

Biotecnologia

Disciplina: Biologia

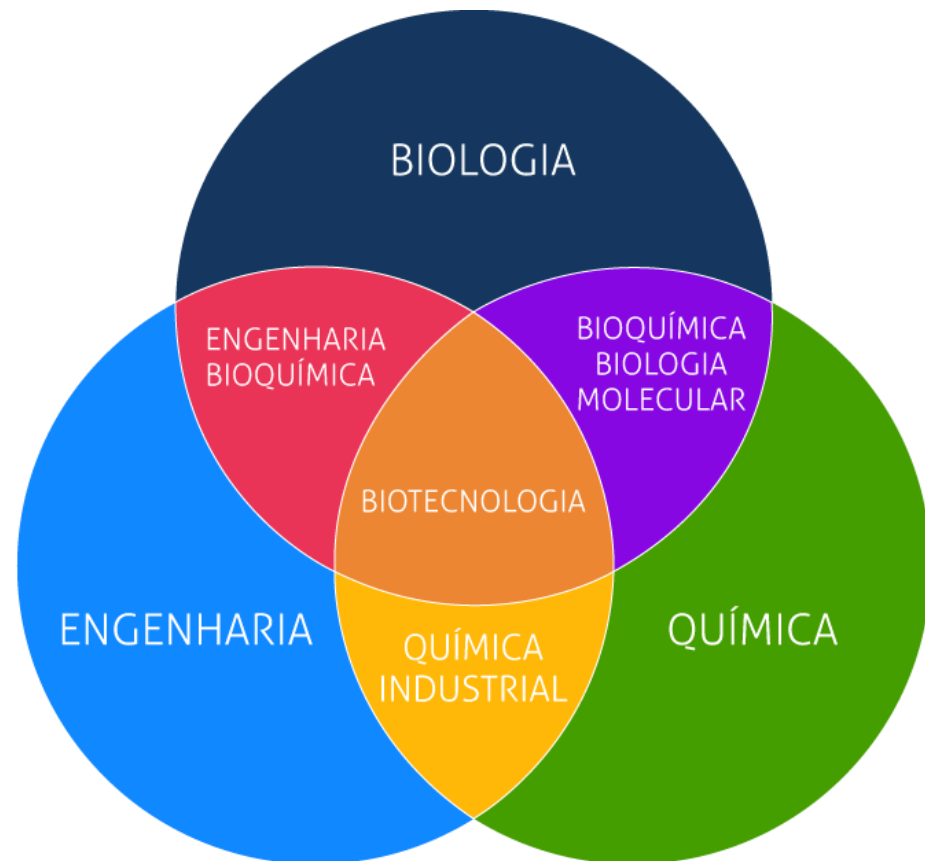
PECEP 2024 – Turma M^a Beatriz Nascimento

Professores: Luís Ramos & Mônica Gonçalves

PECEP
pré-vestibular social

Biotecnologia

"Biotecnologia significa qualquer **aplicação tecnológica** que **utilize sistemas biológicos, organismos vivos, ou seus derivados**, para **fabricar ou modificar produtos** ou **processos** para utilização específica." (ONU)



Engenharia genética

Manipulação direta do genoma de um organismo utilizando biotecnologia

Utilizada para **alterar a composição genética de um ser vivo**: isolamento, manipulação e transferência de genes intra e interespecíficos

DNA recombinante (DNAr): sequência de **DNA artificial** resultante da **combinação de diferentes sequências de DNA**



Engenharia genética

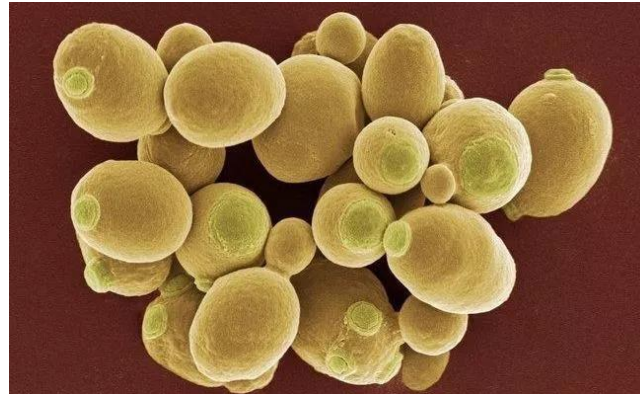
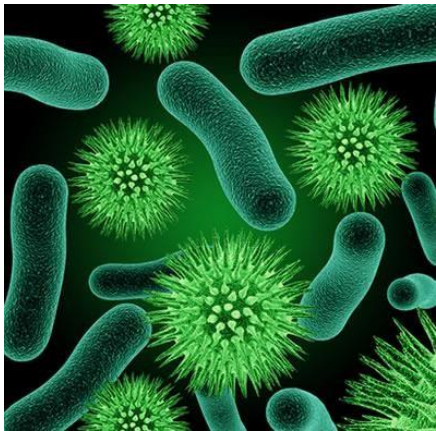
Produção de moléculas para uso humano em bactérias!

Motivos: mecanismos rápidos de reprodução e síntese de proteínas.



Engenharia genética

Já é aplicável a engenharia genética não só em células bacterianas, mas também em células de fungos (leveduras), insetos, plantas e animais.



Aplicações

Teste de paternidade

Genética forense

Mapeamento genético



PRINCIPAIS TIPOS DE EXAMES GENÉTICOS

A MAIORIA DELES É FEITA COM COLETA DE SANGUE OU DE SALIVA

1 >>>>>

Verificação de doenças futuras

Identifica a presença de um gene ou mais que podem estar associados a doenças que podem ou não se manifestar no futuro

2 >>>>>

Confirmação de doenças genéticas existentes

Indicado quando existem sintomas de determinadas doenças genéticas. Dependendo das suspeitas, será indicado um teste de portadores específico

3 >>>>>

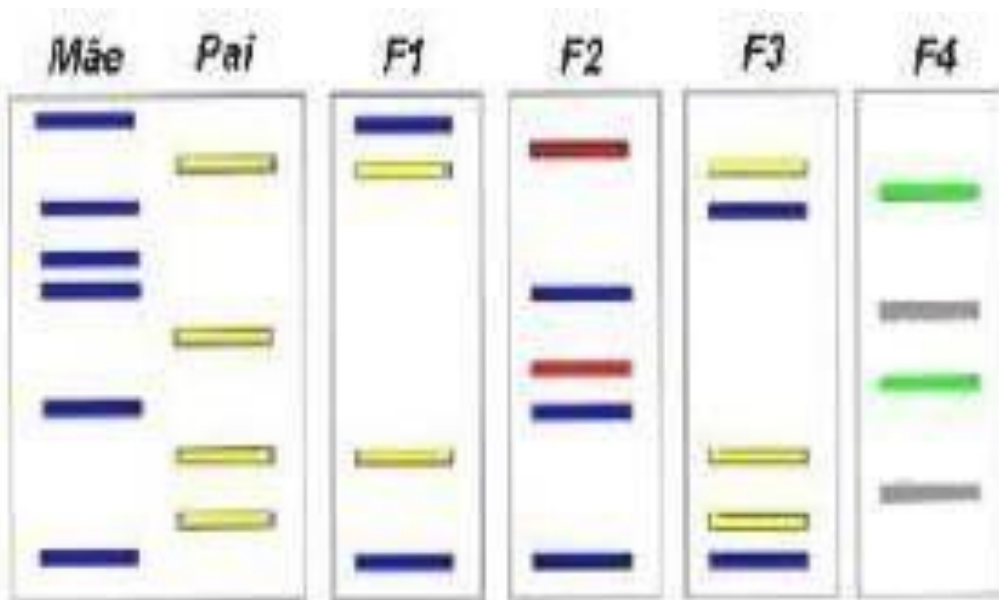
Transmissão de doenças genéticas hereditárias

