

The background is a dark, textured surface, possibly a chalkboard, with various white line-art icons scattered around. These icons include safety goggles, a DNA double helix, a microscope, a test tube with a scale, a beaker with a scale, a cell-like structure, a brain-like shape, a wave, and a stylized atom.

BIOTECNOLOGIA

PROFESSORA: THALITA

BIOTECNOLOGIA

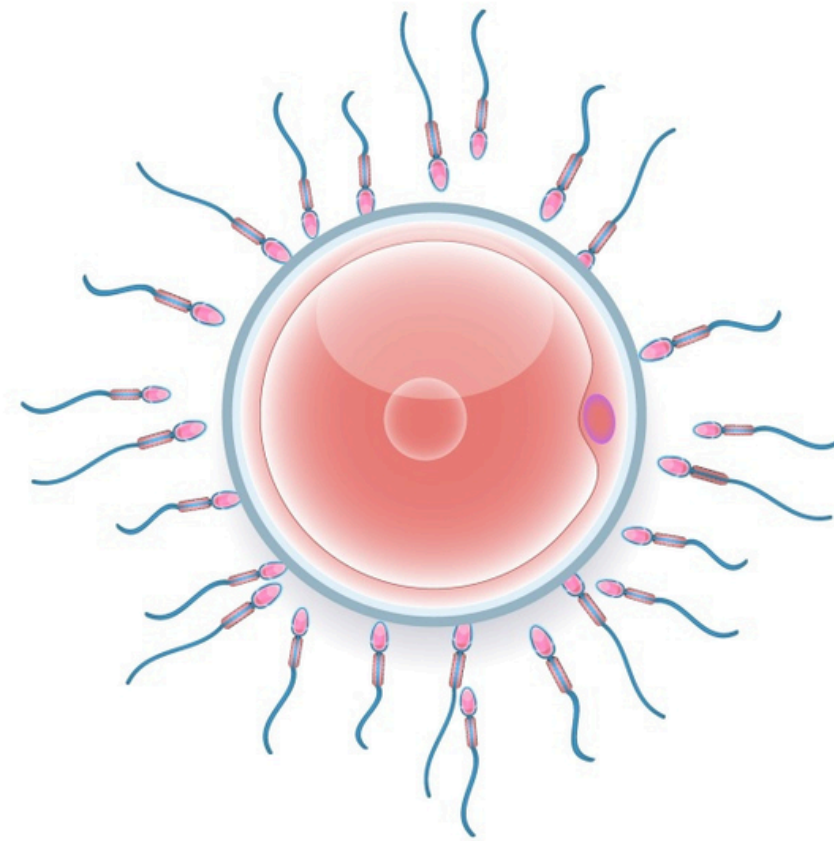
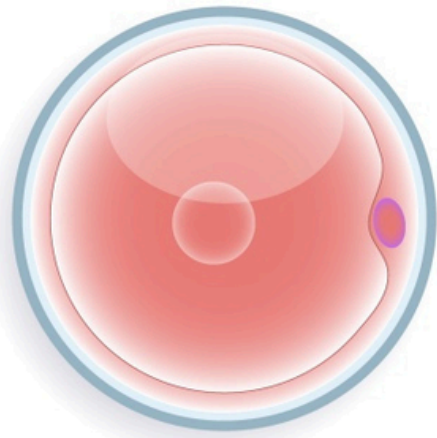
- A biotecnologia é a ciência que se resume no desenvolvimento de tecnologias a partir dos seres vivos ou da matéria prima presente nos próprios organismos.
- É baseada nos processos biomoleculares e celulares na criação ou na modificação de produtos para solucionar impasses presentes nas áreas da saúde, meio ambiente, agricultura, indústrias etc.

CÉLULAS TRONCO

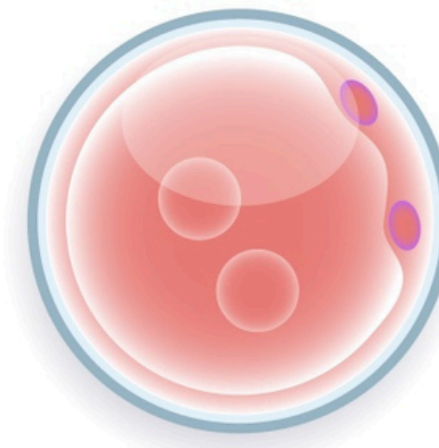
- Células capazes de se transformarem em vários tipos celulares.
- Podem ser embrionárias:
 1. **Células tronco polipotentes (totipotentes)** -> Podem se diferenciar em qualquer tipo celular, incluindo placenta e tecidos extra embrionários. São encontradas no estágio inicial do desenvolvimento (ex. mórula).
 2. **Células tronco pluripotentes** -> Podem se diferenciar em muitos tipos celulares, com exceção de placenta e tecidos extraembrionários. São encontrada na fase blastocisto.

