



Biotecnologia e Engenharia
Genética

OBJETIVOS

- A biotecnologia é um conjunto de técnicas que utilizam seres vivos para a obtenção de produtos para uso humano. São práticas de melhoramento animal e vegetal feitas há centenas de anos.

- Para tanto, o desenvolvimento da:



Agronomia



Veterinária



Zootecnia

Biologia molecular



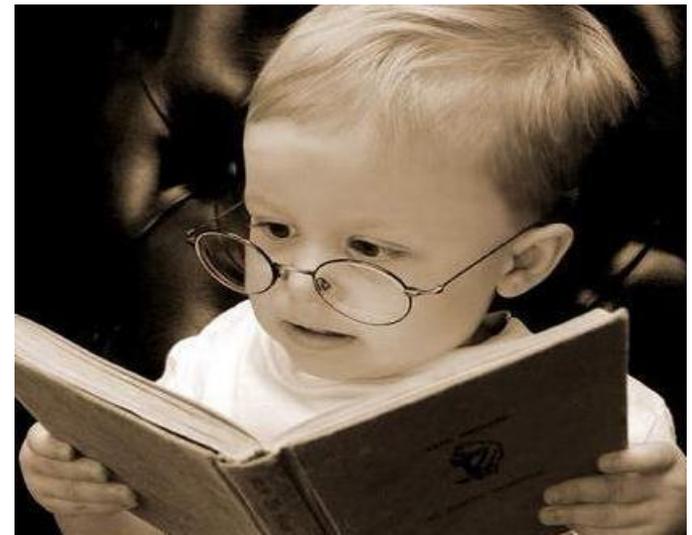
O que é engenharia genética?

- O nome mais correto para definir a engenharia genética é **tecnologia do DNA recombinante**. Essa técnica permite a manipulação do material genético por meio do corte e da recombinação da molécula de DNA, além de realizar a duplicação desse material genético em grande quantidade.