Testes realizados para identificar a presença de mutações genéticas que podem causar uma doença nos descendentes

4 >>>>>

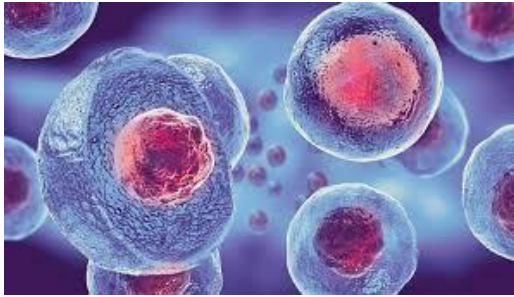
Diagnóstico genético pré-implantacional

Rastreamento genético realizado no embrião antes da gravidez para identificar se ele está livre de doenças genéticas e cromossômicas



Aplicações

Clonagem



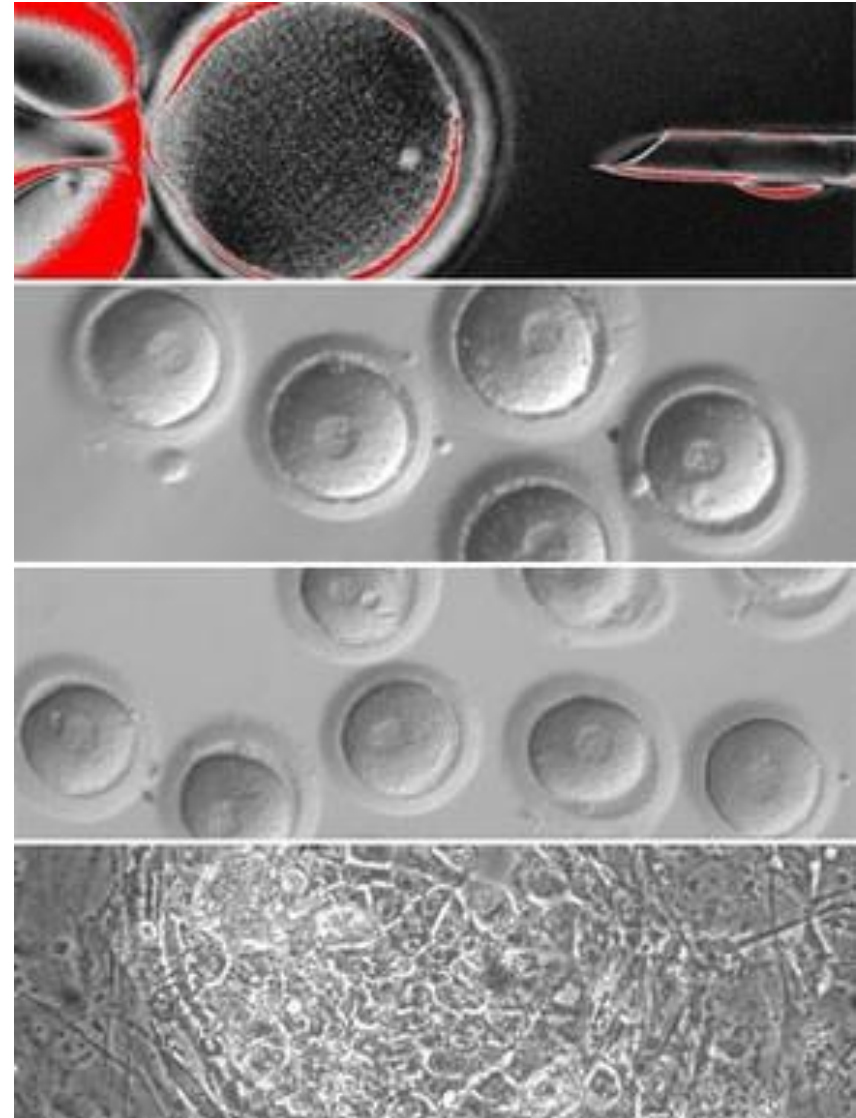
Transgênicos



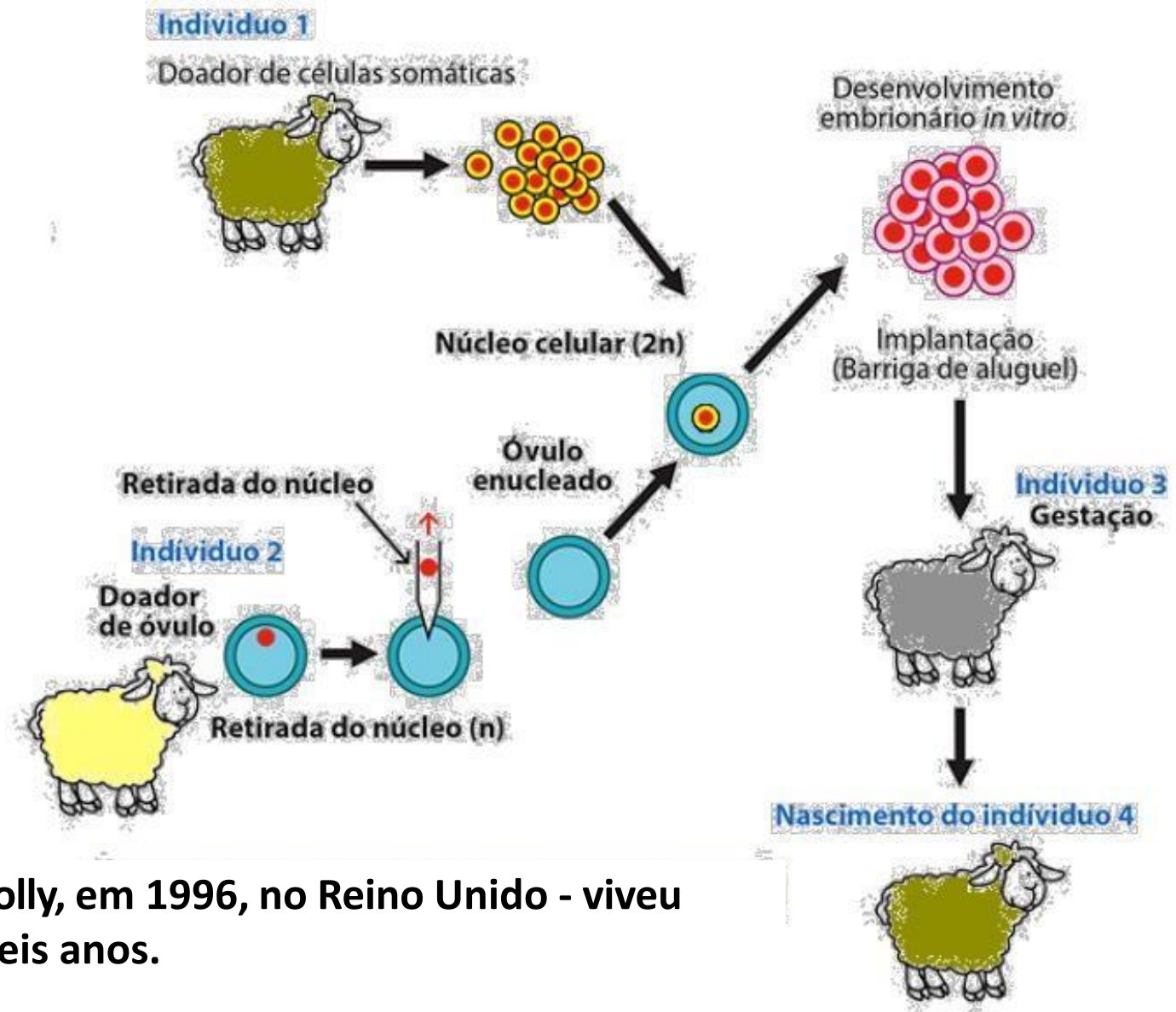
Clonagem

Retira-se uma célula de um organismo adulto e dela se extrai o núcleo (que contém o material genético). Esse núcleo é inserido num óvulo sem núcleo, dessa forma não há combinação entre heranças genéticas diferentes.

Pode ser reprodutiva (ovelha Dolly) ou terapêutica (células tronco).



Clonagem Reprodutiva



