

## Células-Tronco e Clonagem

**BIO0570** – (Ufrgs) As células, segundo Bizzozero, são classificadas em lábeis, estáveis e permanentes. As lábeis são pouco diferenciadas e, após cumprirem suas funções, são substituídas. As estáveis são mais diferenciadas e com capacidade de reprodução e regeneração. As permanentes, altamente diferenciadas e com funções muito especializadas, não se reproduzem. A partir dos dados descritos, indicar a alternativa correta que exemplifica, respectivamente, células lábeis, estáveis e permanentes.

- epiteliais, neurônios e hepáticas.
- hepáticas, epiteliais e ósseas.
- neurônios, epiteliais e ósseas.
- sanguíneas, ósseas e nervosas.
- ósseas, hepáticas e nervosas.

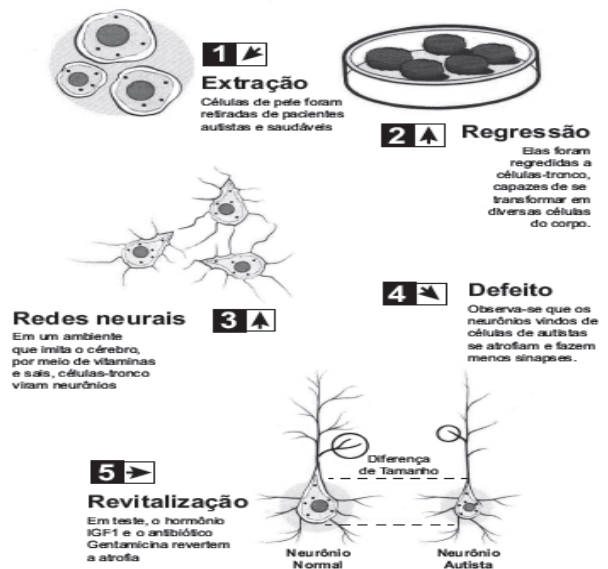
**BIO0571** – (Uece) São células mais diferenciadas e com menor capacidade de reprodução:

- neurônios.
- epiteliais de revestimento.
- hepatócitos.
- fibroblastos.

**BIO0572** – (Enem) Na década de 1990, células do cordão umbilical de recém-nascidos humanos começaram a ser guardadas por criopreservação, uma vez que apresentam alto potencial terapêutico em consequência de suas características peculiares. O poder terapêutico dessas células baseia-se em sua capacidade de

- Multiplicação lenta.
- Comunicação entre células.
- Adesão a diferentes tecidos.
- Diferenciação em células especializadas.
- Reconhecimento de células semelhantes.

**BIO0573** – (Enem) O estudo do comportamento dos neurônios ao longo de nossa vida pode aumentar a possibilidade de cura do autismo, uma doença genética. A ilustração do experimento mostra a criação de neurônios normais a partir de células da pele de pacientes com autismo:



HEIDRICH, G. Disponível em: <http://revistagalileu.globo.com>. Acesso em: 29 ago. 2011 (adaptado).

Analisando-se o experimento, a diferenciação de células-tronco em neurônios ocorre estimulada pela

- extração e utilização de células da pele de um indivíduo portador da doença.
- regressão das células epiteliais a células-tronco em um meio de cultura apropriado.
- atividade genética natural do neurônio autista num meio de cultura semelhante ao cérebro.
- aplicação de um fator de crescimento (hormônio IGF1) e do antibiótico Gentamicina no meio de cultura.
- criação de um meio de cultura de células que imita o cérebro pela utilização de vitaminas e sais minerais.

**BIO0574** – (Enem) A utilização de células-tronco do próprio indivíduo (autotransplante) tem apresentado sucesso como terapia medicinal para a regeneração de tecidos e órgãos cujas células perdidas não têm capacidade de reprodução, principalmente em substituição aos transplantes, que causam muitos problemas devidos à rejeição pelos receptores. O autotransplante pode causar menos problemas de rejeição quando comparado aos transplantes

tradicionais, realizados entre diferentes indivíduos. Isso porque as

- a) células-tronco se mantêm indiferenciadas após sua introdução no organismo do receptor.
- b) células provenientes de transplantes entre diferentes indivíduos envelhecem e morrem rapidamente.
- c) células-tronco, por serem doadas pelo próprio indivíduo receptor, apresentam material genético semelhante.
- d) células transplantadas entre diferentes indivíduos se diferenciam em tecidos tumorais no receptor.
- e) células provenientes de transplantes convencionais não se reproduzem dentro do corpo do receptor.