Fertilização

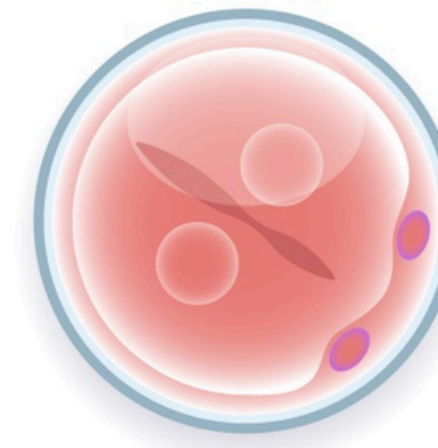
Ovócito II



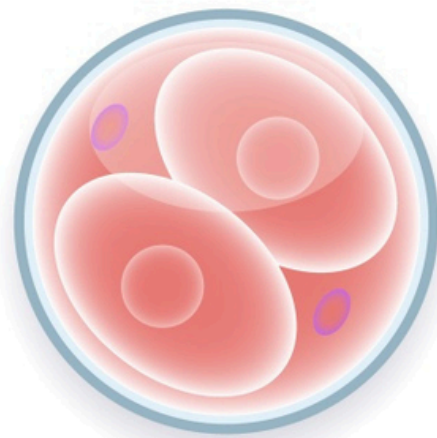
Zigoto



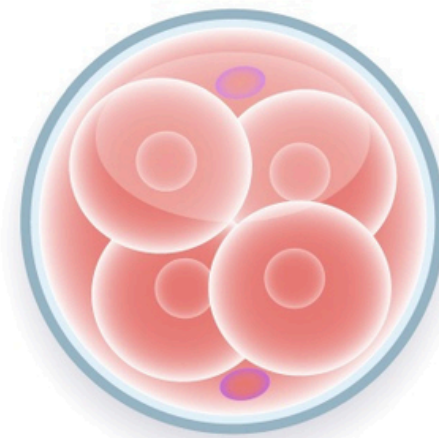
Mitose



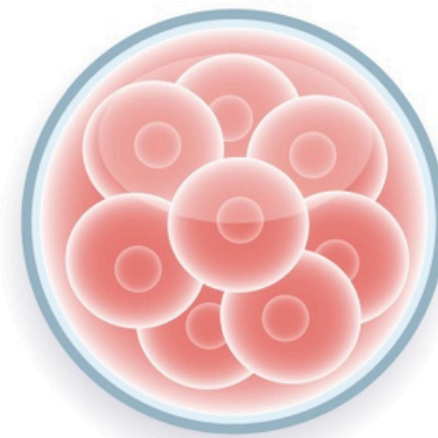
Estágio de 2 células



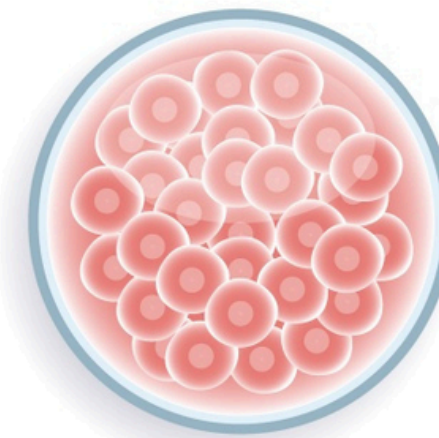
Estágio de 4 células



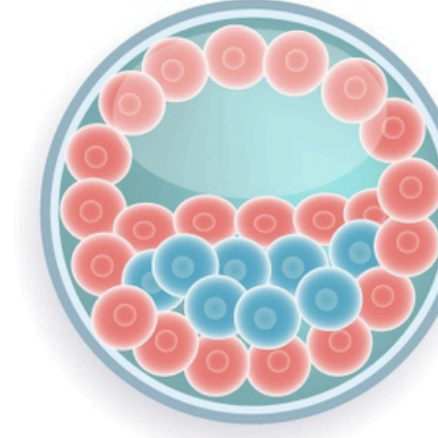
Estágio de 8 células



Mórula



Blastocisto

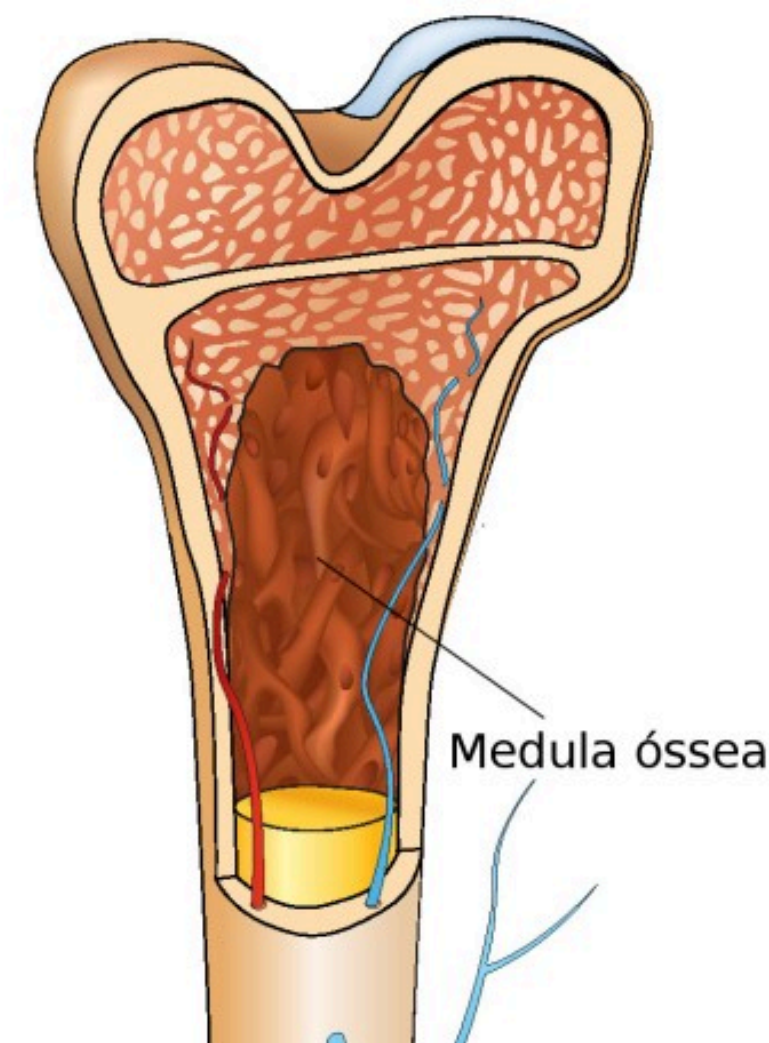
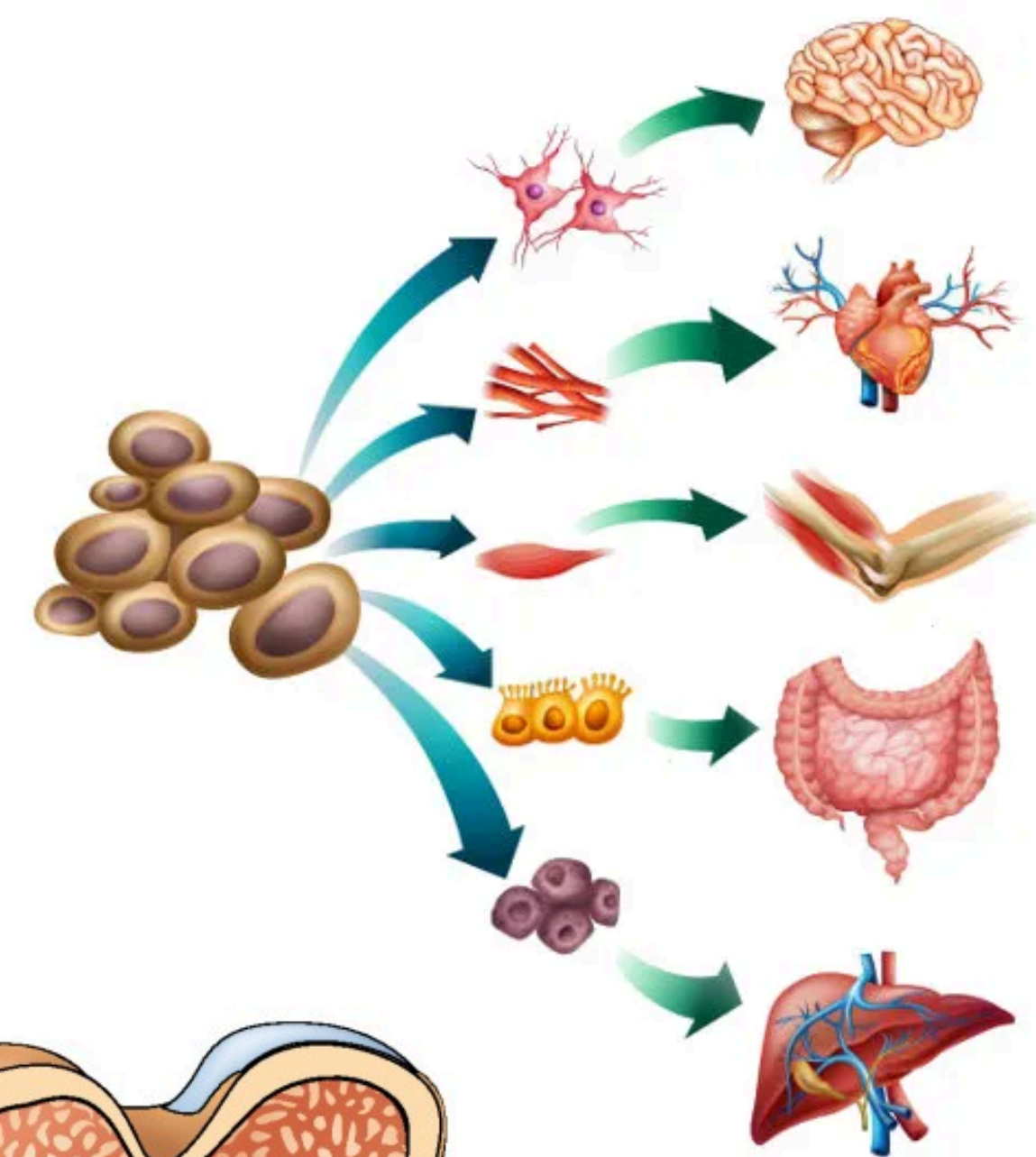


CÉLULAS TRONCO

- Podem ser adultas:

1. **Células tronco multipotentes** -> Podem se diferenciar em poucos tipos celulares. São encontradas no organismo já formado na medula e no cordão umbilical.

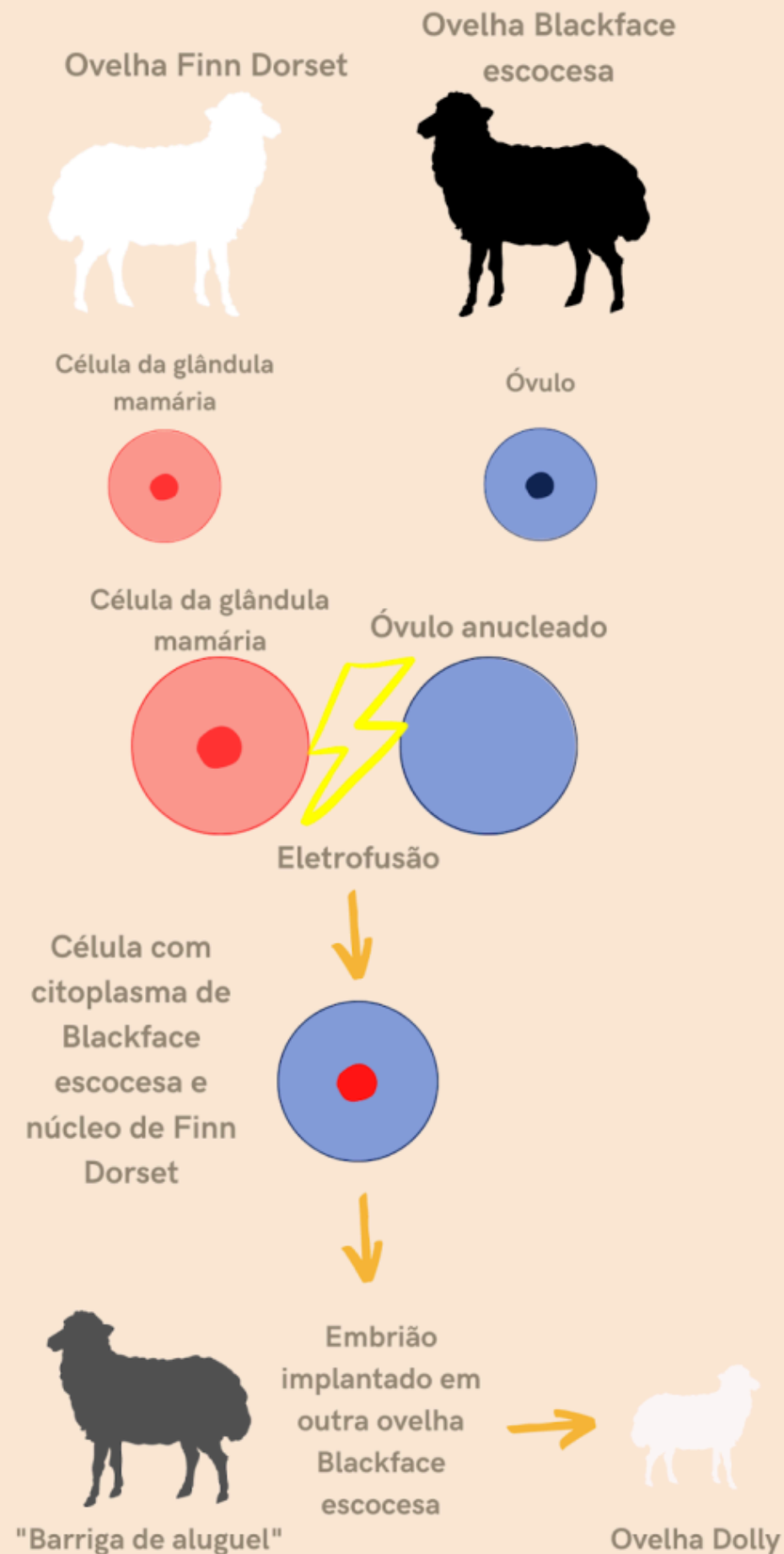
- São importantes para a medicina na questão de regeneração de órgãos ou tecidos.