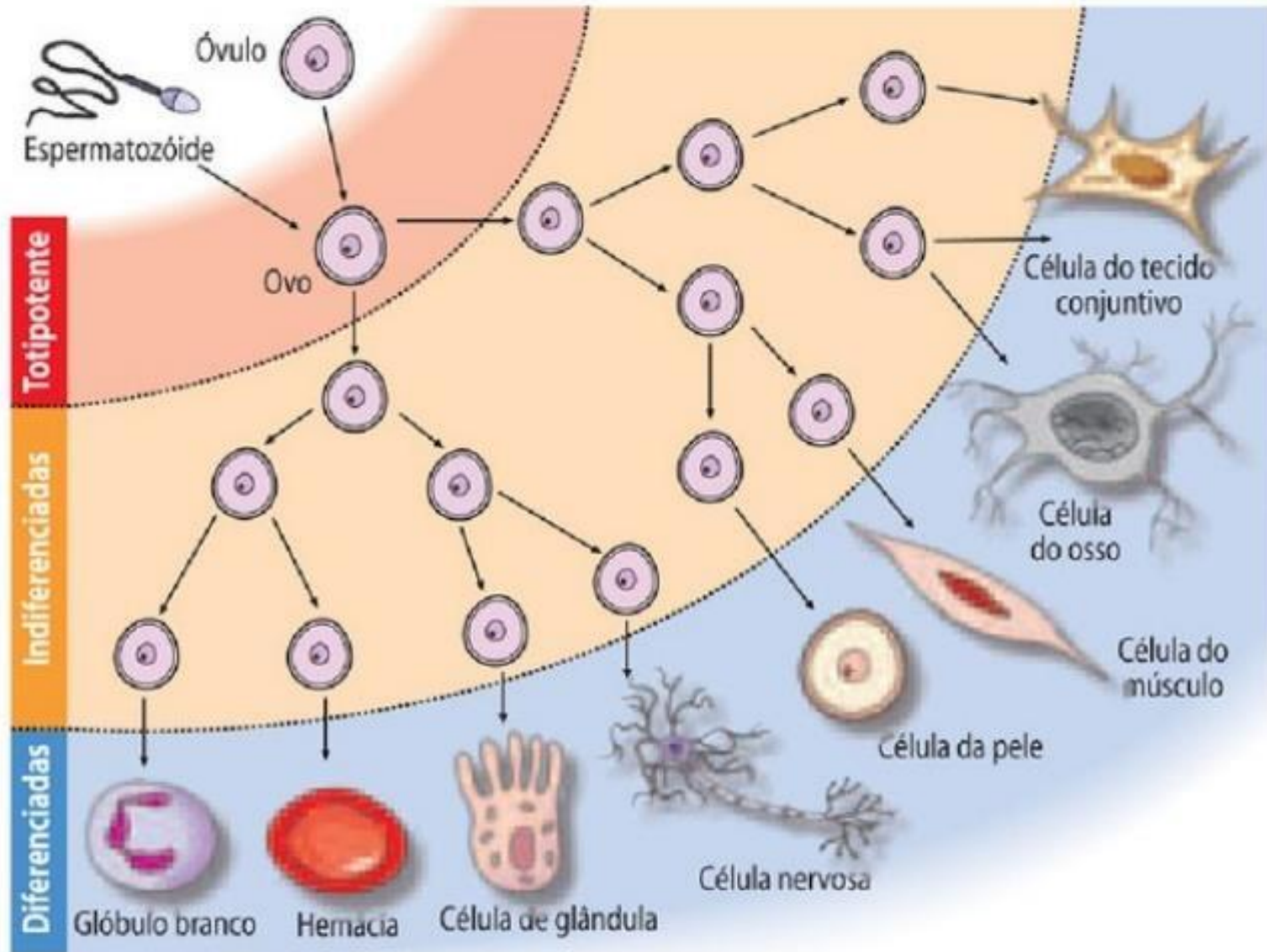
Ovelha Dolly, em 1996, no Reino Unido - viveu durante seis anos.

Clonagem Terapeutica

Técnica de **manipulação genética** que **fabrica embriões a partir da transferência do núcleo da célula já diferenciada**, de um adulto ou de um embrião, para um óvulo sem núcleo, com o **objetivo de obter células-tronco**

Terapia Celular: tratamento de doenças ou lesões com células-tronco manipuladas em laboratório. **As células tronco podem substituir células disfuncionais de um tecido.**

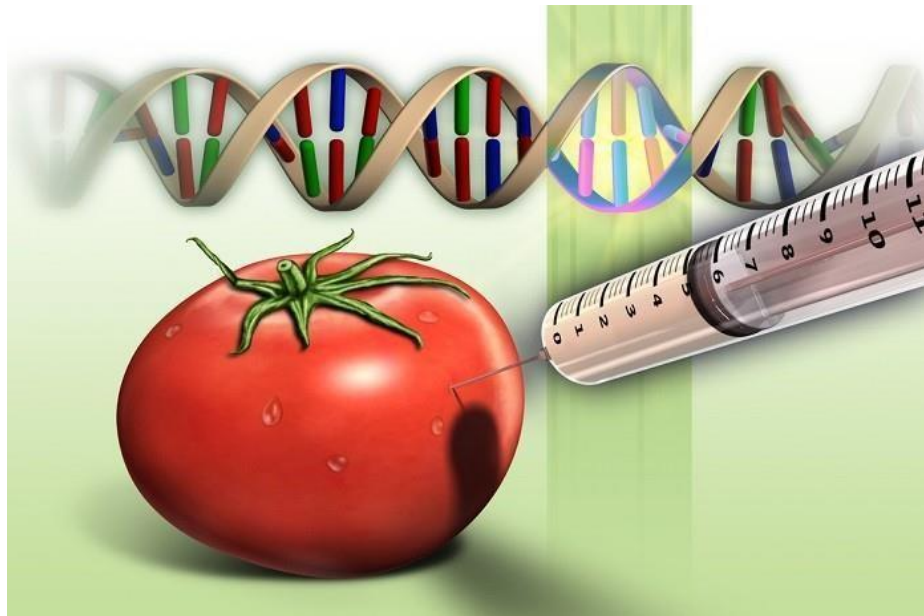
Células-



Transgênicos

Transgênicos são **organismos geneticamente modificados**, que **receberam fragmentos de material genético de outro organismo**, que pode ser da mesma espécie ou até de outra.