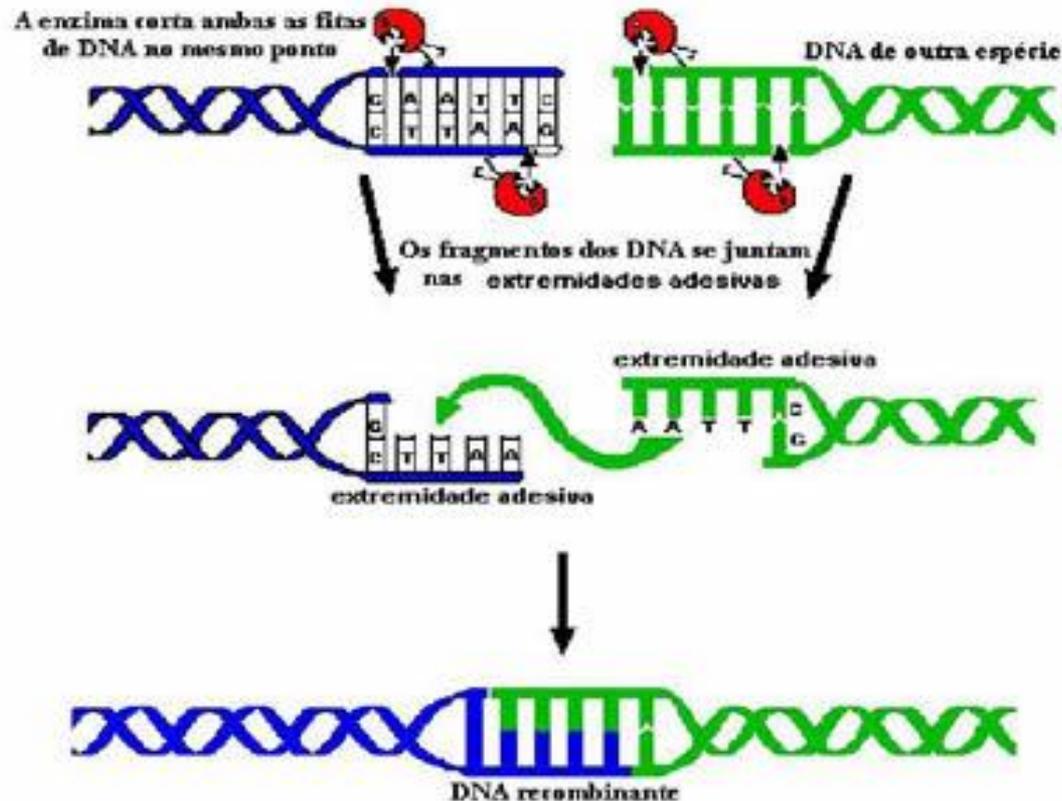


- **As enzimas de restrição** são enzimas produzidas normalmente por bactérias, que utilizam para cortar o DNA em pequenos pedaços. (endonucleases).
- Para entender como funciona as enzimas de restrição, imagine um sistema de processamento de texto após a palavra “porque”. No fim teremos um grande número de fragmentos, de diferentes tamanhos, terminando sempre com “porque”.

Do mesmo modo como o processador cortou os livros, a enzima de restrição, como uma tesoura, corta do DNA sempre do mesmo ponto.