CLONAGEM

- Reprodução de um ser geneticamente idêntico ao outro.
- Pode ocorrer de forma natural, como em plantas, gêmeos idênticos, reprodução assexuada, ou de forma artificial.
- O caso mais conhecido de clonagem artificial é o da ovelha Dolly.

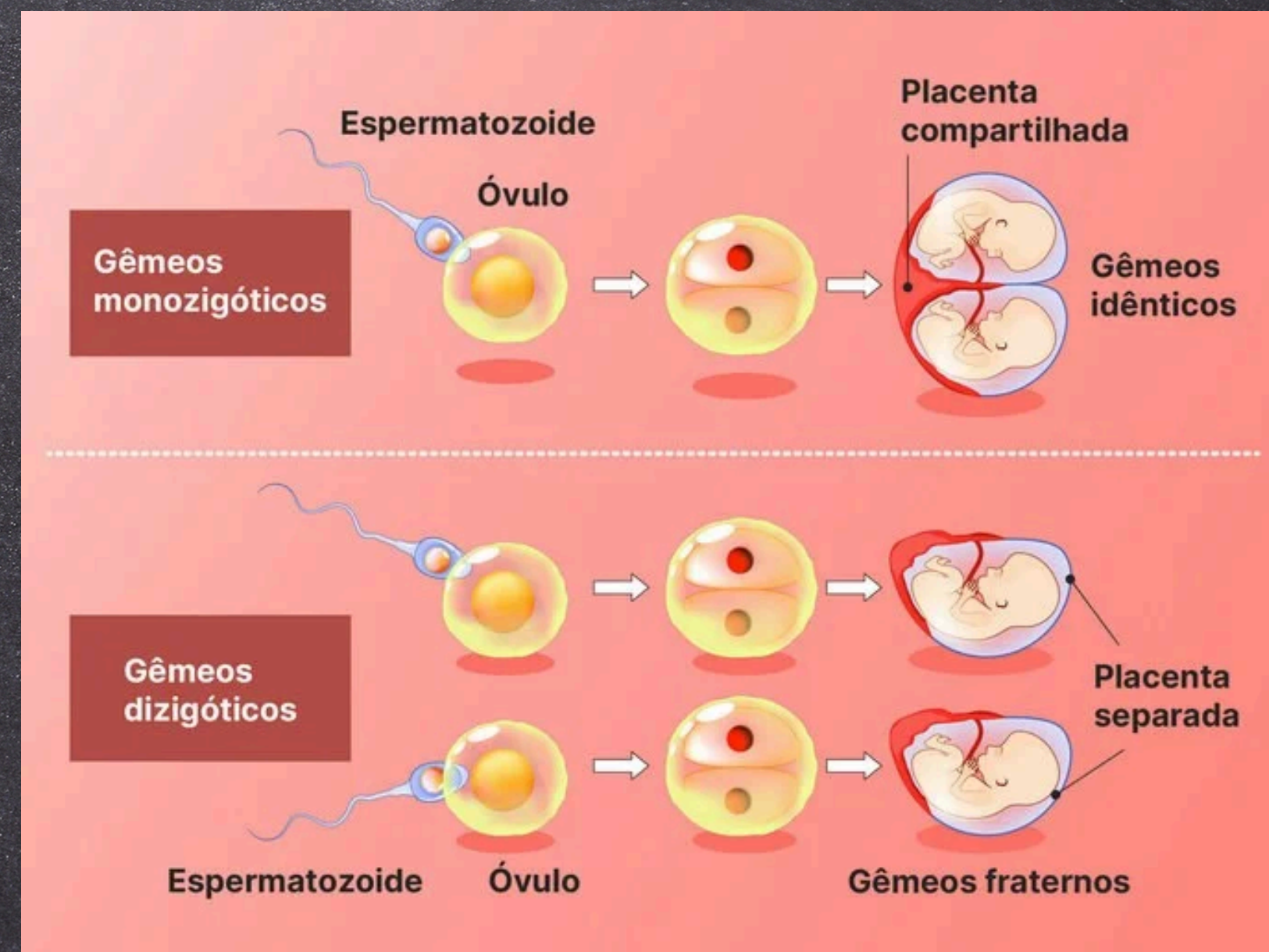




- Foi inserido o núcleo de uma célula somática (diploide, $2n$) em um óvulo (haploide, n).
- Dolly recebeu célula com o material genético já “envelhecido” (quanto mais as células se dividem, mais o telômero encurta e as células ficam “velhas”, até o ponto em que elas não se dividem mais).



- Algumas espécies de plantas podem produzir clones por meio de brotamento ou reprodução por estaca, por exemplo.