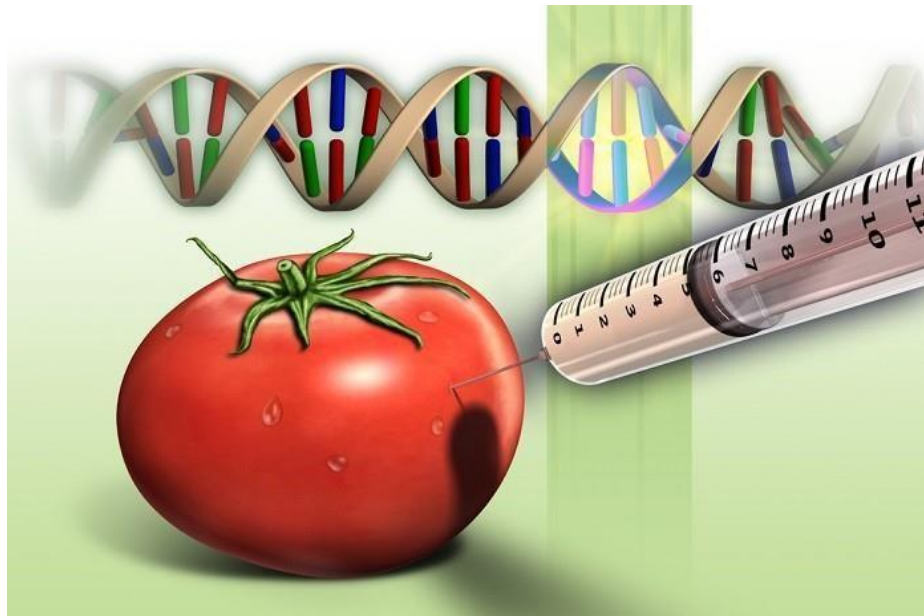
Os vegetais são amplamente utilizados em pesquisas com transgênicos, sendo os mais comuns a **soja** e o **milho**.



Transgênicos

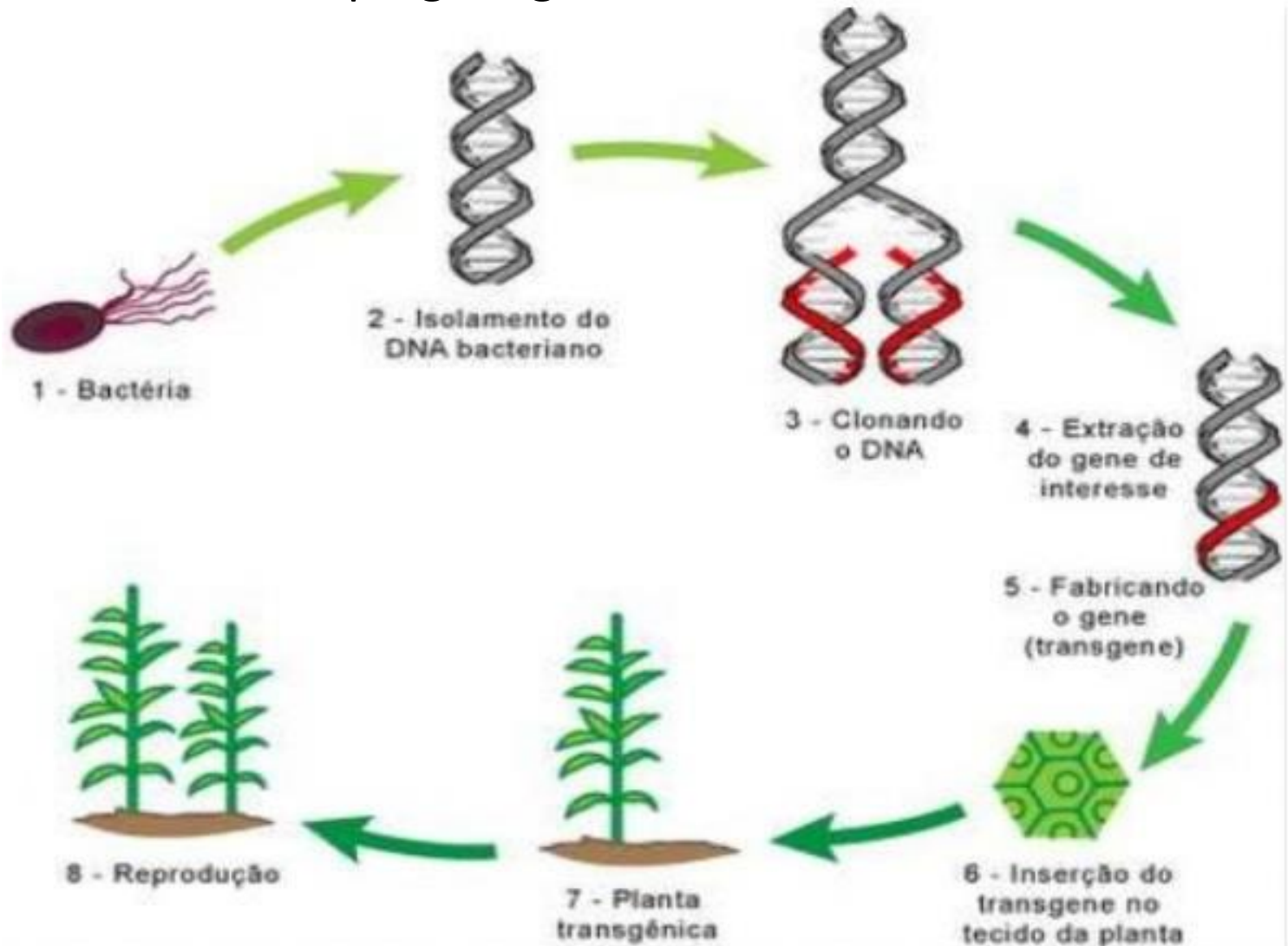
Transgenia “natural”: seleção das plantas de maior interesse para cruzamento. (plantas com maiores frutos, mais resistentes)

Transgenia artificial: plantas geneticamente modificadas em genes de maior interesse para cruzamento. (plantas com maiores frutos, mais resistentes)



Transgênicos

Plantas resistentes à pragas agrícolas



Transgênicos

ARGUMENTOS CONTRA:

- . Ignora os agrossistemas sustentáveis e os possíveis efeitos de seu uso no ambiente
- . Só atende a grandes produtores
- . Aumento dos casos de alergias
- . Insetos mais resistentes
- . Perda de biodiversidade e erosão genética
- . Surgimento de "super ervas daninhas"
- . Domínio das sementes por multinacionais e insegurança alimentar



CONSCIÊNCIA

COZINHA



CONCEITO

ARGUMENTOS A FAVOR:

- . Sementes com qualidade nutritiva aumentada
- . Utilização de tecnologias que permitem um uso mais eficiente do solo
- . Reduz o uso de inseticidas e permite a substituição de herbicidas nocivos à saúde
- . Expansão do conhecimento científico
- . Redução de custos
- . Aumento e melhoria na produtividade pelo aumento da resistência a pragas e doenças
- . Permite o uso de terras hoje impróprias para a agricultura



TRANSGÊNICOS

Dúvidas?