**BIO0575** – (Uninta) Atualmente já existem protocolos de pesquisa utilizando células-tronco embrionárias na busca de tratamento para várias doenças humanas, como diabetes, Parkinson e Alzheimer. Dentre os itens a seguir, a justificativa que não representa uma vantagem na utilização de células-tronco embrionárias para o tratamento de doenças humanas está registrada em

- a) Elas são capazes de ativar uma resposta imune.
- b) Elas são capazes de originar os mais diferentes tecidos.
- c) Elas podem sofrer mitoses.
- d) Elas são capazes de se diferenciar localmente.
- e) Elas são células pluripotentes.

**BIO0576** – (Unipê) Transplante de células-tronco (TCT) é um procedimento que envolve a eliminação dos sistemas hematopoiéticos de um paciente por quimioterapia e/ou irradiação e a substituição por células-tronco de um indivíduo, ou por uma porção previamente colhida de células-tronco hematopoiéticas do próprio paciente.

(A.V. HOFFBRAND, A.V.; P.A.H. MOSS, P.A.H. *Fundamentos em Hematologia*. São Paulo, 6ª edição. 2013. Artmed. Pag.169)

Em relação a essas células-tronco, pode-se afirmar que

- a) elas são desprovidas de uma carga cromossômica homóloga.
- b) não há genes de células diferenciadas em seu genoma.
- c) apresentam baixa capacidade mitótica se mantendo em G-zero no ciclo celular.
- d) reduzem sua potencialidade à medida que se especializam.
- e) não apresentam funções em comum com aquelas diferenciadas.

**BIO0577** – (Unesp) Um dos caminhos escolhidos pelos cientistas que trabalham com clonagens é desenvolver em humanos a clonagem terapêutica, principalmente para a obtenção de células-tronco, que são células indiferenciadas que podem dar origem a qualquer tipo de tecido. Quanto a este aspecto, as células-tronco podem ser comparadas às células dos embriões, enquanto estas se encontram na fase de

- a) mórula.
- b) gástrula.
- c) nêurula.
- d) formação do celoma.
- e) formação da notocorda.

**BIO0578** – (Fmabc) O primeiro ser humano a ser tratado com células-tronco embrionárias é um paciente de Atlanta, na Geórgia (sul dos EUA), que se tornou paraplégico depois de uma lesão na medula espinhal. Trata-se da primeira entre cerca de dez pessoas com paralisia que receberão o tratamento experimental, oferecido pela empresa americana Geron, nos próximos meses. A identidade do doente não foi revelada por enquanto. (...) Em particular, a equipe da Geron está transformando as células-tronco de embriões em oligodendrócitos, uma “família” de células do sistema nervoso cujo principal papel é montar a fiação dos nervos, por assim dizer.

*Folha de S. Paulo, outubro/2010.*

As células-tronco embrionárias utilizadas em tratamentos experimentais são pluripotentes e, removidas de um embrião humano em estágio de

- a) blastocisto, têm capacidade de se transformar em vários tipos celulares, inclusive em células do sistema nervoso.
- b) blastocisto, têm capacidade de se transformar exclusivamente em células do sistema nervoso.
- c) gástrula ou de nêurula, têm capacidade de se transformar em vários tipos celulares, inclusive em células do sistema nervoso.
- d) blástula ou de nêurula, têm capacidade de transformar exclusivamente em células do sistema nervoso.
- e) nêurula, têm capacidade de se transformar em vários tipos celulares, inclusive em células do sistema nervoso.

**BIO0579** – (Facisa) De acordo com o tema apresentado na charge e o conhecimento sobre células-tronco, associe V ou F às afirmativas.



<http://www.colegiostockler-blog.com/?p=1773> (Adaptado)

(\_) São células consideradas curingas, já que ainda não foram diferenciadas para formar os tecidos que compõem o organismo.

(\_) A célula questionadora representa uma célula-tronco embrionária, também chamada multipotente.

(\_) A expectativa das jovens células poderá se tornar realidade independente de a célula questionadora ser uma célula pluripotente também chamada de totipotente.