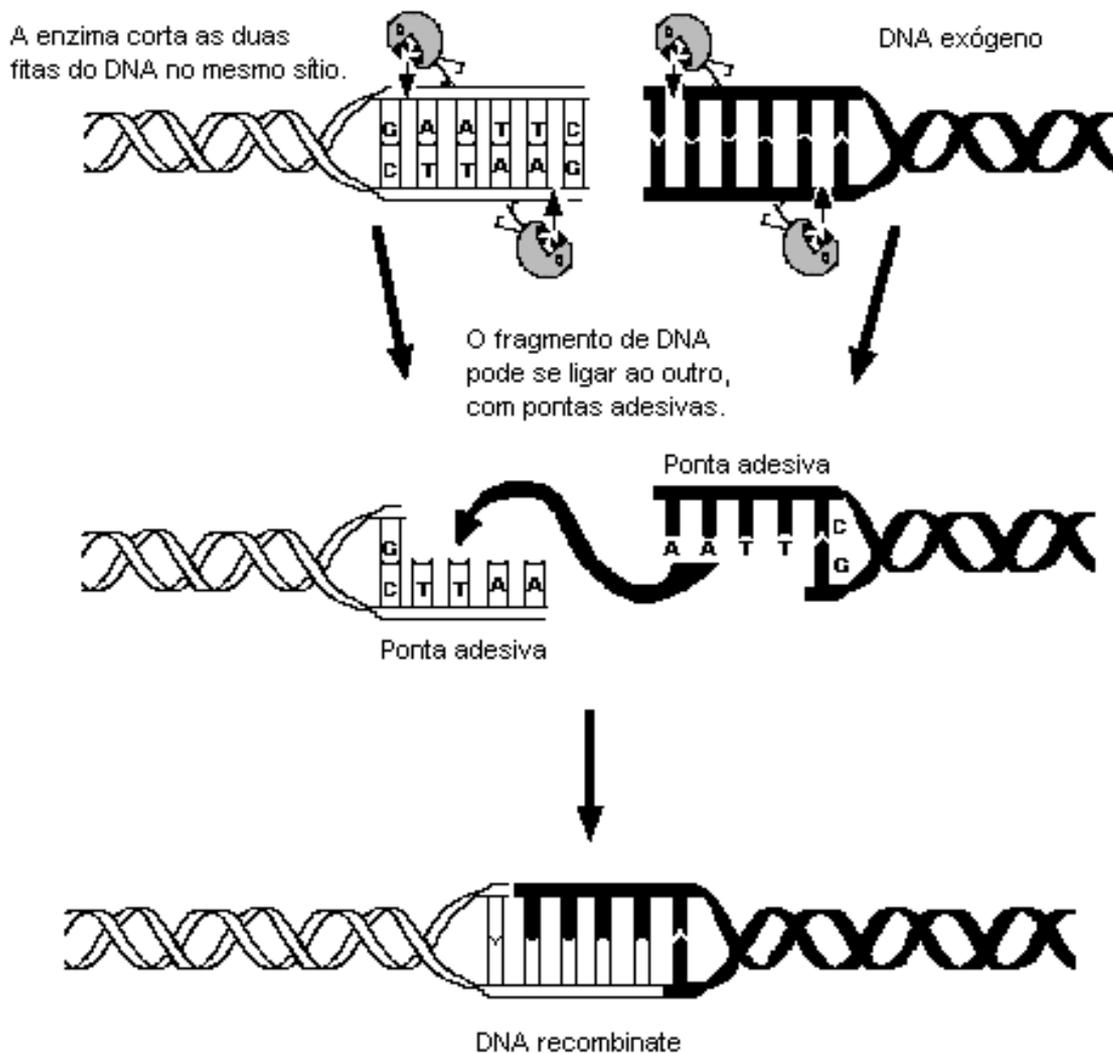


- Os fragmentos de DNA obtidas pelo uso das enzimas de restrição podem ser unidos por enzimas denominadas **ligases**. Graças a elas, é possível reunir segmentos de origens diferentes, como fragmentos de DNA humano e de DNA bacteriano, formando um **DNA recombinante**.



Enzima de Restrição

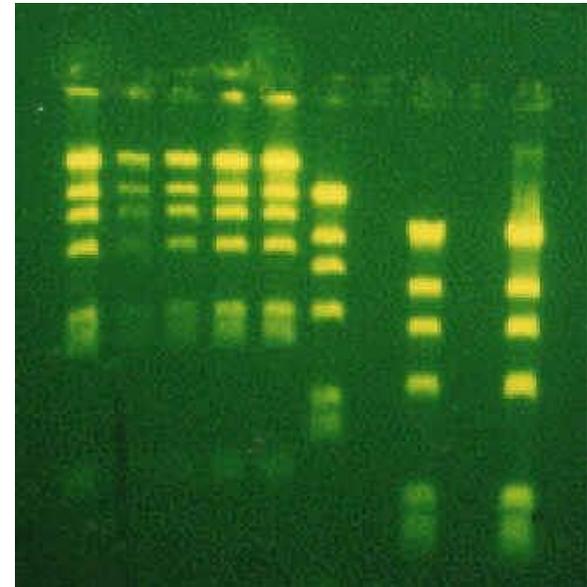
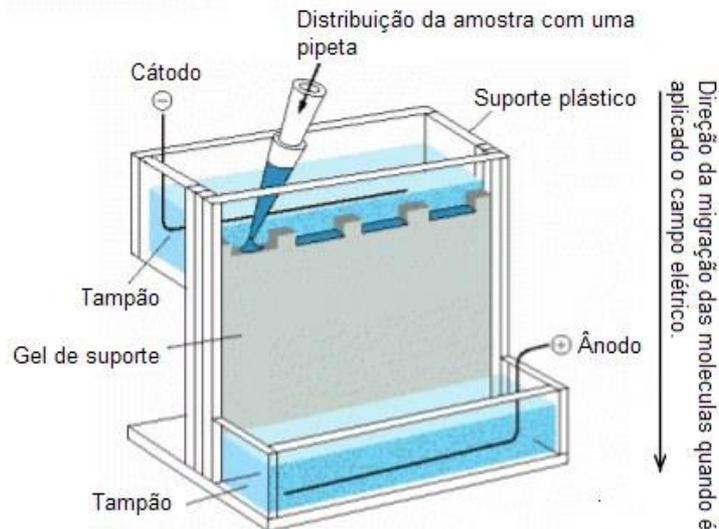
Ação da EcoR1