Exercícios



Exercícios

(ENEM 2013) Cinco casais alegavam ser os pais de um bebê. A confirmação da paternidade foi obtida pelo exame de DNA. O resultado do teste está esquematizado na figura, em que cada casal apresenta um padrão com duas bandas de DNA (faixas, uma para o suposto pai e duas para a suposta mãe), comparadas a do bebê.

Que casal pode ser considerado como pais biológicos do bebê?

- A) 1.
- B) 2.
- C) 3.
- D) 4.
- E) 5.

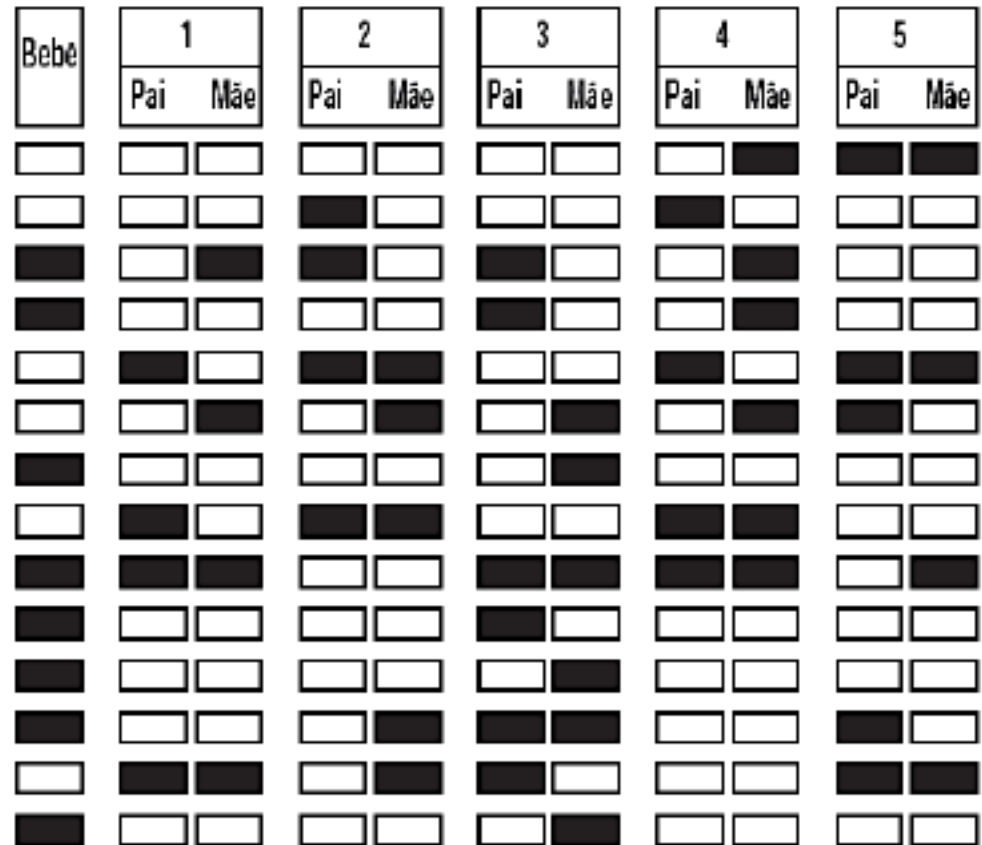
Bebê	1		2		3		4		5	
	Pai	Mãe	Pai	Mãe	Pai	Mãe	Pai	Mãe	Pai	Mãe
□	□	□	□	□	□	□	□	■	■	■
□	□	□	■	□	□	□	■	□	□	□
■	□	■	■	□	■	□	□	■	□	□
■	□	□	□	□	■	□	□	■	□	□
□	■	□	■	■	□	□	■	□	■	■
□	□	■	□	■	□	■	□	■	■	□
■	□	□	□	□	□	■	□	□	□	□
□	■	□	■	■	□	□	■	■	□	□
■	■	■	□	□	■	■	■	■	□	■
■	□	□	□	□	■	□	□	□	□	□
■	□	□	□	■	□	■	□	□	■	□
□	■	■	□	■	■	□	□	□	■	■
■	□	□	□	□	□	■	□	□	□	□

Exercícios

(ENEM 2013) Cinco casais alegavam ser os pais de um bebê. A confirmação da paternidade foi obtida pelo exame de DNA. O resultado do teste está esquematizado na figura, em que cada casal apresenta um padrão com duas bandas de DNA (faixas, uma para o suposto pai e duas para a suposta mãe), comparadas a do bebê.

Que casal pode ser considerado como pais biológicos do bebê?

- A) 1.
- B) 2.
- C) 3.**
- D) 4.
- E) 5.



Exercícios

(ENEM 2015) A palavra "biotecnologia" surgiu no século XX, quando o cientista Herbert Boyer introduziu a informação responsável pela fabricação da insulina humana em uma bactéria, para que ela passasse a produzir a substância.

(Disponível em: www.brasil.gov.br. Acesso em: 28 jul. 2012 - adaptado)

As bactérias modificadas por Herbert Boyer passaram a produzir insulina humana porque receberam:

- A) a sequência de DNA codificante de insulina humana.
- B) a proteína sintetizada por células humanas.
- C) um RNA recombinante de insulina humana.
- D) o RNA mensageiro de insulina humana.
- E) um cromossomo da espécie humana.

Exercícios

(ENEM 2015) A palavra "biotecnologia" surgiu no século XX, quando o cientista Herbert Boyer introduziu a informação responsável pela fabricação da insulina humana em uma bactéria, para que ela passasse a produzir a substância.

(Disponível em: www.brasil.gov.br. Acesso em: 28 jul. 2012 - adaptado)

As bactérias modificadas por Herbert Boyer passaram a produzir insulina humana porque receberam:

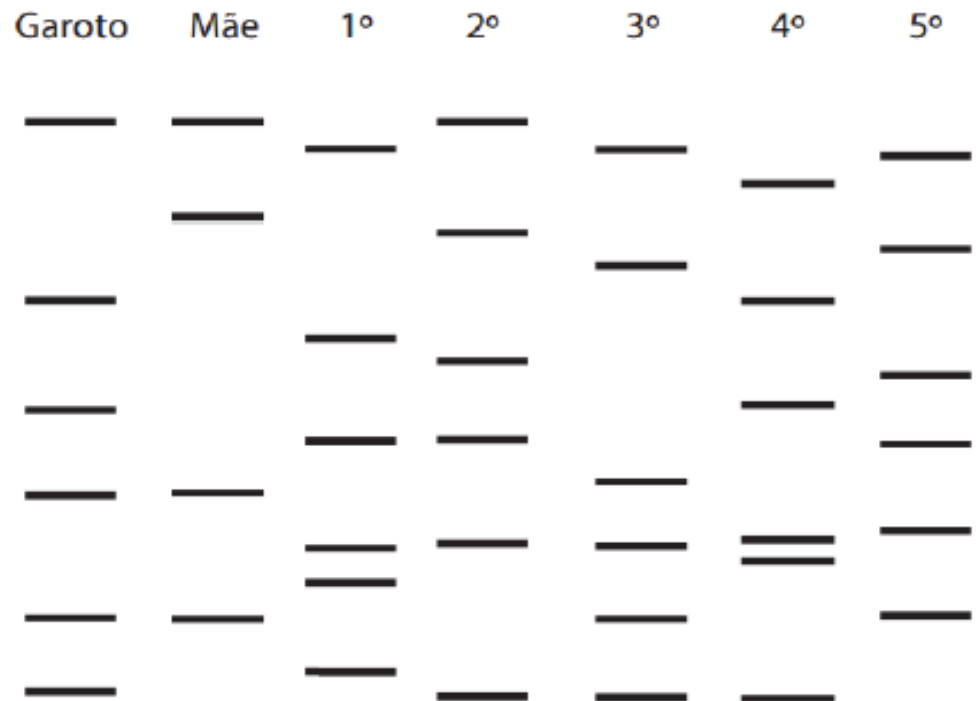
- A) a sequência de DNA codificante de insulina humana.**
- B) a proteína sintetizada por células humanas.
- C) um RNA recombinante de insulina humana.
- D) o RNA mensageiro de insulina humana.
- E) um cromossomo da espécie humana.