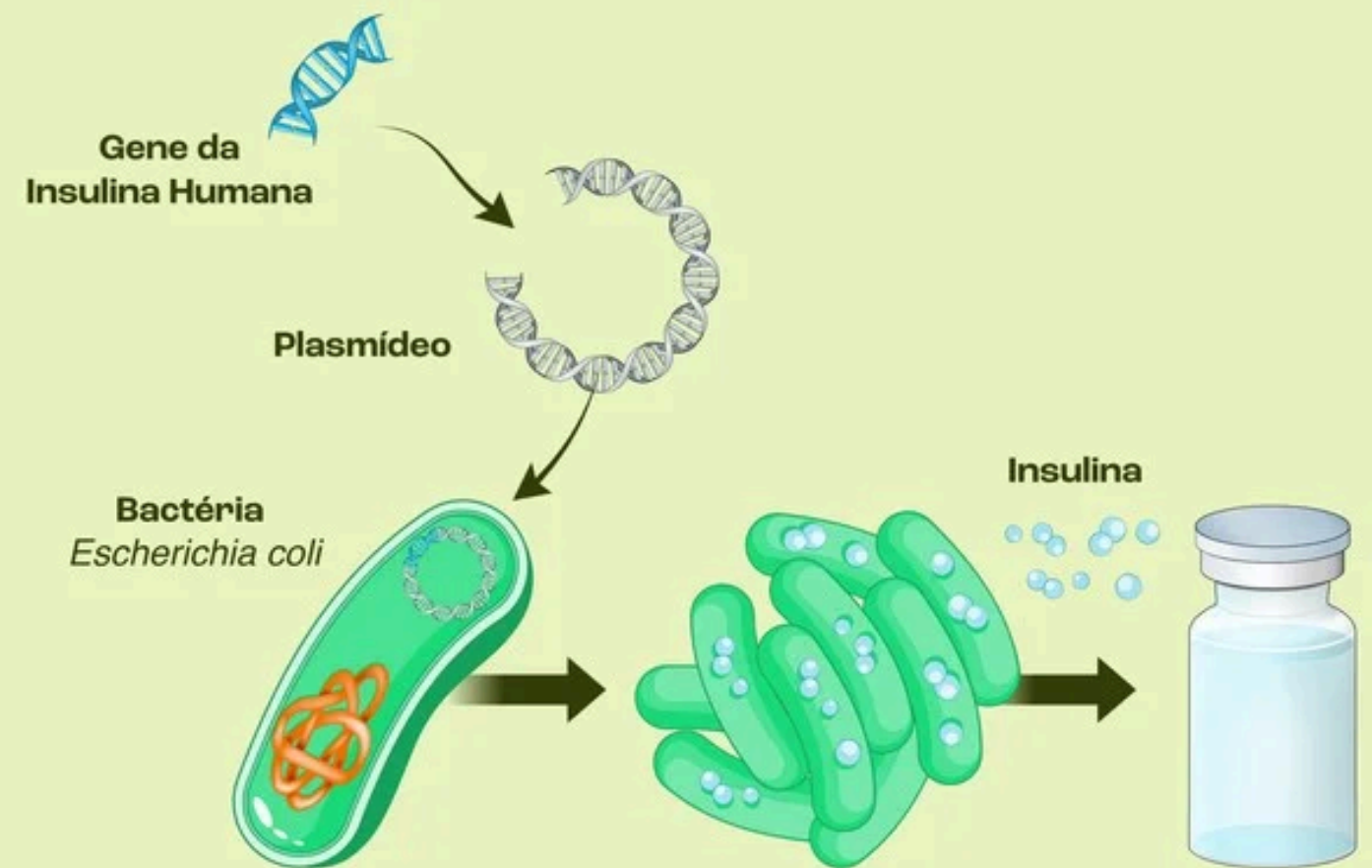


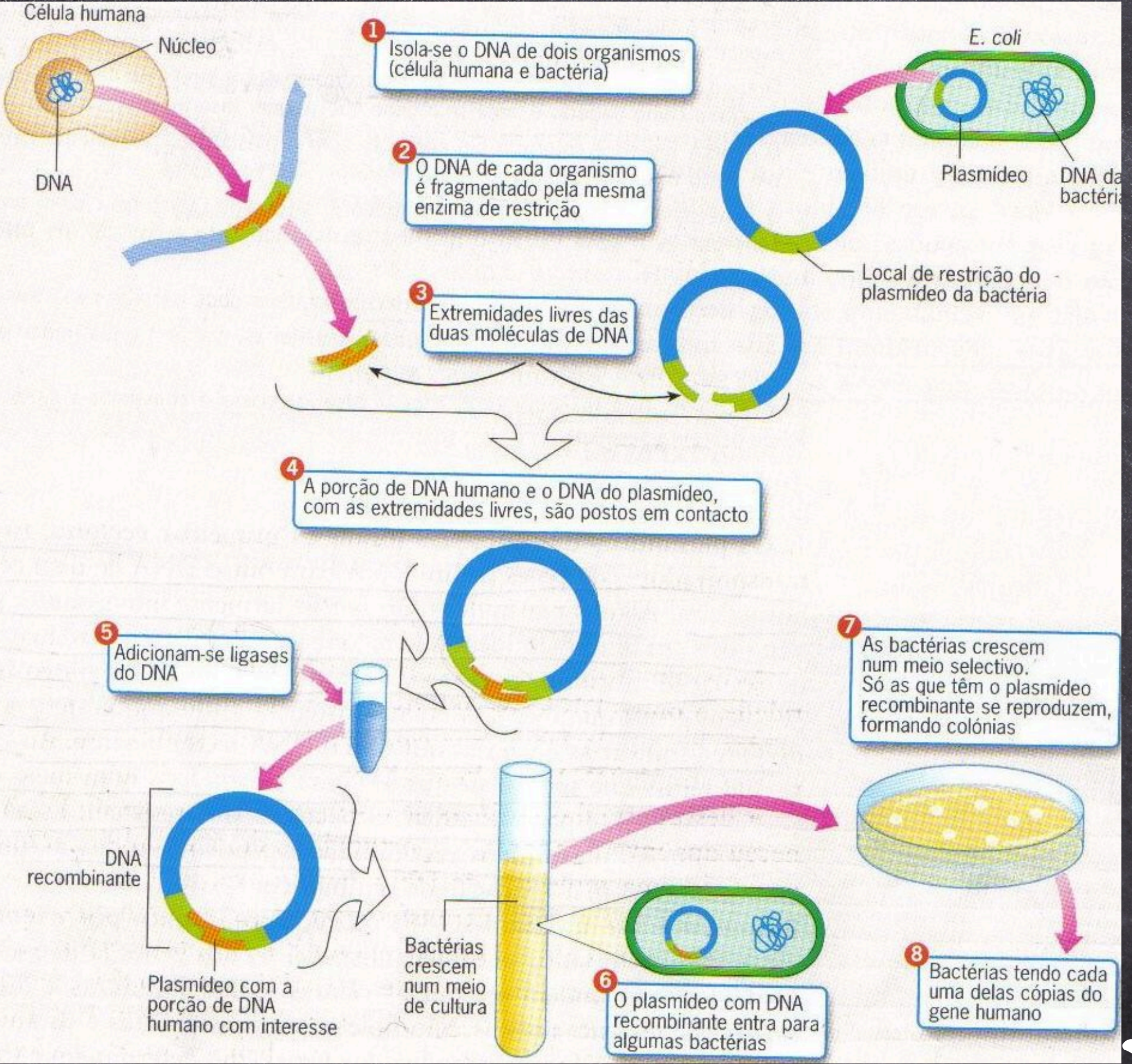
- Os gêmeos univitelinos podem ser considerados clones, pois se originam a partir de um mesmo óvulo fecundado e carregam um patrimônio genético idêntico.

DNA RECOMBINANTE

- São moléculas de DNA produzidas a partir da combinação de sequências de DNA proveniente de diferente fontes.
- Essa técnica é utilizada, por exemplo, na produção de transgênicos, de medicamentos e enzimas, diversas proteínas, como o hormônio de crescimento e a insulina e na criação de vacinas sintéticas.

Insulina recombinante é sintetizada pela inserção do gene da insulina humana na bactéria *E. coli*





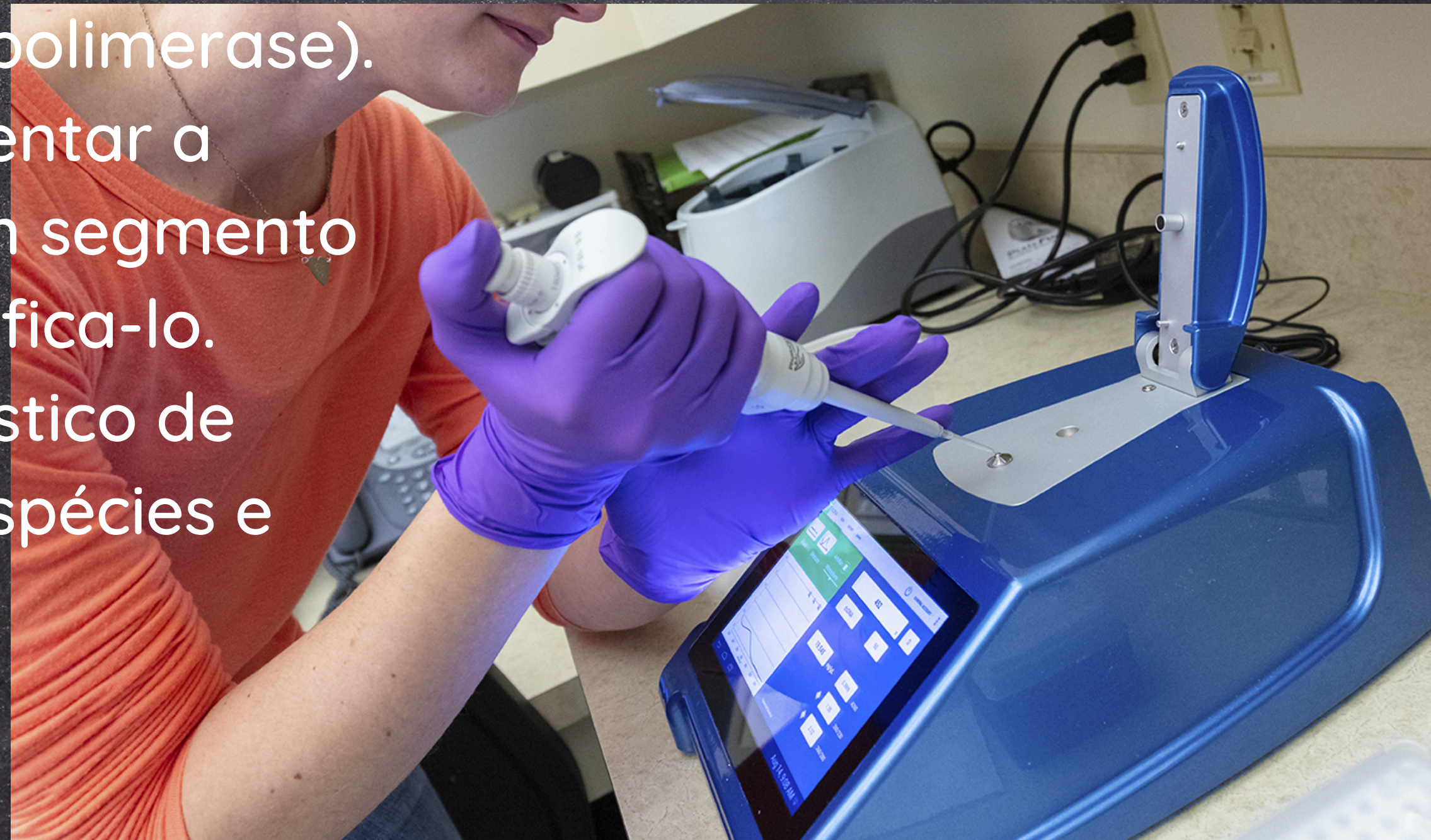
TRANSGÊNICOS

- Organismos geneticamente modificados (OGM) que carregam um ou mais genes de outro ser.
- Essa alteração no DNA permite que seja introduzida uma característica que não tinha antes.
- Utilizado nos alimentos para obtenção de mais nutrientes e para resistência a praga, por exemplo.