(\_) A jovem célula que pretende ser uma hemácia deve ser originada de uma célula-tronco hematopoética da linhagem mieloide, que terá como precursora uma célula totipotente.

(\_) Se a célula questionadora for uma célula-tronco embrionária, essa poderá dar origem a células sanguíneas e até neurônios quando submetida a procedimentos laboratoriais específicos.

A sequência correta é

- a) FFVVV.
- b) VVFFV.
- c) VFFVV.
- d) FVVFF.
- e) VFVVF.

**BIO0580** – (Fip) Alguns exemplos da biotecnologia na medicina estão na manipulação de células e proteínas para a criação de vacinas, o manuseio de embriões humanos para a fecundação artificial são realidades presentes na atualidade. Existem tratamentos, que permitem a fecundação com eficiência a pacientes que até a algum tempo atrás não conseguiam fertilizar. As células tronco são expoentes nessas perspectivas, sendo fundamental à sua classificação para corretas aplicações, dentre as quais, pode(m) ser do(s) seguinte(s) tipo(s):

I. Totipotentes: são as células originais do embrião, que têm potencial para se tornarem tanto células do corpo, quanto para formarem tecidos extra-embriônicos (como a placenta, por exemplo). São as células que dão origem ao embrião no início da gestação.

II. Pluripotentes: são células capazes de se tornar qualquer tecido do corpo, mas não formam estruturas extra-embriônicas. São encontradas apenas no embrião em fases iniciais de formação.

III. Multipotentes: são células-tronco adultas, que perdem o potencial de se tornar qualquer tipo de célula, mas ainda assim conseguem se diferenciar em uma gama ampla de células diferenciadas. Elas são encontradas em muitos tecidos do corpo.

Está(ão) correta(s) apenas:

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

**BIO0581** – (Unifor) Pela primeira vez, neurocientistas têm tratado um tetraplégico total com células-tronco e ele vem recuperando substancialmente as funções da parte superior do tronco. Neste caso, as células tronco embrionárias foram convertidas em oligodendrócitos, células do cérebro e medula espinhal que auxiliam no funcionamento das células nervosas.

Disponível em:

<http://www.24horasnews.com.br/noticias/ver/tetraplegico-recupera-controle-do-corpoapos-receber-celulas-tronco.html#sthash.822v6e2J.dpuf>. Acesso: 30 de set de 2016 (adaptado).

A respeito desta descoberta e sua relação com os tipos de diferenciação celular, sabe-se que as células tronco embrionárias são células

- a) de tecidos adultos que necessitam de substituição celular.
- b) diferenciadas que possuem expressos os genes de todos os outros tipos celulares.
- c) diferenciadas que podem ativar genes que geram células filhas indiferenciadas.
- d) oligopotentes que têm uma capacidade ilimitada de diferenciação.
- e) totipotentes que se diferenciam formando qualquer tipo celular.

**BIO0582** – (Unifor) Nos últimos cinco anos, o Brasil registrou um crescimento extraordinário no número de bancos para o armazenamento de sangue do cordão umbilical. O interesse dos brasileiros em guardar o sangue do cordão umbilical de seus bebês foi em grande parte despertado pelo marketing agressivo dos bancos particulares. A estratégia publicitária é bastante simples: sugere a ideia de que aquele tantinho de sangue, coletado rapidamente, ali mesmo na sala de parto, funciona como seguro saúde sem prazo de validade. No futuro, se o recém-nascido vier a sofrer de doenças graves como leucemia, linfoma, diabetes, Alzheimer, Parkinson ou derrame, o sangue de seu cordão umbilical poderá representar a diferença entre a cura e uma vida de sofrimento – aventam os anúncios. O sangue extraído do cordão umbilical é de

fato rico em células-tronco, mas em um tipo específico: as hematopoiéticas. De cerca de 500.000 células-tronco encontradas em 100 mililitros de sangue do cordão umbilical, apenas 0,1% pertence ao grupo das mesenquimais.