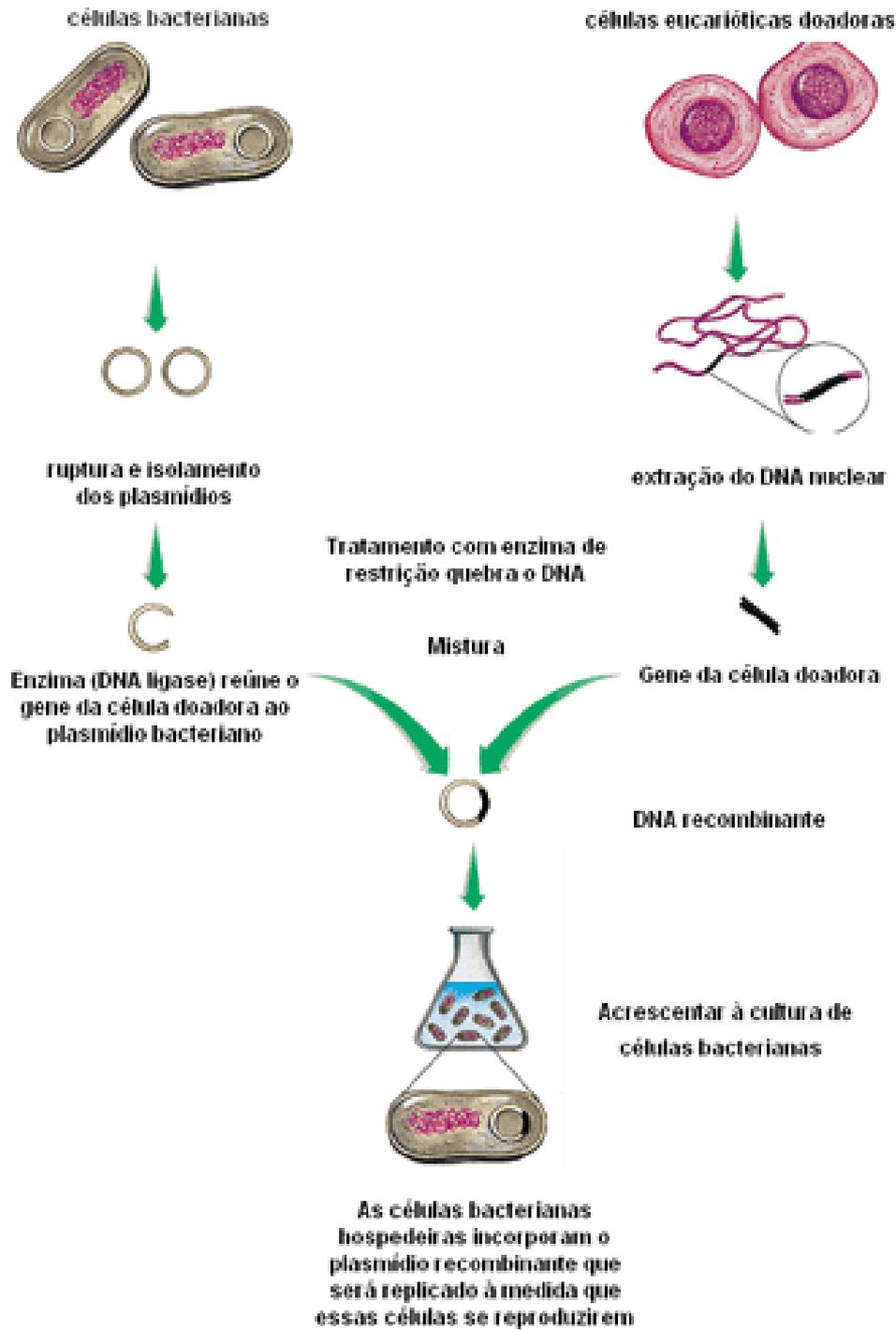
Clonagem molecular: uma forma de multiplicar DNA