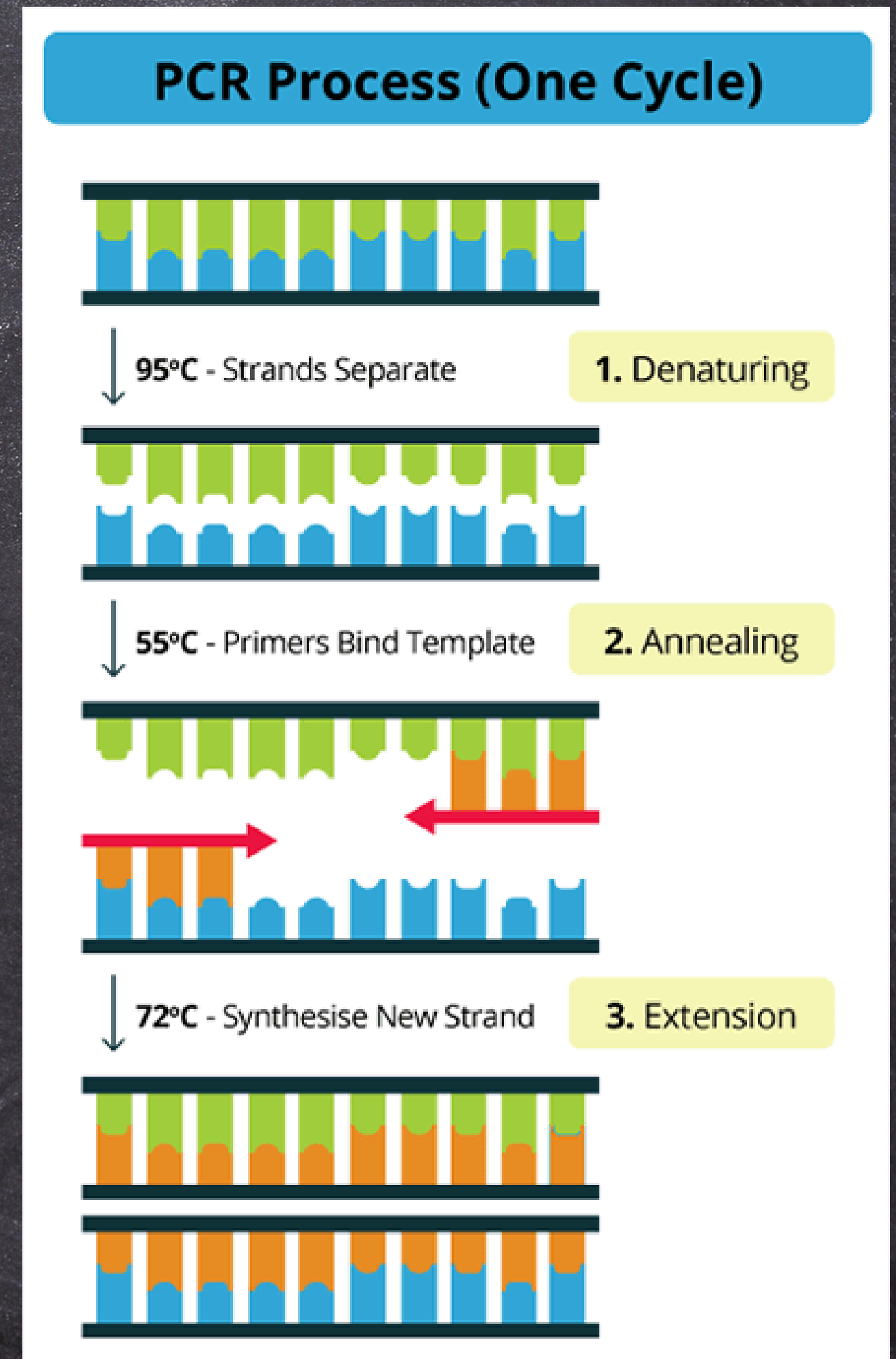


PCR

- PCR (reação em cadeia da polimerase).
- Técnica utilizada para aumentar a quantidade de cópias de um segmento de DNA, ou seja, para amplificá-lo.
- Muito utilizada para diagnóstico de doenças, identificação de espécies e análises forenses



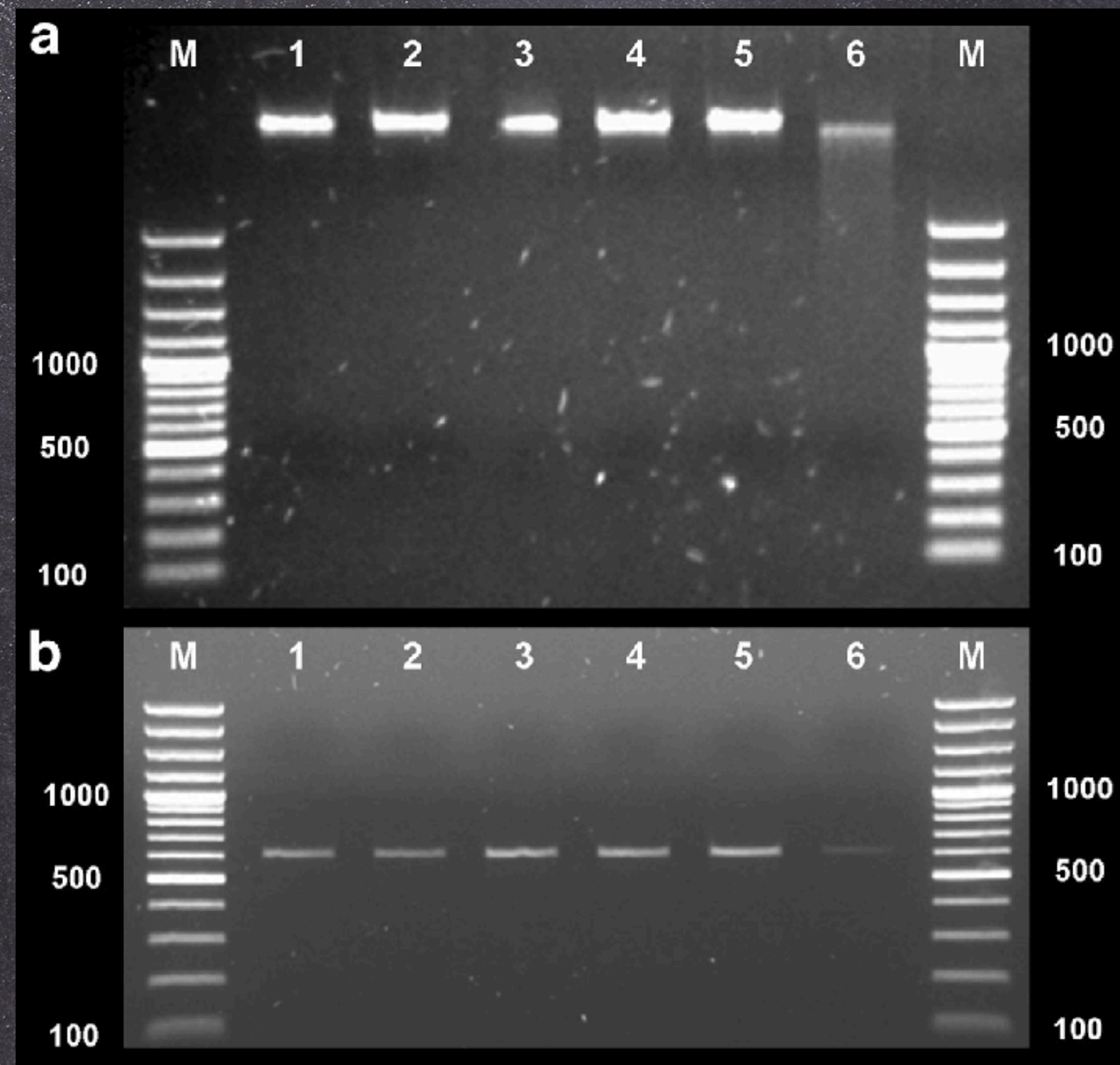
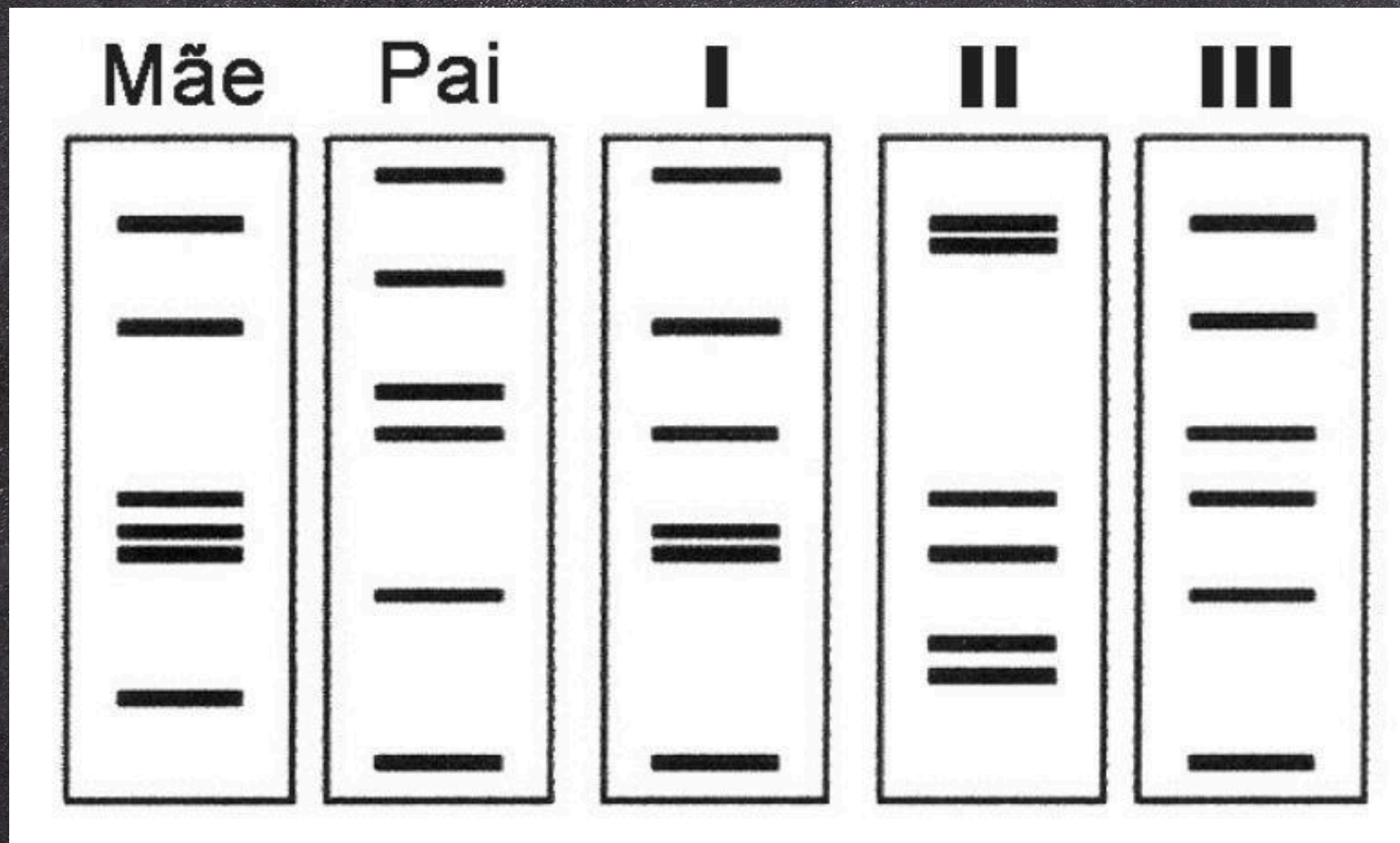
- O processo de PCR é dividido em:
 1. Desnaturação -> consiste na abertura da dupla fita (aquecimento dos fragmentos a 95 °C para romper as pontes de hidrogênio)
 2. Anelamento -> união dos primers a sequencia complementar (resfriamento para 55 °C)
 3. Extensão -> inserção de nucleotídeos pela DNA polimerase (aquecimento para 72 °C)