LOPES, Adriana Dias. *Um estranho mercado*. In: *Revista Veja*, n. 42, novembro 2009 (com adaptações)

Com base nas informações do texto acima, é correto afirmar que

- a) a estratégia publicitária está incorreta, pois é sabido que as células-tronco hematopoiéticas têm o poder de se transformar somente em células sanguíneas;
- b) a estratégia publicitária está incorreta, pois apenas as células-tronco embrionárias podem ser utilizadas para tratar leucemias;
- c) a estratégia publicitária está correta, pois as pesquisas científicas mostraram que as células-tronco hematopoiéticas têm o poder de se transformar em qualquer tipo de célula;
- d) a estratégia publicitária está incorreta, pois as células hematopoiéticas e as mesenquimais são incapazes de originar outros tecidos;
- e) a estratégia publicitária está incorreta, pois as pesquisas científicas mostraram que as células-tronco hematopoiéticas têm o poder de se transformar somente em tecido hepático.

**BIO0583** – (Unichristus) As figuras abaixo fazem alusão a um assunto muito comentado nos dias de hoje, em relação ao qual podemos afirmar que



www.google.com.br

a) pesquisas com células-tronco embrionárias podem ajudar a prevenir ou tratar doenças como: câncer de vários tipos diferentes, doença de Parkinson, Alzheimer, doenças cardíacas, derrame, diabetes, vários defeitos congênitos, lesões da medula espinhal e lesões de órgãos, entre outras.

b) células-tronco são uma classe de células diferenciadas que são capazes de se desdiferenciar em tipos de células especializadas. Comumente, as células-tronco vêm de duas fontes principais: embriões formados durante a fase de blastocisto do desenvolvimento embrionário (células-tronco embrionárias) e tecidos adultos (células-tronco adultas).

c) células-tronco adultas podem se dividir ou se autorrenovar indefinidamente, permitindo-lhes gerar uma gama de tipos de células do órgão de origem ou até mesmo regenerar o órgão inteiro original. Pensa-se que as células-tronco adultas são ilimitadas em sua capacidade de se diferenciar com base em seu tecido de origem, mas alguns indícios sugerem que elas podem se diferenciar em outros tipos celulares.

d) células-tronco são categorizadas por seu potencial de se diferenciar em outros tipos de células. Células-tronco embrionárias são as menos potentes, uma vez que deve tornar-se cada tipo de célula do corpo.

e) células-tronco embrionárias são consideradas oligopotentes em vez de totipotentes, porque elas não têm a capacidade de tornar-se parte das membranas extraembrionárias ou a placenta.

**BIO0584** – (Unichristus) “RATOS CEGOS VOLTAM A ENXERGAR” Cientistas da Universidade de Santa Bárbara (Estados Unidos) e da *University College of London* (Reino Unido) conseguiram reprogramar células epiteliais (células que revestem as superfícies internas e externas do corpo) para transformar-se em células-tronco iguais às embrionárias. A partir daí, produziram células da retina e, com isso, propiciaram a cura da cegueira congênita em cobaias.

*Guia do estudante, curso preparatório ENEM – 2010.*

Com base no assunto do texto e em seus conhecimentos do assunto abordado, pode-se afirmar que

- a) células-tronco são células diferenciadas, capazes de dar origem a células de tecidos específicos do organismo.
- b) as células-tronco embrionárias podem dar origem apenas às células sanguíneas do organismo.
- c) as células-tronco são indiferenciadas, capazes de dar origem às células de tecidos do organismo.



d) existem as células-tronco presentes na medula óssea amarela, que possibilitam originar qualquer célula do corpo.

e) não existe nenhuma possibilidade de se reprogramar células adultas, como as epiteliais citadas no texto, em células-tronco embrionárias.

**BIO0585** – (Facid) Células-tronco são células capazes de autorrenovação e diferenciação em vários tipos celulares. Sobre as características dessas células, assinale a alternativa incorreta.

a) Células-tronco pluripotentes são obtidas do embrião no estágio de blastocisto.

b) Células-tronco de cordão umbilical podem se diferenciar em qualquer tipo celular.

c) Células-tronco adultas da medula óssea têm capacidade de diferenciação limitada.

d) Células-tronco pluripotentes induzidas (iPS) são originadas pela reprogramação de células diferenciadas para um estágio indiferenciado.

e) As células indiferenciadas de um indivíduo apresentam a mesma composição genética das suas células diferenciadas.

