspeito e na Prova devem corresponder (coincidir, serem idênticos).

b) Qualquer tecido do indivíduo que contenha células nucleadas, como sangue (Leucócitos), fios de cabelo contendo bulbo capilar, fragmentos de unha contendo tecido epitelial, fragmentos de pele, saliva, sêmen (esperma) ou até objetos contendo resquícios de sangue.

c) Devido à exclusividade do DNA, cada indivíduo apresenta sequências repetitivas específicas ao longo de trechos da molécula de

DNA, ou seja, indivíduos diferentes apresentam VNTRs diferentes. Não existem duas pessoas com o mesmo padrão de VNTR.

31) Gab: C

32) Gab: D

33) Gab: D

34) Gab: D

35) Gab: C

36) Gab:

As duas interpretações estão erradas, pois o novo tratamento *não será capaz de alterar os genes* envolvidos na produção da hemoglobina anômala. Dessa forma, a doença continuará sendo transmitida hereditariamente pelos indivíduos tratados, quer com o novo medicamento, quer com o transplante de medula.

37) Gab: E

38) Gab: D

39) Gab: 13

40) Gab: B

41) Gab:





Professor: Carlos Henrique

## Biotecnologia II

- Separação das variedades de mandioca nos canteiros: o isolamento populacional das variedades promove a uniformidade genética destas.
- Plantação conjunta de até 15 variedades de mandiocas num local reservado (Casa do Kukuro): permite a troca de material genético entre as variedades (ou hibridização das espécies), favorecendo a recombinação genética, aumentando, assim, a variabilidade genética e a possibilidade do surgimento de cultivares mais resistentes.
- Replantação por meio das ramas da maioria dos (outros) pés de mandioca: processo de clonagem (ou reprodução assexuada ou propagação vegetativa) e a manutenção das características fenotípicas desejadas.
- Aguardar a produção de tubérculos das plantações reservadas: análise de fenótipo (ou da qualidade do tubérculo) para seleção das melhores variedades.

### 42) Gab:

- a) A formação dos verticilos florais está associada à atividade sequencial de genes reguladores — genes homeóticos. Mutações nesse genes comprometem a organização básica da flor. Assim, pode-se evidenciar que a mutação no gene A inviabiliza o desenvolvimento de sépalas e pétalas; no gene B, a mutação bloqueia a formação de pétalas e estames; uma mutação no gene C resultará na ausência de carpelo e de estames.
- b) Uma mutação no gene C compromete a função reprodutora da planta, resultando em esterilidade, vez que estarão ausentes os dois verticilos envolvidos diretamente com a reprodução.

43) Gab: A

44) Gab: C

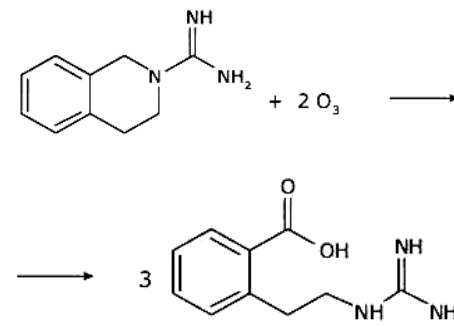
### 45) Gab:

1. Substância: Y

Justificativa: A substância Y induziu à mutação tornando as bactérias capazes de produzir histidina, assim sendo, uma substância mutagênica.

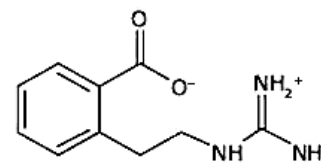
2. A etapa adicional deve ser feita utilizando-se meios de cultura de células animais acrescidos dos subprodutos da metabolização hepática da substância a ser testada, avaliando se há ou não poder carcinogênico.

- 3.



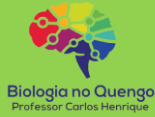
4. Indicação: A e C

- 5.



### 46) Gab:

1. As mutações favorecem o aumento da variabilidade genética, aumento a diversidade e propiciando a adaptação dos seres vivos a diversos ambientes.
2. A radiação provoca a destruição dos micro-organismos responsáveis pela putrefação, favorecendo a conservação dos alimentos por mais tempo.



Professor: Carlos Henrique

## Biotecnologia II

47) Gab: B

48) Gab: B

49) Gab: B

50) Gab: A

51) Gab: B

52) Gab: C

53) Gab: E

54) Gab: B

55) Gab: A

56) Gab: E

57) Gab: C

58) Gab: C

59) Gab: A

60) Gab: B

61) Gab: B

62) Gab: B

63) Gab: 01

64) Gab: D

65) Gab: D

66) Gab: 01

67) Gab: D

68) Gab: A

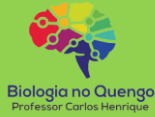
69) Gab: E

70) Gab: A

71) Gab: B



Professor: Carlos Henrique



BIOLOGIA

## Biotecnologia II