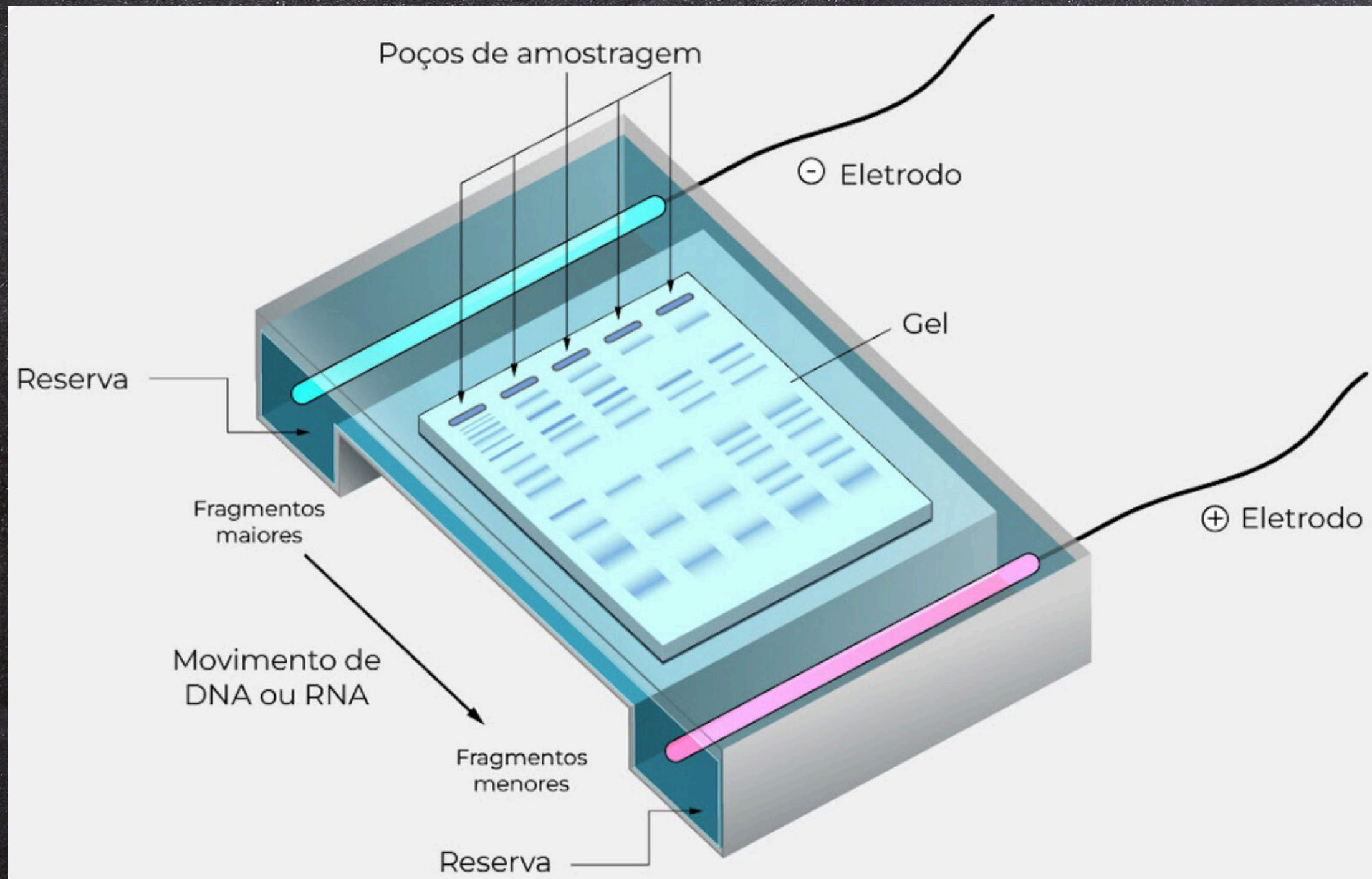




DNA FINGERPRINT

- Comparação genética com o intuito de identificar pessoas.
- Utilizado em testes de paternidade e na área forense, por exemplo.
- Consiste na revelação de padrões de fragmentos de DNA, “uma impressão digital molecular”. Não existem duas pessoas com o mesmo padrão de fragmentos com exceção dos gêmeos monozigóticos. Metade dos fragmentos de DNA de uma pessoa é herdada de sua mãe e a outra metade de seu pai.





- O fragmento de DNA é corado e colocado nas canaletas preenchidas por gel de agarose.
- Por dentro das canaletas passa uma corrente elétrica, deixando o DNA negativamente carregado (ânion).
- Os fragmentos percorrem as canaletas até o polo positivo.

(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

(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

(ENEM 2009)

UM NOVO MÉTODO PARA PRODUIR 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.