Exercícios

(ENEM 2016) Para verificar a eficácia do teste de DNA na determinação de paternidade, cinco voluntários, dentre eles o pai biológico de um garoto, cederam amostras biológicas para a realização desse teste. A figura mostra o resultado obtido após a identificação dos fragmentos de DNA de cada um deles.

(OLIVEIRA, F. B.; SILVEIRA, R. M. V. O teste de DNA na sala de aula: é possível ensinar biologia a partir de temas atuais. Revista Genética na Escola, abr. 2010)

Após a análise das bandas de DNA, pode-se concluir que o pai biológico do garoto é o:



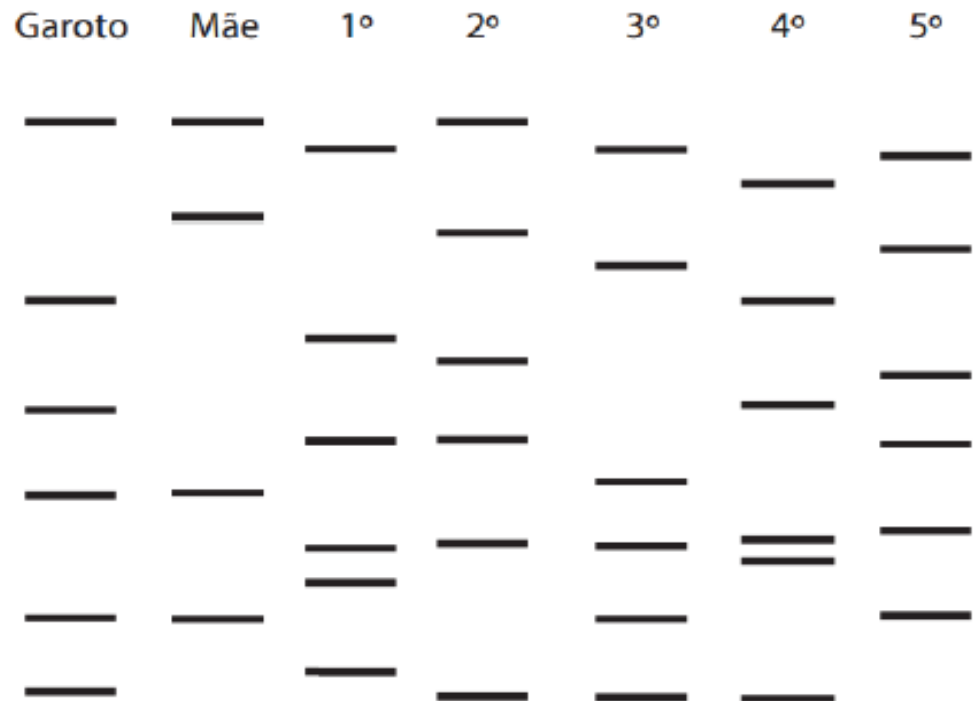
- A) 1º voluntário.
- B) 2º voluntário.
- C) 3º voluntário.
- D) 4º voluntário.
- E) 5º voluntário.

Exercícios

(ENEM 2016) Para verificar a eficácia do teste de DNA na determinação de paternidade, cinco voluntários, dentre eles o pai biológico de um garoto, cederam amostras biológicas para a realização desse teste. A figura mostra o resultado obtido após a identificação dos fragmentos de DNA de cada um deles.

(OLIVEIRA, F. B.; SILVEIRA, R. M. V. O teste de DNA na sala de aula: é possível ensinar biologia a partir de temas atuais. Revista Genética na Escola, abr. 2010)

Após a análise das bandas de DNA, pode-se concluir que o pai biológico do garoto é o:

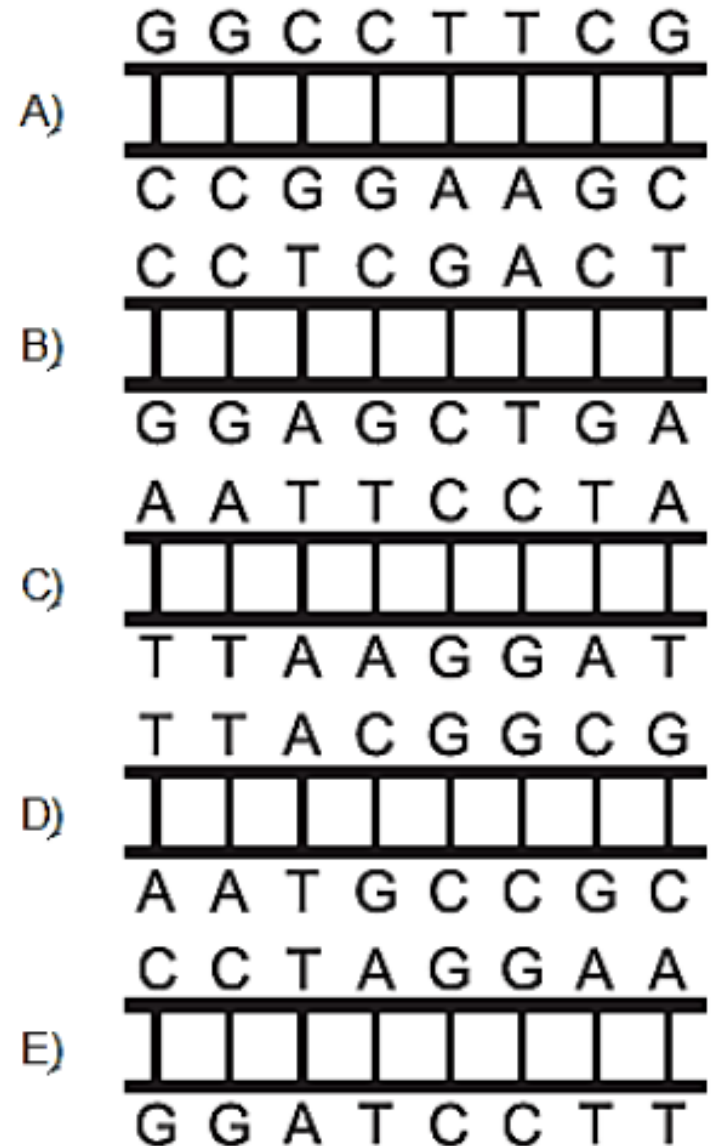


- A) 1º voluntário.
- B) 2º voluntário.
- C) 3º voluntário.
- D) 4º voluntário.**
- E) 5º voluntário.