**BIO0586** – (Unp) Reprogramação celular – Na última década, pesquisadores descobriram como “reprogramar” células adultas, já desenvolvidas, no que são as chamadas “células pluripotentes” que conseguem se transformar de novo em qualquer tipo de célula do corpo. A técnica já foi usada para fazer células de pacientes com doenças raras, mas o objetivo principal é conseguir criar células, tecidos e órgãos para transplantes.

*FONTE: <http://exame.abril.com.br/tecnologia/as-10-descobertas-cientificas-da-decada/> Acessado em 13/11/2016.*

Para que ocorra o processo de reprogramação celular, será necessário que ocorra

a) a alteração do número de cromossomos da célula para atingir o número cromossômico de um gameta.

b) a supressão da expressão dos genes mitocondriais que estão envolvidos com a produção de energia.

c) a regulação específica de genes que controlam o processo de diferenciação celular.

d) a ativação dos genes que regulam os níveis nutricionais da célula em nível citoplasmático.

**BIO0587** – (Upe) Leia o texto a seguir:

Para proteger o patrimônio de um fazendeiro de acidentes, os cientistas aprimoraram a clonagem que existe no Brasil, desde 2001. As cópias geneticamente idênticas de um mesmo animal são feitas em um equipamento que lembra um videogame. Segundo o veterinário Rodolfo Rumpf, o processo de coleta do material é simples. O pedaço de pele é extraído da

parte de trás da orelha ou do rabo pra não deixar marcas. O material genético mais fácil de ser coletado fica no couro do animal; basta um centímetro quadrado de pele, do tamanho de uma unha, para fazer um clone no laboratório.

*Disponível em: <http://noticias.r7.com/tecnologia-e-ciencia/noticias/clonagem-de-animais-contribui-para-a-saude-humana-20110203.html>. Adaptado.*

Com base na reportagem, identifique, respectivamente, o tipo de clonagem e os tipos de células-tronco que foram usados nessa pesquisa.

a) Clonagem embrionária e células-tronco totipotentes induzidas.

b) Clonagem terapêutica e células-tronco multipotentes induzidas.

c) Clonagem terapêutica e células-tronco pluripotentes induzidas.

d) Clonagem embrionária e células-tronco multipotentes induzidas.

e) Clonagem do DNA e células-tronco oligopotentes induzidas.

**BIO0588** – (Uerj) Células adultas removidas de tecidos normais de uma pessoa podem ser infectadas com certos tipos de retrovírus ou com adenovírus geneticamente modificados, a fim de produzir as denominadas células-tronco induzidas. Essa manipulação é feita com a introdução, no genoma viral, de cerca de quatro genes retirados de células embrionárias humanas, tornando a célula adulta indiferenciada. O uso terapêutico de células-tronco induzidas, no entanto, ainda sofre restrições. Observe a tabela a seguir:

CONSEQUÊNCIAS DO USO DE CÉLULAS-TRONCO EM GERAL	
1. regeneração de qualquer tecido	2. regeneração de poucos tecidos
3. indução impossível de outras doenças	4. indução possível de outras doenças
5. compatibilidade imunológica	6. rejeição imunológica

Células-tronco induzidas originárias de um paciente, se usadas nele próprio, apresentariam as consequências identificadas pelos números:

a) 1, 3 e 6.

b) 1, 4 e 5.

c) 2, 3 e 5.

d) 2, 4 e 6.

**BIO0589** – (Unesp) EU E MEUS DOIS PAPAIS

No futuro, quando alguém fizer aquele velho comentário sobre crianças fofinhas: “Nossa, é a cara do pai!”, será preciso perguntar: “Do pai número um ou do número dois?”. A ideia parece absurda, mas, em princípio, não tem nada de impossível. A descoberta de que qualquer célula do nosso corpo tem potencial para retornar a um estado primitivo e versátil pode significar que homens são capazes de produzir óvulos, e mulheres têm chance de gerar espermatozoides. Tudo graças às células iPS (sigla inglesa de “células-tronco pluripotentes induzidas”), cujas capacidades “miraculosas” estão começando a ser estudadas. Elas são funcionalmente idênticas às células-tronco embrionárias, que conseguem dar origem a todos os tecidos do corpo. Em laboratório, as células iPS são revertidas ao estado embrionário por meio de manipulação genética.