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

(ENEM 2009)

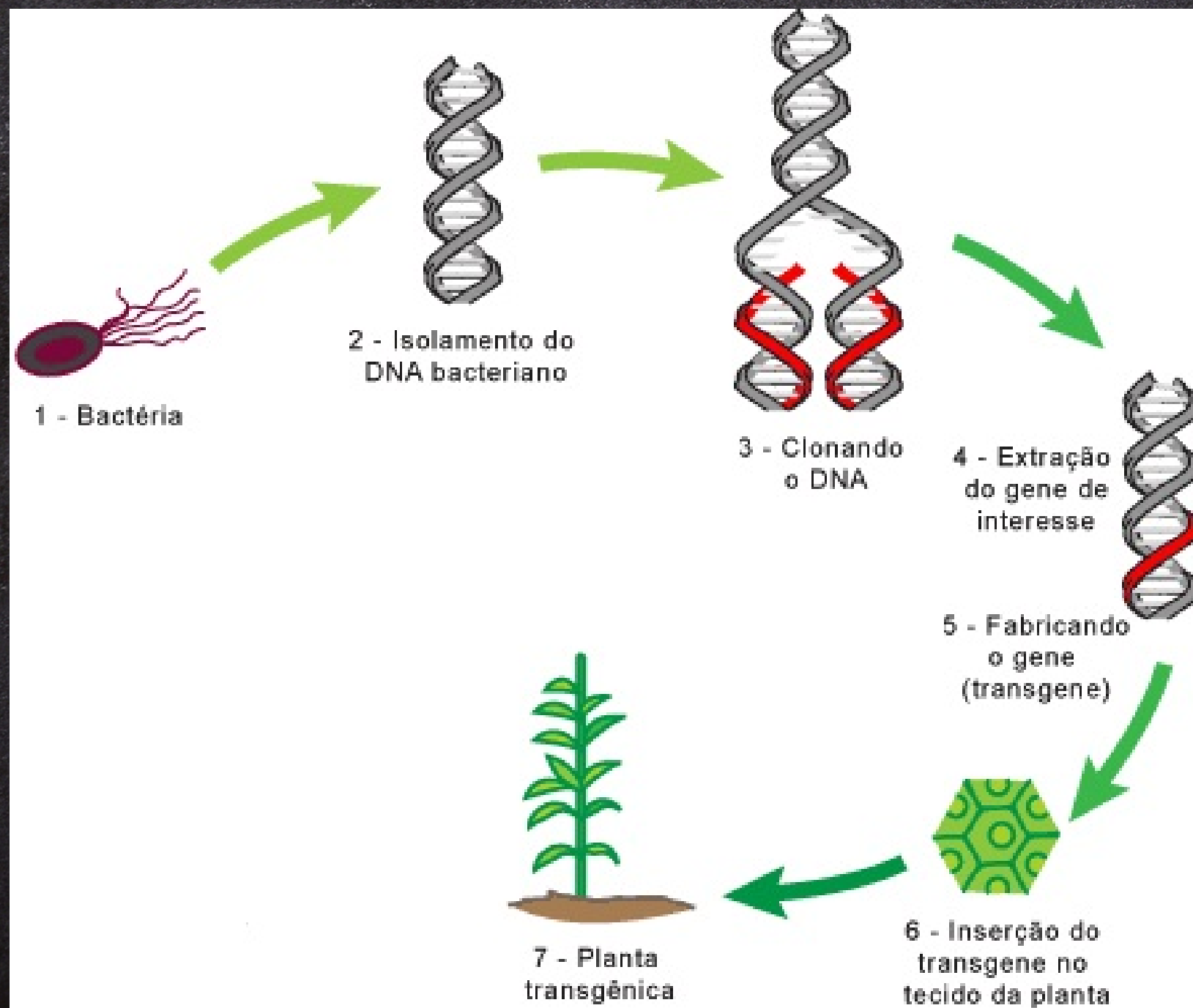
UM NOVO MÉTODO PARA PRODUIR INSULINA ARTIFICIAL QUE UTILIZA TECNOLOGIA DE DNA RECOMBINANTE FOI DESENVOLVIDO POR PESQUISADORES DO DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA CELULAR DA UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA (UNB) EM PARCERIA COM A INICIATIVA PRIVADA. OS PESQUISADORES MODIFICARAM GENETICAMENTE A BACTÉRIA ESCHERICHIA COLI 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.

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

(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

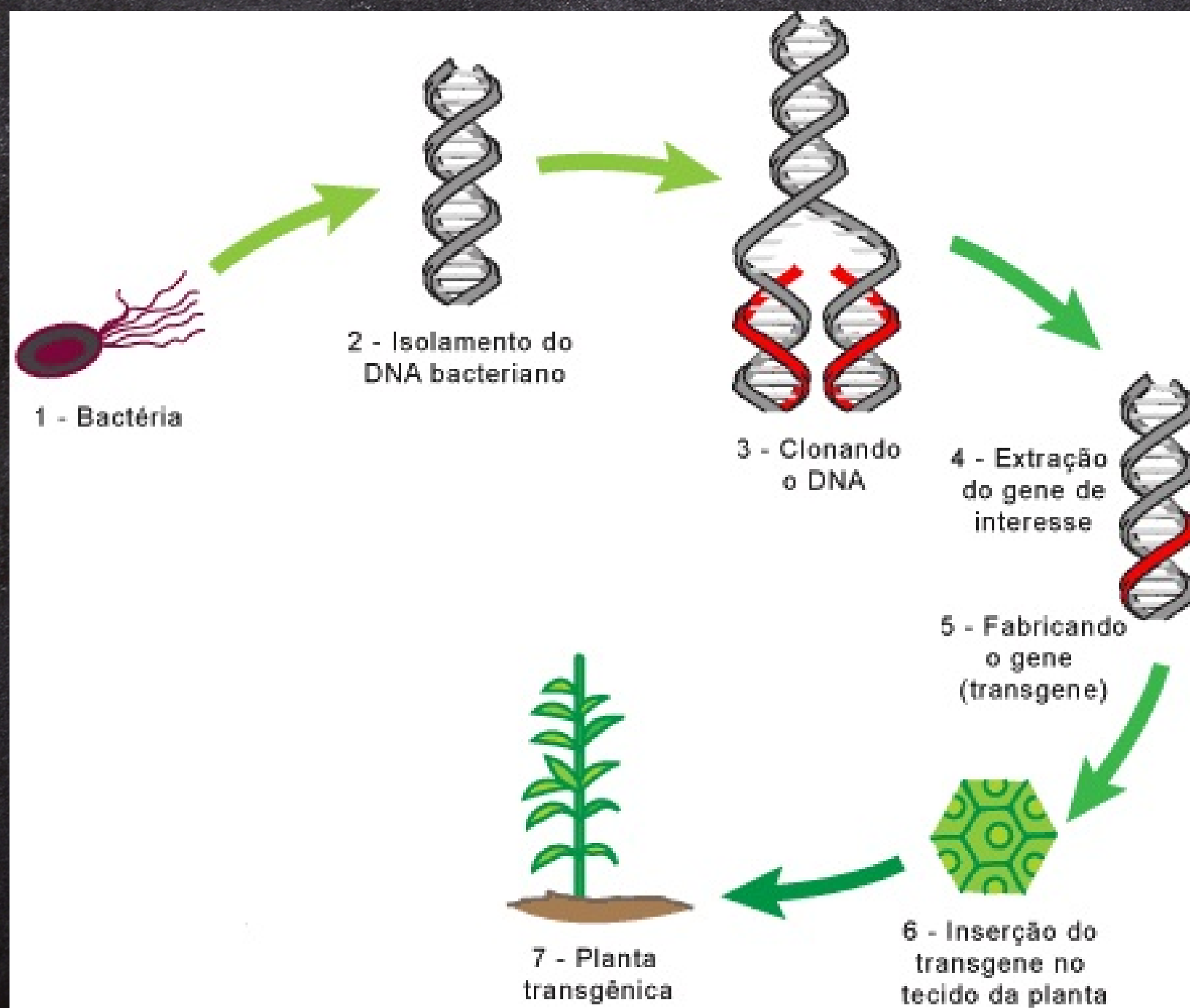


DO PONTO DE VISTA BIOTECNOLÓGICO, COMO A PLANTA REPRESENTADA NA FIGURA É CLASSIFICADA?

- A) CLONE.
- B) HÍBRIDA.
- C) MUTANTE.
- D) ADAPTADA.
- E) TRANSGÊNICA.

(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.