Exercícios

(ENEM 2017) A reação em cadeia da polimerase (PCR, na sigla em inglês) é uma técnica de biologia molecular que permite replicação *in vitro* do DNA de forma rápida. Essa técnica surgiu na década de 1980 e permitiu avanços científicos em todas as áreas de investigação genômica. A dupla hélice é estabilizada por ligações hidrogênio, duas entre as bases adenina (A) e timina (T) e três entre guanina (G) e citosina (C). Inicialmente, para que o DNA possa ser replicado, a dupla hélice precisa ser totalmente desnaturada (desenrolada) pelo aumento da temperatura, quando são desfeitas as ligações hidrogênio entre as diferentes bases nitrogenadas.

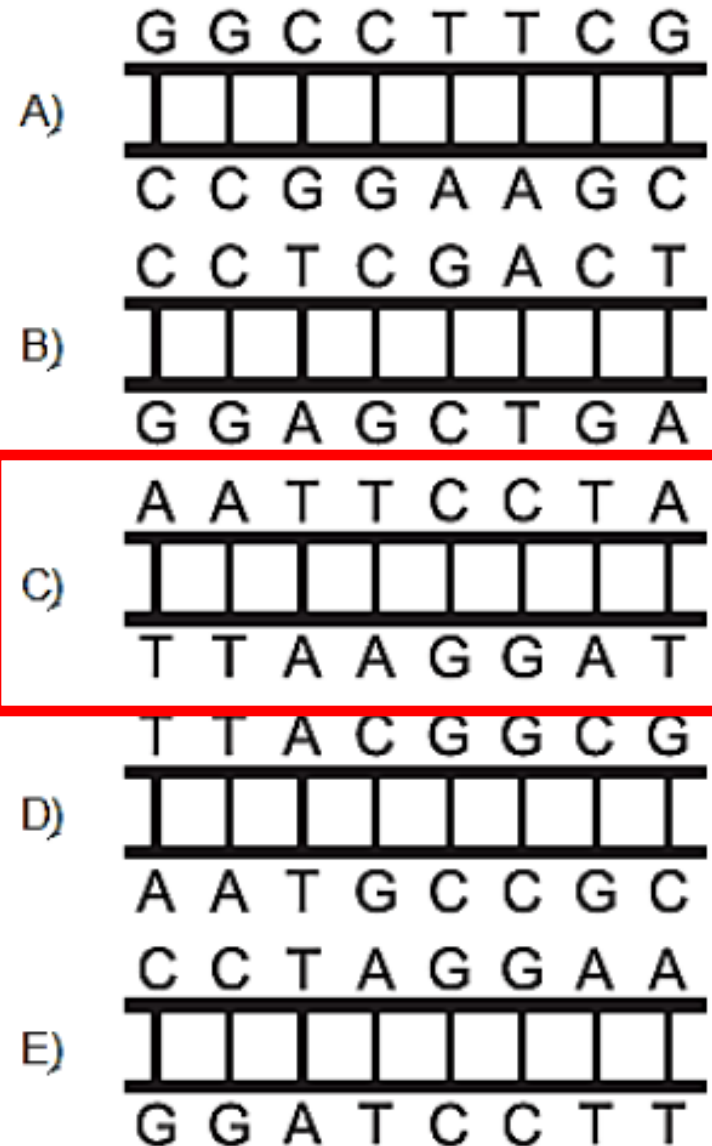
Qual dos segmentos de DNA será o primeiro a desnaturar totalmente durante o aumento da temperatura na reação de PCR?



Exercícios

(ENEM 2017) A reação em cadeia da polimerase (PCR, na sigla em inglês) é uma técnica de biologia molecular que permite replicação *in vitro* do DNA de forma rápida. Essa técnica surgiu na década de 1980 e permitiu avanços científicos em todas as áreas de investigação genômica. A dupla hélice é estabilizada por ligações hidrogênio, duas entre as bases adenina (A) e timina (T) e três entre guanina (G) e citosina (C). Inicialmente, para que o DNA possa ser replicado, a dupla hélice precisa ser totalmente desnaturada (desenrolada) pelo aumento da temperatura, quando são desfeitas as ligações hidrogênio entre as diferentes bases nitrogenadas.

Qual dos segmentos de DNA será o primeiro a desnaturar totalmente durante o aumento da temperatura na reação de PCR?



Exercícios

(ENEM 2009) A ideia de que uma pequena população de células-tronco malignas pode causar câncer não é exatamente nova. As primeiras pesquisas com células-tronco, nas décadas de 50 e 60 do século passado, tiveram início justamente em tumores.

(CLARK, M. F.; BECKER, M. W. O potencial maligno das células-tronco. Scientific American. Ano 5, no 51, 2006, p-39-46)

As células capazes de gerarem tumores se parecem com as células-tronco em vários aspectos. Entre esses aspectos, inclui-se a capacidade de:

- A) alta especialização.
- B) matar as células vitais circundantes.
- C) originar vários outros tipos de tecido.
- D) proliferação lenta, o que está relacionado à longevidade da célula.
- E) proliferação agressiva, que faz com que invadam outros tecidos distantes do órgão original.

Exercícios

(ENEM 2009) A ideia de que uma pequena população de células-tronco malignas pode causar câncer não é exatamente nova. As primeiras pesquisas com células-tronco, nas décadas de 50 e 60 do século passado, tiveram início justamente em tumores.

(CLARK, M. F.; BECKER, M. W. O potencial maligno das células-tronco. Scientific American. Ano 5, no 51, 2006, p-39-46)

As células capazes de gerarem tumores se parecem com as células-tronco em vários aspectos. Entre esses aspectos, inclui-se a capacidade de:

A) alta especialização.

B) matar as células vitais circundantes.

C) originar vários outros tipos de tecido.

D) proliferação lenta, o que está relacionado à longevidade da célula.

E) proliferação agressiva, que faz com que invadam outros tecidos distantes do órgão original.

Exercícios

(ENEM 2010) 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.

Exercícios

(ENEM 2010) 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.