*Revista Galileu, maio 2009.*

Na reportagem, cientistas acenaram com a possibilidade de uma criança ser gerada com o material genético de dois pais, necessitando de uma mulher apenas para a “barriga de aluguel”. Um dos pais doaria o espermatozoide e o outro uma amostra de células da pele que, revertidas ao estado iPS, dariam origem a um ovócito pronto para ser fecundado *in vitro*. Isto ocorrendo, a criança

- necessariamente seria do sexo masculino.
- necessariamente seria do sexo feminino.
- poderia ser um menino ou uma menina.
- seria clone genético do homem que forneceu o espermatozoide.
- seria clone genético do homem que forneceu a célula da pele.

**BIO0590** – (Uece) A obtenção de clones, recentemente conseguida em animais superiores (a ovelha “Dolly”), consagra o princípio da:

- constância do genoma em todas as células somáticas de um mesmo indivíduo.
- totipotencialidade do óvulo.
- totipotencialidade do espermatozoide.
- capacidade adaptativa das células germinais.

**BIO0591** – (Enem) A sequência abaixo indica de maneira simplificada os passos seguidos por um grupo de cientistas para a clonagem de uma vaca:

- Retirou-se um óvulo da vaca Z. O núcleo foi desprezado, obtendo-se um óvulo anucleado.
- Retirou-se uma célula da glândula mamária da vaca W. O núcleo foi isolado e conservado, desprezando-se o resto da célula.

III. O núcleo da célula da glândula mamária foi introduzido no óvulo anucleado. A célula reconstituída foi estimulada para entrar em divisão.

IV. Após algumas divisões, o embrião foi implantado no útero de uma terceira vaca Y, mãe de aluguel. O embrião se desenvolveu e deu origem ao clone.

Considerando-se que os animais Z, W e Y não têm parentesco, pode-se afirmar que o animal resultante da clonagem tem as características genéticas da vaca

- Z, apenas.
- W, apenas.
- Y, apenas.
- Z e da W, apenas.
- Z, W e Y.

**BIO0592** – (Fuvest) Uma maneira de se obter um clone de ovelha é transferir o núcleo de uma célula somática de uma ovelha adulta A para um óvulo de uma outra ovelha B do qual foi previamente eliminado o núcleo. O embrião resultante é implantado no útero de uma terceira ovelha C, onde origina um novo indivíduo. Acerca do material genético desse novo indivíduo, pode-se afirmar que

- o DNA nuclear e o mitocondrial são iguais aos da ovelha A.
- o DNA nuclear e o mitocondrial são iguais aos da ovelha B.
- o DNA nuclear e o mitocondrial são iguais aos da ovelha C.
- o DNA nuclear é igual ao da ovelha A, mas o DNA mitocondrial é igual ao da ovelha B.
- o DNA nuclear é igual ao da ovelha A, mas o DNA mitocondrial é igual ao da ovelha C.

**BIO0593** – (Upe) A novela “O Clone” foi exibida novamente pela Rede Globo. A trama assinada por Glória Perez conta a história de amor entre Lucas (Murilo Benício) e Jade (Giovanna Antonelli). Entre outros temas polêmicos, a novela aborda a clonagem humana. A história tem início quando Jade, filha de muçulmanos – nascida e criada no Brasil – é obrigada a se mudar para Marrocos. Nessa terra distante, Jade conhece o brasileiro Lucas que está viajando pelo país, em companhia de seu irmão gêmeo, Diogo (Murilo Benício), do seu pai Leônidas (Reginaldo Faria) e do cientista Albieri (Juca de Oliveira). Enquanto Lucas e Jade vivem o romance proibido, Diogo volta ao Brasil e morre em um acidente de helicóptero. Abalado pela morte do afilhado, o cientista Albieri decide clonar o outro gêmeo, Lucas, como forma de trazer Diogo de volta e realizar um sonho: ser o primeiro a realizar a clonagem de um ser humano. Sem que ninguém tome conhecimento da experiência, Albieri usa as células de

Lucas na formação do embrião e o insere em Deusa (Adriana Lessa) que pensa estar fazendo uma inseminação artificial comum. O geneticista faz o primeiro clone humano, que se chama Leandro (Murilo Benício), mais conhecido como Léo. Quando a história da criação do clone vem a público, Deusa – a “mãe de aluguel” – e Leônidas – o “pai biológico” – disputam Léo na Justiça. Léo é considerado filho de Leônidas e Deusa. No final da história, Albieri e Léo – criador e criatura – desaparecem nas dunas do deserto do Saara.

