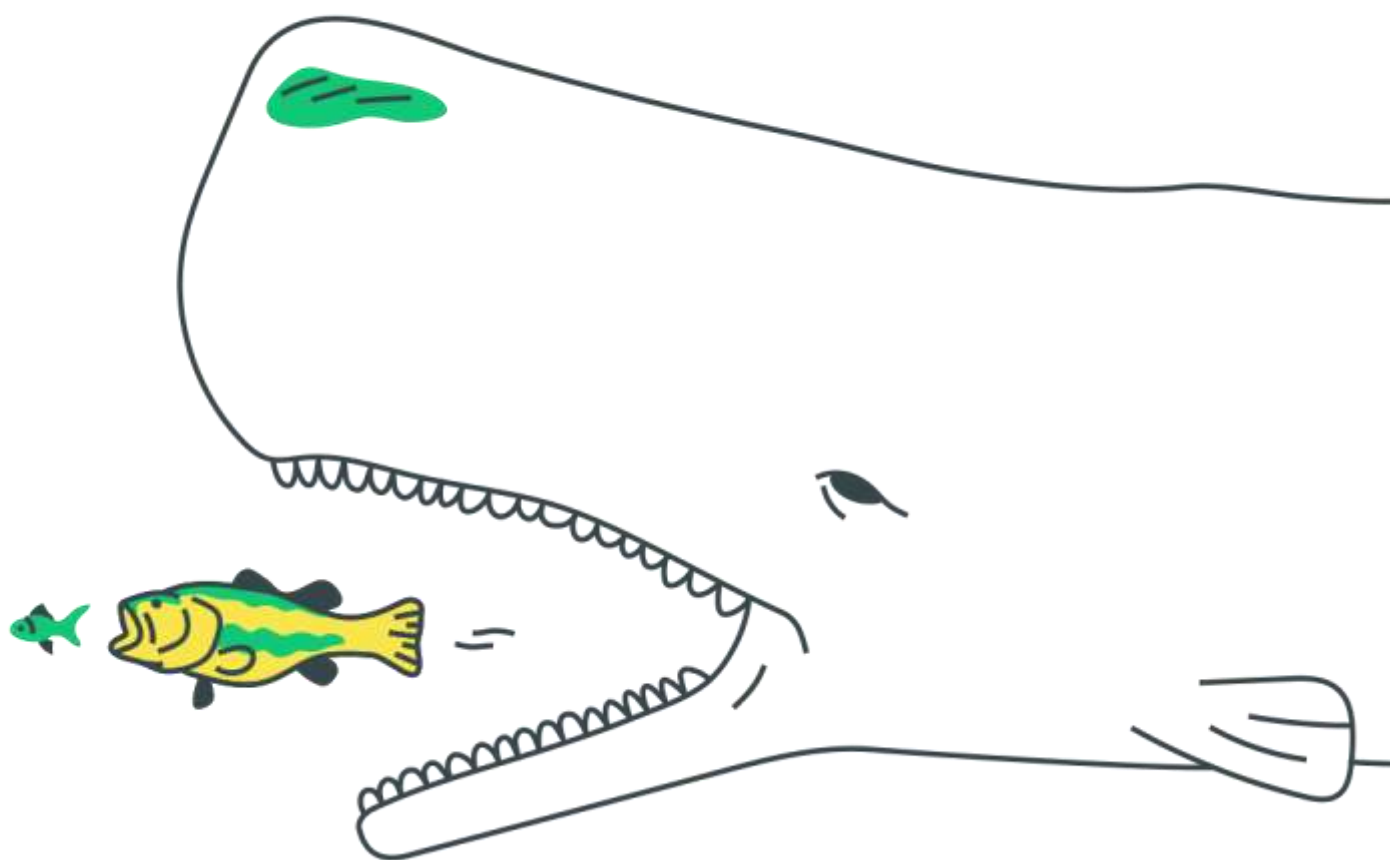


# Engenharia Genética e Biotecnologia



## Engenharia Genética e Biotecnologia

1. (UEFS) A biologia molecular deu mais um passo extraordinário na última semana, ao produzir o que vem sendo chamado de primeira célula sintética. Há algum exagero na designação. A base do artefato biotecnológico foi um organismo natural, espécime da bactéria *Mycoplasma mycoides*. De imediato, o experimento contribui para compreender o genoma e seu papel no controle da vida celular. A médio prazo, o programa de pesquisa do Instituto J. Craig Venter quer criar microrganismos úteis e patenteáveis.

(A *BIOLOGIA molecular...*, 2010).

A partir da análise do texto, do conhecimento sobre o tema e do impacto gerado por esse tipo de experimento na sociedade em geral, pode-se afirmar que:

- a) Se trata essencialmente de uma nova etapa da engenharia genética por manipular e acrescentar genes exógenos no núcleo de uma determinada espécie de bactéria.
- b) Esse novo microrganismo sintético já é capaz de produzir energia limpa a partir do hidrogênio como consequência dos genes nele introduzidos.
- c) A coleção de genes projetada em computador e enxertada no organismo procarionte pela equipe autora da pesquisa não encontra equivalente na natureza.
- d) A possível má utilização de pesquisas nessa área justifica o cancelamento imediato dos projetos em desenvolvimento, independente dos benéficos que possam trazer à humanidade.
- e) A pesquisa em engenharia genética é limitada à manipulação de organismos simples, ou seja, de padrão organizacional procarionte.