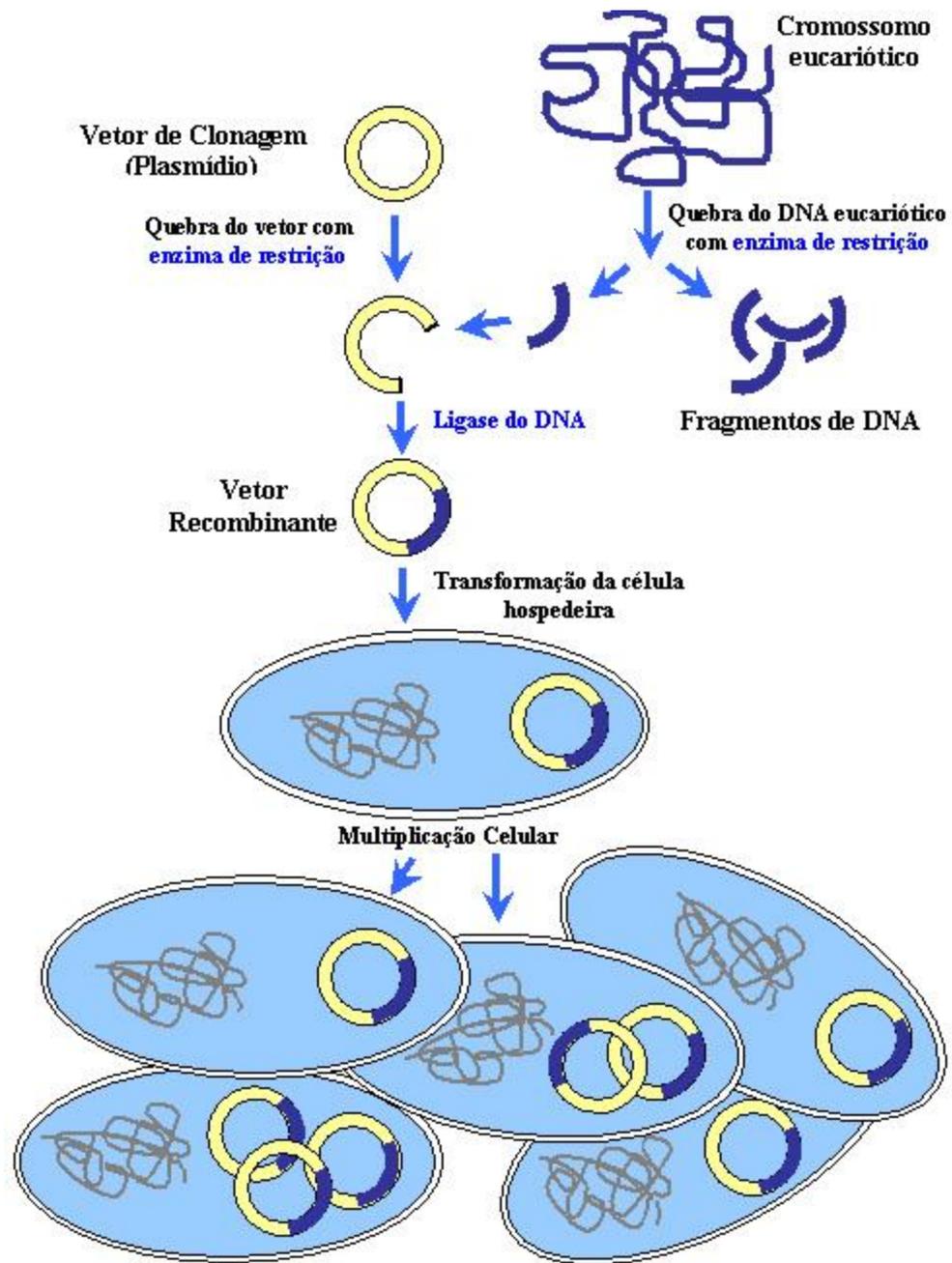
Eletroforese:

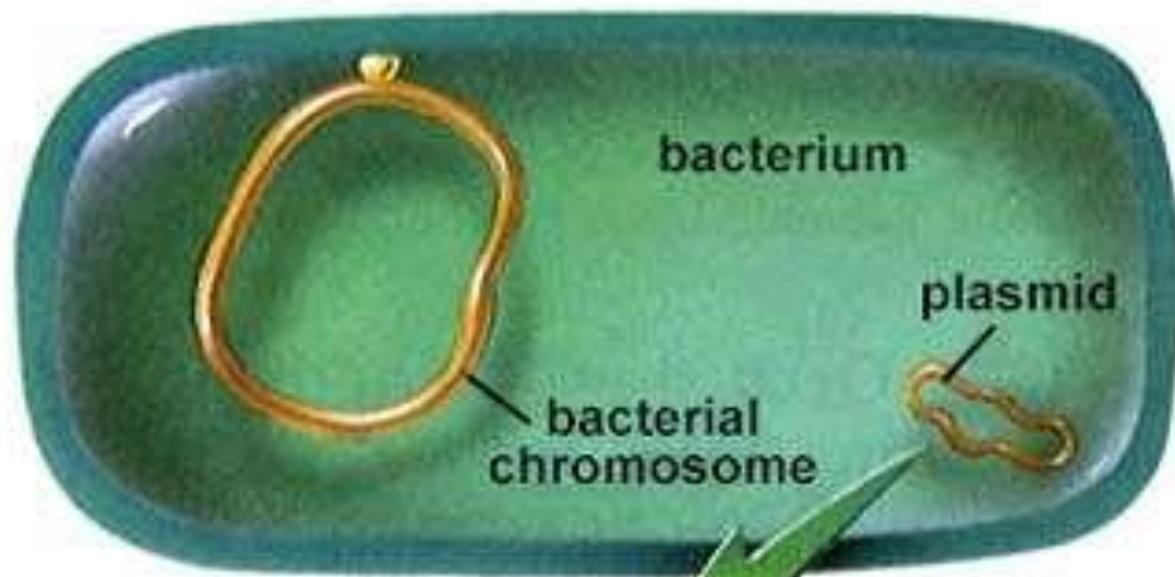
É uma técnica que possibilita a separação de substâncias pela migração em campo elétrico – os segmentos são separados e isolados.