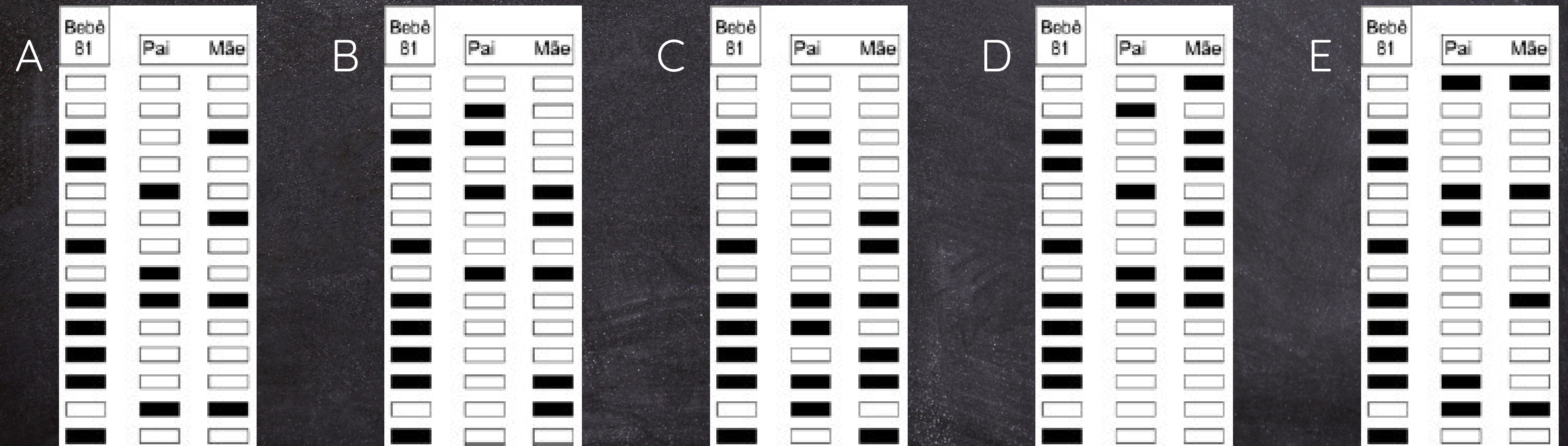
~~E) TRANSGÊNICA.~~

(FUVEST)

TESTE DE DNA CONFIRMA PATERNIDADE DE BEBÊ PERDIDO NO TSUNAMI.

UM CASAL DO SRI LANKA QUE ALEGAVA SER OS PAIS DE UM BEBÊ ENCONTRADO APÓS O TSUNAMI QUE ATINGIU A ÁSIA, EM DEZEMBRO, OBTEVE A CONFIRMAÇÃO DO FATO ATRAVÉS DE UM EXAME DE DNA. O MENINO, QUE FICOU CONHECIDO COMO "BEBÊ 81" POR SER O 81º SOBREVIVENTE A DAR ENTRADA NO HOSPITAL DE KALMUNAI, ERA REIVINDICADO POR NOVE CASAIS DIFERENTES.

COM BASE NOS PADRÕES DE FRAGMENTOS DE DNA REPRESENTADOS ABAIXO, QUAL DOS CASAIS PODE SER CONSIDERADO COMO PAIS BIOLÓGICOS DO BEBÊ 81

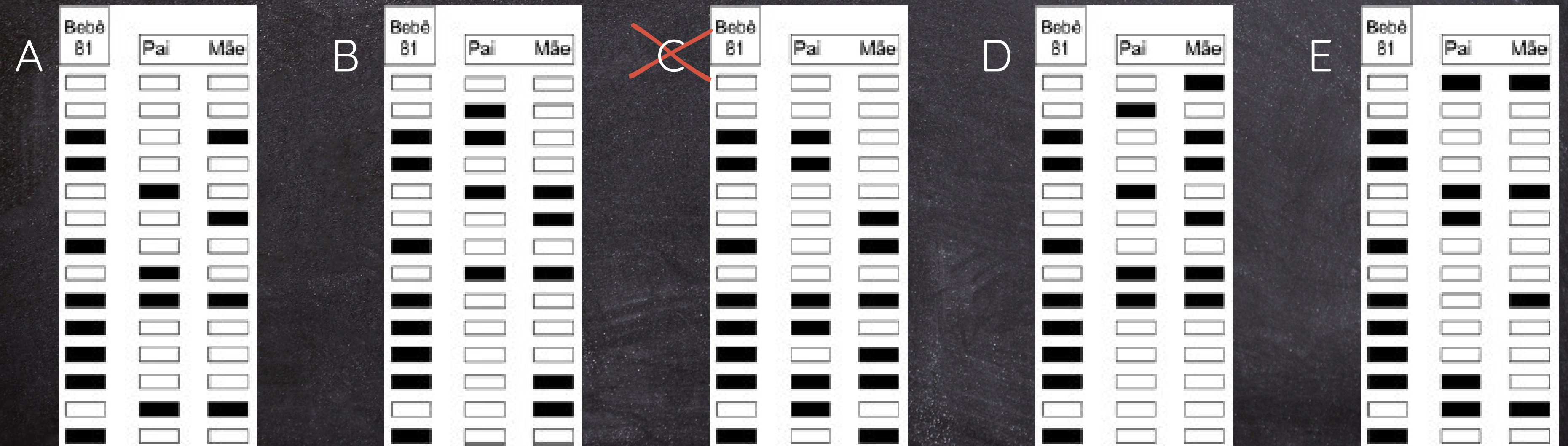


(FUVEST)

TESTE DE DNA CONFIRMA PATERNIDADE DE BEBÊ PERDIDO NO TSUNAMI.

UM CASAL DO SRI LANKA QUE ALEGAVA SER OS PAIS DE UM BEBÊ ENCONTRADO APÓS O TSUNAMI QUE ATINGIU A ÁSIA, EM DEZEMBRO, OBTEVE A CONFIRMAÇÃO DO FATO ATRAVÉS DE UM EXAME DE DNA. O MENINO, QUE FICOU CONHECIDO COMO "BEBÊ 81" POR SER O 81º SOBREVIVENTE A DAR ENTRADA NO HOSPITAL DE KALMUNAI, ERA REIVINDICADO POR NOVE CASAIS DIFERENTES.

COM BASE NOS PADRÕES DE FRAGMENTOS DE DNA REPRESENTADOS ABAIXO, QUAL DOS CASAIS PODE SER CONSIDERADO COMO PAIS BIOLÓGICOS DO BEBÊ 81



(UPF)

O TESTE DE PATERNIDADE, TAMBÉM CHAMADO DE TESTE DE DNA, É FEITO COM BASE EM CERTOS TRECHOS DO DNA, CUJAS SEQUÊNCIAS ESPECIAIS DE NUCLEOTÍDEOS SÃO EXCLUSIVAS PARA CADA PESSOA E TRANSMITIDAS DE PAIS PARA FILHOS, DE ACORDO COM A HERANÇA MENDELIANA. ESTE TESTE PERMITE CONFIRMAR A PATERNIDADE COM 99,9% DE CERTEZA, COMPARANDO-SE O DNA DA CRIANÇA, DA MÃE E DOS PROVÁVEIS PAIS. ANALISE OS RESULTADOS ABAIXO REFERENTES AO TESTE REALIZADO EM UMA DETERMINADA SITUAÇÃO DE CONFIRMAÇÃO DE PATERNIDADE

Mãe	Filho	Suspeito 1	Suspeito 2
██████████	██████████	██████████	██████████
██████████	██████████	██████████	██████████
██████████	██████████	██████████	██████████
██████████	██████████	██████████	██████████
██████████	██████████	██████████	██████████
██████████	██████████	██████████	██████████
██████████	██████████	██████████	██████████

- A) TANTO O SUSPEITO 1 QUANTO O 2 PODERIAM SER O PAI DESTA CRIANÇA.
- B) O PAI DA CRIANÇA É O SUSPEITO 1.
- C) NENHUM DOS SUSPEITOS PODERIA SER PAI DESTA CRIANÇA.
- D) O PAI DA CRIANÇA É O SUSPEITO 2.
- E) ESTA CRIANÇA NÃO PODE SER FILHA DESTA MÃE.

(UPF)

O TESTE DE PATERNIDADE, TAMBÉM CHAMADO DE TESTE DE DNA, É FEITO COM BASE EM CERTOS TRECHOS DO DNA, CUJAS SEQUÊNCIAS ESPECIAIS DE NUCLEOTÍDEOS SÃO EXCLUSIVAS PARA CADA PESSOA E TRANSMITIDAS DE PAIS PARA FILHOS, DE ACORDO COM A HERANÇA MENDELIANA. ESTE TESTE PERMITE CONFIRMAR A PATERNIDADE COM 99,9% DE CERTEZA, COMPARANDO-SE O DNA DA CRIANÇA, DA MÃE E DOS PROVÁVEIS PAIS. ANALISE OS RESULTADOS ABAIXO REFERENTES AO TESTE REALIZADO EM UMA DETERMINADA SITUAÇÃO DE CONFIRMAÇÃO DE PATERNIDADE

Mãe	Filho	Suspeito 1	Suspeito 2
██████████	██████████	██████████	██████████
██████████	██████████	██████████	██████████
██████████	██████████	██████████	██████████
██████████	██████████	██████████	██████████
██████████	██████████	██████████	██████████
██████████	██████████	██████████	██████████
██████████	██████████	██████████	██████████

A) TANTO O SUSPEITO 1 QUANTO O 2 PODERIAM SER O PAI DESTA CRIANÇA.

~~B) O PAI DA CRIANÇA É O SUSPEITO 1.~~

C) NENHUM DOS SUSPEITOS PODERIA SER PAI DESTA CRIANÇA.

D) O PAI DA CRIANÇA É O SUSPEITO 2.

E) ESTA CRIANÇA NÃO PODE SER FILHA DESTA MÃE.

(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.

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.

(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.

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.