Fonte: adaptado de:

<http://memoriaglobo.globo.com/Memoriaglobo/0,27723,GYN0-5273-229915,00.html>

Sobre esse caso fictício de clonagem humana e tomando-se como base conhecimentos científicos, analise as afirmativas a seguir:

I. Lucas e Diogo são gêmeos monozigóticos, que se formaram de um mesmo óvulo, fecundado por dois espermatozoides que geraram dois indivíduos do mesmo sexo e idênticos geneticamente.

II. O perfil do DNA mitocondrial de Léo é diferente do perfil do DNA de Lucas, do qual Léo foi clonado, visto que o genoma mitocondrial tem como origem a herança genética materna. Como na clonagem foi utilizado o óvulo de Deusa, as mitocôndrias do clone derivaram, ao menos, em parte, dessa célula.

III. O cientista Albieri utilizou uma célula diploide de Lucas ou apenas o seu núcleo e fundiu com um óvulo de Deusa, do qual anteriormente removeu o núcleo haploide. Após o desenvolvimento embrionário *in vitro*, o embrião foi implantado em Deusa, e a gestação prosseguiu, resultando no nascimento de Léo.

IV. As células sanguíneas de Léo foram, em parte, herdadas de Deusa através do cordão umbilical, que contém vaso que leva o sangue arterial da mãe para o feto, visto que o desenvolvimento embrionário de Léo ocorreu no corpo de Deusa.

V. O mesmo padrão genético herdado pelos gêmeos Lucas e Diogo do seu pai biológico Leônidas deve ser encontrado no clone Léo, justificando a decisão da justiça em considerá-lo pai de Léo.

Estão corretas

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

**BIO0594** - (Cesmac) Leia a notícia abaixo:

“Uma borrega da raça Santa Inês, único clone ovino do Brasil, está prenhe. O clone, nascido em 12 de maio de 2014, foi produzido na Faculdade de Veterinária da Universidade Estadual do Ceará (UECE), como resultado de uma parceria científico-tecnológica com a McGill University de Montreal, no Canadá. A cópia é geneticamente idêntica à de uma fêmea adulta de alto valor genético e econômico”.

Fonte: [g1.globo.com](http://g1.globo.com), 31.03.2015

Considerando que a fecundação do clone da raça Santa Inês ocorreu por acasalamento com um macho da mesma raça, é possível concluir que o embrião gerado:

- a) é um animal transgênico.
- b) herdará características genéticas do pai.
- c) possuirá alto valor genético e econômico.
- d) será uma fêmea geneticamente idêntica à mãe.
- e) será um macho geneticamente idêntico ao pai.

**BIO0595** - (Unesp) Suponha que o seguinte experimento pudesse ser realizado. O óvulo anucleado de uma vaca recebeu o núcleo de dois espermatozoides de um mesmo touro. Esses núcleos fundiram-se, e a célula resultante comportou-se como um zigoto, que se dividiu nos primeiros blastômeros e foi implantado no útero de outra vaca. Ao final da gestação, nasceu um animal que:

- a) obrigatoriamente é do sexo masculino.
- b) é homocigoto para todos os seus genes.
- c) pode ser macho ou fêmea e ter características diferentes das do seu pai.
- d) tem apenas um lote haploide de cromossomos por célula.
- e) é clone de seu pai.

**BIO0596** - (Pucsp) O Reino Unido deverá regulamentar até o final do ano uma nova técnica de reprodução assistida que poderá permitir que uma criança seja gerada com DNA de um homem e duas mulheres. O intuito é evitar doenças genéticas transmitidas pela mãe. (...) O embrião ficaria com material genético de três pessoas: o DNA do núcleo do espermatozoide do pai, o DNA do núcleo do óvulo da mãe e o DNA das mitocôndrias do óvulo da doadora.



REINO UNIDO VOTA FERTILIZAÇÃO COM TRÊS 'PAIS' – Folha de S. Paulo, 28 de fevereiro de 2014.