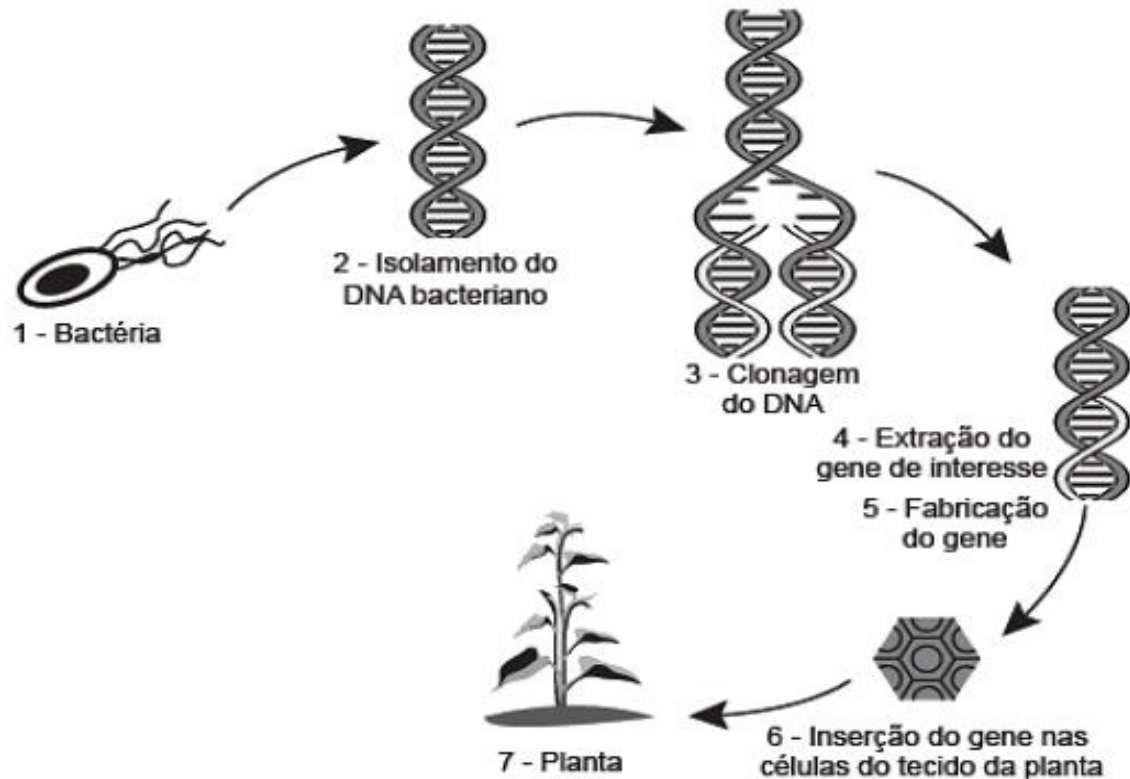
C) células-tronco, por serem doadas pelo próprio indivíduo receptor, apresentam material genético semelhante.

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.

Exercícios

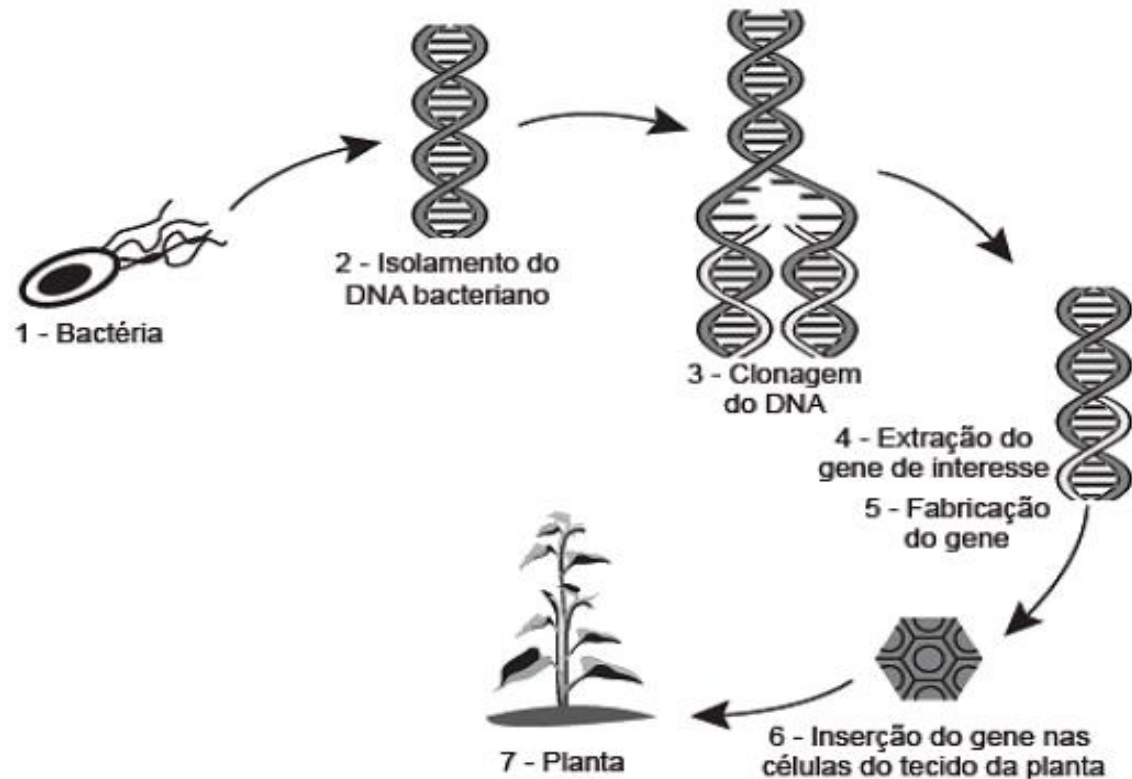
(ENEM 2014) Em um laboratório de genética experimental, observou-se que determinada bactéria continha um gene que conferia resistência a pragas específicas de plantas. Em vista disso, os pesquisadores procederam de acordo com a figura. Do ponto de vista biotecnológico, como a planta representada na figura é classificada?



- A) Clone.
- B) Híbrida.
- C) Mutante.
- D) Adaptada.
- E) Transgênica.

Exercícios

(ENEM 2014) Em um laboratório de genética experimental, observou-se que determinada bactéria continha um gene que conferia resistência a pragas específicas de plantas. Em vista disso, os pesquisadores procederam de acordo com a figura. Do ponto de vista biotecnológico, como a planta representada na figura é classificada?



- A) Clone.
- B) Híbrida.
- C) Mutante.
- D) Adaptada.
- E) Transgênica.**

Exercícios

(ENEM 2015) A reprodução vegetativa de plantas por meio de estacas é um processo natural. O homem, observando esse processo, desenvolveu uma técnica para propagar plantas em escala comercial.

A base genética dessa técnica é semelhante àquela presente no(a):

- A) transgenia.
- B) clonagem.
- C) hibridização.
- D) controle biológico.
- E) melhoramento genético.

Exercícios

(ENEM 2015) A reprodução vegetativa de plantas por meio de estacas é um processo natural. O homem, observando esse processo, desenvolveu uma técnica para propagar plantas em escala comercial.

A base genética dessa técnica é semelhante àquela presente no(a):

- A) transgenia.
- B) clonagem.**
- C) hibridização.
- D) controle biológico.
- E) melhoramento genético.

Exercícios

(ENEM 2017) Um geneticista observou que determinada plantação era sensível a um tipo de praga que atacava as flores da lavoura. Ao mesmo tempo, ele percebeu que uma erva daninha que crescia associada às plantas não era destruída. A partir de técnicas de manipulação genética, em laboratório, o gene da resistência à praga foi inserido nas plantas cultivadas, resolvendo o problema.

Do ponto de vista da biotecnologia, como essa planta resultante da intervenção é classificada?

- A) Clone.
- B) Híbrida.
- C) Mutante.
- D) Dominante.
- E) Transgênica.

Exercícios

(ENEM 2017) Um geneticista observou que determinada planta era sensível a um tipo de praga que atacava as flores da lavoura. Ao mesmo tempo, ele percebeu que uma erva daninha que crescia associada às plantas não era destruída. A partir de técnicas de manipulação genética, em laboratório, o gene da resistência à praga foi inserido nas plantas cultivadas, resolvendo o problema.

Do ponto de vista da biotecnologia, como essa planta resultante da intervenção é classificada?

- A) Clone.
- B) Híbrida.
- C) Mutante.
- D) Dominante.
- E) Transgênica.**