- Nas bactérias existem pequenos plasmídios independentes do cromossomo bacteriano. Eles são retirados das bactérias, abertos por enzimas de restrição e unidos por segmentos de DNA de outra espécie. Os plasmídios com o DNA recombinante são novamente introduzidos na bactéria.







1 μ m

A CLONAGEM MOLECULAR

- Consiste em construir um DNA recombinante que se replica, quando é introduzido numa célula bacteriana.
- Ao observarmos a estrutura de uma bactéria, notamos que, além do DNA existente no cromossomo único, aparece o plasmídio, uma molécula circular de DNA que se replica e passa para as células-filhas, quando a bactéria se divide.

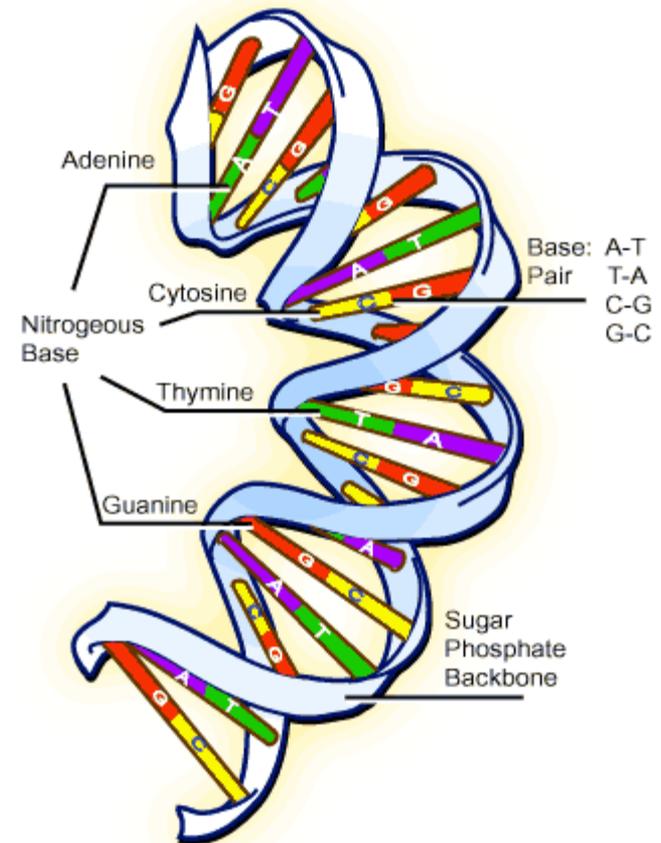