A utilização dessa técnica

- a) permitiria que o embrião apresentasse mitocôndrias saudáveis transmitidas pela mãe.
- b) permitiria que o embrião apresentasse mitocôndrias saudáveis transmitidas pela doadora de óvulo.
- c) permitiria que o embrião apresentasse mitocôndrias saudáveis transmitidas pelo pai.
- d) não evitaria que o embrião apresentasse doenças mitocondriais, normalmente transmitidas pela mãe.
- e) não evitaria que o embrião apresentasse doenças mitocondriais, normalmente transmitidas pelo pai.

**BIO0597** - (Uninassau) Em 1903 o botânico norte-americano Herbert J. Webber usou o termo clonagem (derivado do termo grego *Klón*, que significa broto vegetal) para definir o processo de produção de plantas geneticamente idênticas. Com o tempo o termo popularizou-se e hoje é usado de diversas formas, como clonagem terapêutica, clonagem gênica, clonagem reprodutiva natural e clonagem reprodutiva induzida. Qual das alternativas a seguir identifica corretamente uma dessas formas?

- a) A clonagem terapêutica é usada quando se utiliza células tronco para reparar tecidos lesados.
- b) A clonagem gênica é usada quando são utilizadas enzimas para produzir RNA a partir do DNA.
- c) A clonagem reprodutiva natural é usada para exemplificar processos assexuados como a conjugação bacteriana.
- d) A clonagem reprodutiva induzida é usada quando se coloca um núcleo haploide de uma célula somática em um óvulo anucleado.
- e) Gêmeos fraternos são um exemplo de clonagem reprodutiva natural.

**BIO0598** - (Unifor) Leia o texto abaixo:

“Nasceu no dia 27 de março de 2014, na Universidade de Fortaleza - Unifor, a primeira cabra clonada e transgênica da América Latina. Chamada pelos cientistas de Gluca, ela possui uma modificação genética que deverá fazer com que ela produza em seu leite uma proteína humana chamada glucocerebrosidase, usada no tratamento da doença de Gaucher. Trata-se de uma doença genética relativamente rara, porém extremamente custosa para o sistema público de saúde. Segundo informações levantadas pelos pesquisadores, o Ministério da Saúde gasta entre R\$ 180 milhões e R\$ 250 milhões por ano com a importação de tratamentos para pouco mais de 600 pacientes com Gaucher no Brasil. As drogas importadas são baseadas em proteínas produzidas in vitro, cultivadas em células transgênicas de hamster ou cenoura. A proposta da pesquisa brasileira é produzir a glucocerebrosidase no País, no leite de cabras

transgênicas, a custos muito inferiores ao da produção em células em cultura.”

*Texto adaptado do Jornal “O Estado de São Paulo”, 14/04/2014.* Baseando-se em alguns conceitos citados pelo texto, como transgênicos e clonagem, marque a alternativa correta.

- a) Clonagem é a produção de indivíduos geneticamente iguais. É um processo de reprodução sexuada que resulta na obtenção de cópias geneticamente idênticas do ser vivo.
- b) A clonagem pode ser obtida através da transferência do núcleo de uma célula somática da cabra que originou a Gluca, para um óvulo anucleado.
- c) Sabe-se que a clonagem é um processo fácil de ser obtido. Em 1996, a ovelha Dolly nasceu depois de apenas 2 tentativas que fracassaram.
- d) Os transgênicos são organismos vivos modificados em laboratório, onde se altera o código genético de uma espécie com introdução de uma ou mais sequências de DNA, provenientes do mesmo organismo.
- e) Transgênicos e Organismos Geneticamente Modificados (OGM) são sinônimos. Todo transgênico é um organismo geneticamente modificado, e todo OGM é um transgênico.

**BIO0599** - (Ufc) No fim de julho de 2000, foi considerado concluído, depois de dez anos de trabalho, o “Projeto Genoma Humano”, um marco no estudo da Biologia, que recebeu ampla divulgação na imprensa internacional. Numa breve história da genética, podemos relacionar alguns fatos que marcaram época pela sua importância científica, como segue.

- I. Observação da estrutura espiralada do DNA.
- II. Estabelecimento das leis da hereditariedade.
- III. Surgimento da técnica de identificação das pessoas pelo exame do DNA.
- IV. Clonagem do primeiro mamífero a partir de uma célula de um animal adulto.
- V. Identificação da localização cromossômica dos genes.
- VI. Transformação genética de bactérias para a produção de insulina humana.

Assinale a alternativa que correlaciona os fatos mencionados anteriormente em ordem cronológica crescente.

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