2. (UFU) 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 microrganismo 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.
- 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.

3. (UEPB) 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 sequência 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 sequências de genes, com cada gene comandando, via de regra, a manifestação de uma característica através da síntese de um polipeptídeo.

A alternativa que contém a correspondência correta é:

- a) V F F V F.
- b) V V F V V.
- c) F V F V V.
- d) F F F V V.
- e) V V F F V.

4. (UEL) Com base nos conhecimentos sobre biotecnologia, considere as afirmativas abaixo.

- I. Na biotecnologia aplicada, os organismos transgênicos, como, por exemplo, bactérias, fungos, plantas e animais geneticamente melhorados, podem funcionar para a produção de proteínas ou para propósitos industriais.
- II. Organismos transgênicos caracterizam-se pela capacidade de produzir em grandes quantidades a proteína desejada, sem comprometer o funcionamento normal de suas células, e de transferir essa capacidade para a geração seguinte.
- III. O melhoramento genético clássico consiste na transferência do material genético de um organismo para outro, permitindo que as alterações no genoma sejam previsíveis; já a engenharia genética mistura todo o conjunto de genes em combinações aleatórias por meio de cruzamentos.
- IV. A engenharia genética compreende a manipulação direta do material genético das células, sendo que o gene de qualquer organismo pode ser isolado e transferido para o genoma de qualquer outro ser vivo, por mais divergentes que estes seres estejam na escala evolutiva.

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.

5. (UFRGS) A associação entre bactérias e plantas é um fenômeno que permite, em última análise, a entrada do nitrogênio nos sistemas eucariontes, na forma de compostos nitrogenados. Isso é possível porque as bactérias fixam o nitrogênio, e os vegetais apresentam enzimas que usam esse nitrogênio para gerar um aminoácido chamado glutamato. Este, por transaminação dos grupamentos nitrogenados para cadeias carbonadas, produz outros aminoácidos. Se quiséssemos gerar uma planta que fosse ela mesma capaz de fixar o nitrogênio inorgânico e sintetizar compostos nitrogenados permanentemente sem a presença da bactéria, deveríamos agir de que maneira?

- a) Inserir nas células das raízes das plantas os RNAs transportadores presentes nas bactérias e responsáveis pelo processo de fixação de nitrogênio.
- b) Inserir nas células das raízes das plantas os genes responsáveis pelo processo de fixação de nitrogênio, presentes nas bactérias.
- c) Inserir nas células das raízes das plantas os RNAs mensageiros, responsáveis por codificar as enzimas nas bactérias.

- d) Inserir nas células das raízes das plantas as enzimas responsáveis pelo processo de fixação do nitrogênio nas bactérias.
- e) Inserir nas células das raízes das plantas os RNAs ribossômicos, responsáveis pelo processo de fixação do nitrogênio nas bactérias.

6. (UFPA) A biotecnologia da fertilização *in vitro* humana abrange muitos aspectos biológicos e éticos sobre os quais é possível afirmar:

- I. É necessária a multiplicação *in vitro* de espermatozoides e óvulos, separadamente, para que posteriormente, ambas as células germinativas sejam cultivadas juntas em um mesmo recipiente possibilitando a fertilização.
- II. Numerosos embriões, obtidos *in vitro* são implantados no útero da mulher receptora para garantir que ocorra a gravidez por pelo menos um dos embriões implantados.
- III. O descarte ou destruição dos embriões excedentes é polêmico, causando conflitos éticos, religiosos e jurídicos, sendo comparados muitas vezes ao aborto.
- IV. Esta tecnologia gera a possibilidade de criação de seres humanos programados geneticamente, como, por exemplo, para a seleção de sexo.
- V. No Brasil, a Lei nº 11.105/05, Lei de Biossegurança, permite pesquisas com células-tronco embrionárias usando-se embriões excedentes congelados.

Considerando estes aspectos, estão corretas as seguintes assertivas:

- a) I, II e IV.
- b) II, III e V.
- c) II, III, IV e V.
- d) I, III, IV e V.
- e) Todas as assertivas.

7. (ENEM) Em um experimento, preparou-se um conjunto de plantas por técnica de clonagem a partir de uma planta original que apresentava folhas verdes. Esse conjunto foi dividido em dois grupos, que foram tratados de maneira idêntica, com exceção das condições de iluminação, sendo um grupo exposto a ciclos de iluminação solar natural e outro mantido no escuro. Após alguns dias, observou-se que o grupo exposto à luz apresentava folhas verdes como a planta original e o grupo cultivado no escuro apresentava folhas amareladas.

Ao final do experimento, os dois grupos de plantas apresentaram

- a) os genótipos e os fenótipos idênticos.
- b) os genótipos idênticos e os fenótipos diferentes.

- c) diferenças nos genótipos e fenótipos.
- d) o mesmo fenótipo e apenas dois genótipos diferentes.
- e) o mesmo fenótipo e grande variedade de genótipos.

8. (ENEM) Panayiotis Zavos “quebrou” o último tabu da clonagem humana – transferiu embriões para o útero de mulheres, que os gerariam. Esse procedimento é crime em inúmeros países. Aparentemente, o médico possuía um laboratório secreto, no qual fazia seus **experimentos**. “**Não tenho nenhuma dúvida de que uma criança clonada irá aparecer em breve. Posso não ser eu o médico que irá criá-la, mas vai acontecer**”, **declarou Zavos**. “**Se nos esforçarmos, podemos ter um bebê clonado daqui a um ano, ou dois, mas não sei se é o caso. Não sofremos pressão para entregar um bebê clonado ao mundo. Sofremos pressão para entregar um bebê clonado saudável ao mundo.**”

*CONNOR, S. Disponível em: [www.independent.co.uk](http://www.independent.co.uk). Acesso em: 14 ago. 2012 (adaptado).*

A clonagem humana é um importante assunto de reflexão no campo da bioética que, entre outras questões, dedica-se a

- a) refletir sobre as relações entre o conhecimento da vida e os valores éticos do homem.
- b) legitimar o predomínio da espécie humana sobre as demais espécies animais no planeta.
- c) relativizar, no caso da clonagem humana, o uso dos valores de certo e errado, de bem e mal.
- d) legalizar, pelo uso das técnicas de clonagem, os processos de reprodução humana e animal.
- e) fundamentar técnica e economicamente as pesquisas sobre células-tronco para uso em seres humanos.

9. Um novo método para produzir insulina artificial que utiliza tecnologia de DNA recombinante foi desenvolvido por pesquisadores do Departamento de Biologia Celular da Universidade de Brasília (UnB) em parceria com a iniciativa privada. Os pesquisadores modificaram geneticamente a bactéria *Escherichia coli* para torná-la capaz de sintetizar o hormônio. O processo permitiu fabricar insulina em maior quantidade e em apenas 30 dias, um terço do tempo necessário para obtê-la pelo método tradicional, que consiste na extração do hormônio a partir do pâncreas de animais abatidos.

*Ciência Hoje, 24 abr. 2001. Disponível em: <http://cienciahoje.uol.com.br> (adaptado).*

A produção de insulina pela técnica do DNA recombinante tem, como consequência,



- a) o aperfeiçoamento do processo de extração de insulina a partir do pâncreas suíno.
- b) a seleção de microrganismos resistentes a antibióticos.
- c) o progresso na técnica da síntese química de hormônios.
- d) impacto favorável na saúde de indivíduos diabéticos.
- e) a criação de animais transgênicos.

10. A estratégia de obtenção de plantas transgênicas pela inserção de transgenes em cloroplastos, em substituição à metodologia clássica de inserção do transgene no núcleo da célula hospedeira, resultou no aumento quantitativo da produção de proteínas recombinantes com diversas finalidades biotecnológicas. O mesmo tipo de estratégia poderia ser utilizada para produzir proteínas recombinantes em células de organismos eucarióticos não fotossintetizantes, como as leveduras, que são usadas para produção comercial de várias proteínas recombinantes e que podem ser cultivadas em grandes fermentadores. Considerando a estratégia metodológica descrita, qual organela celular poderia ser utilizada para inserção de transgenes em leveduras?

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

## Vem que tem mais!

O exemplo mais conhecido de clonagem animal é, definitivamente, a ovelha Dolly. No entanto, ela está longe de ter sido o primeiro exemplo. No século XIX, o cientista Hans Dreisch foi capaz de clonar um ouriço-do-mar, a partir de seu embrião. Em 1952, a equipe do Dr. Robert Briggs, um cientista norte-americano, clonou um sapo a partir de uma célula embrionária, removendo o núcleo do embrião do sapo e inserindo-o em um óvulo anucleado. O que nem todo mundo sabe, é que organismos clonados podem apresentar problemas relacionados a envelhecimento precoce. A ovelha Dolly, por exemplo, teve que ser sacrificada, pois ainda muito nova teve problemas como artrose, artrite, doenças relacionadas a idades mais avançadas. Por que isso ocorre?

## Gabarito

1. C
2. C
3. B
4. D
5. B
6. C
7. B
8. A
9. D
10. B

## Gabarito “*Vem que tem mais*”!

Na medida em que há divisões celulares, a ponta dos cromossomos, telômeros, começa a se desfazer. Essa degradação dos telômeros pode começar a consumir trechos de DNA importantes, levando a morte celular. Sendo assim, clones gerados a partir de células antigas já possuem telômeros encurtados, sendo sua idade genética mais avançada que sua idade cronológica, o que ocasiona envelhecimento precoce.