PCR: Cópias Rápidas do DNA

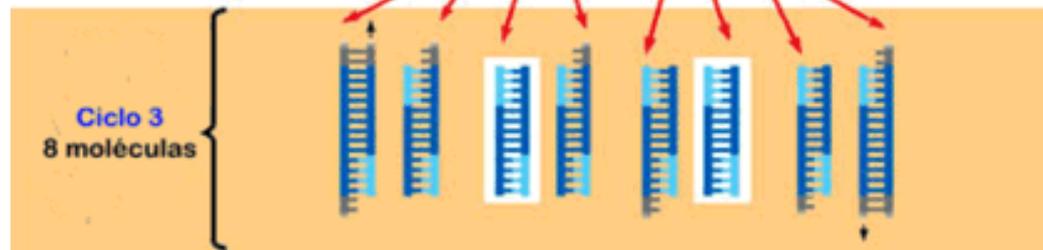
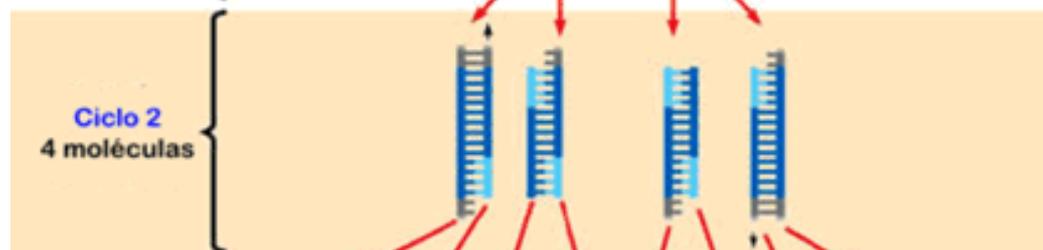
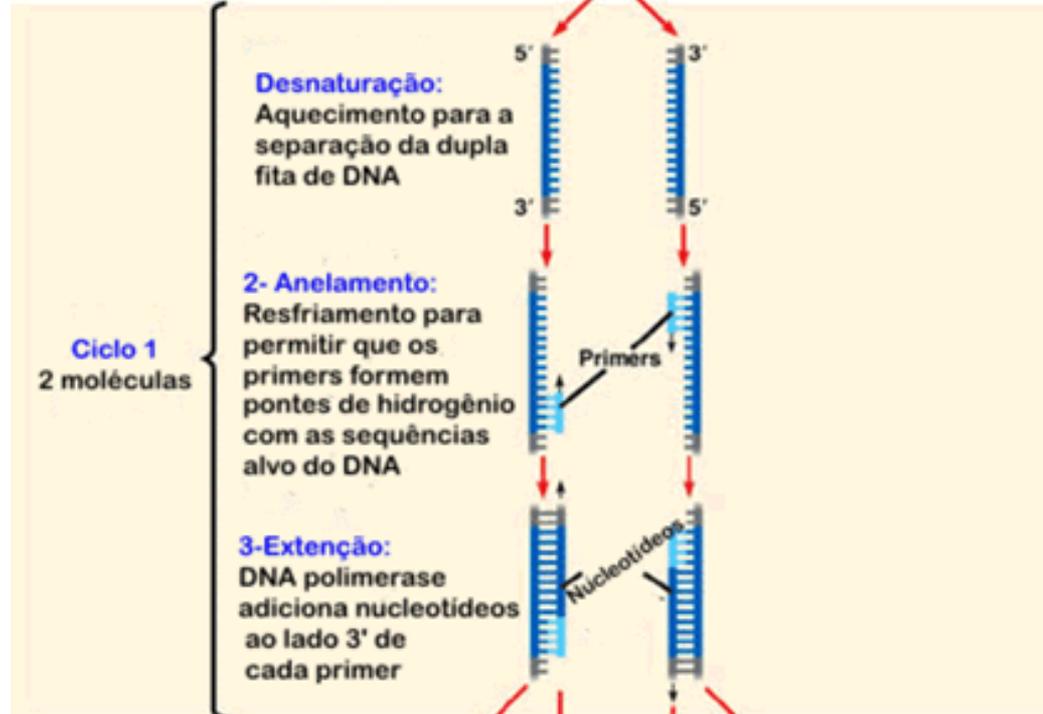
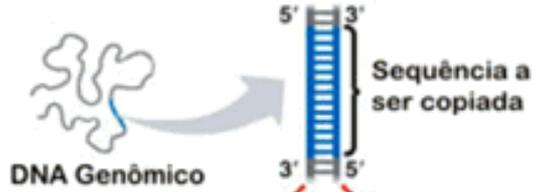
A clonagem molecular utilizando bactérias é um processo eficiente, mas muito trabalhoso, delicado e relativamente demorado.

Em função disso, a PCR: *Polymerase Chain Reaction = Reação em Cadeia Poliemrase.*

É uma tecnologia que possibilita, a partir de pequenos fragmentos de DNA, fazer rapidamente múltiplas cópias desses segmentos.

Usando a enzima DNA-polimerase, o processo permite ampliar o DNA a partir de amostras reduzidas, extraídas de pequenas quantidades de pele, sangue, esperma ou até mesmo fósseis.



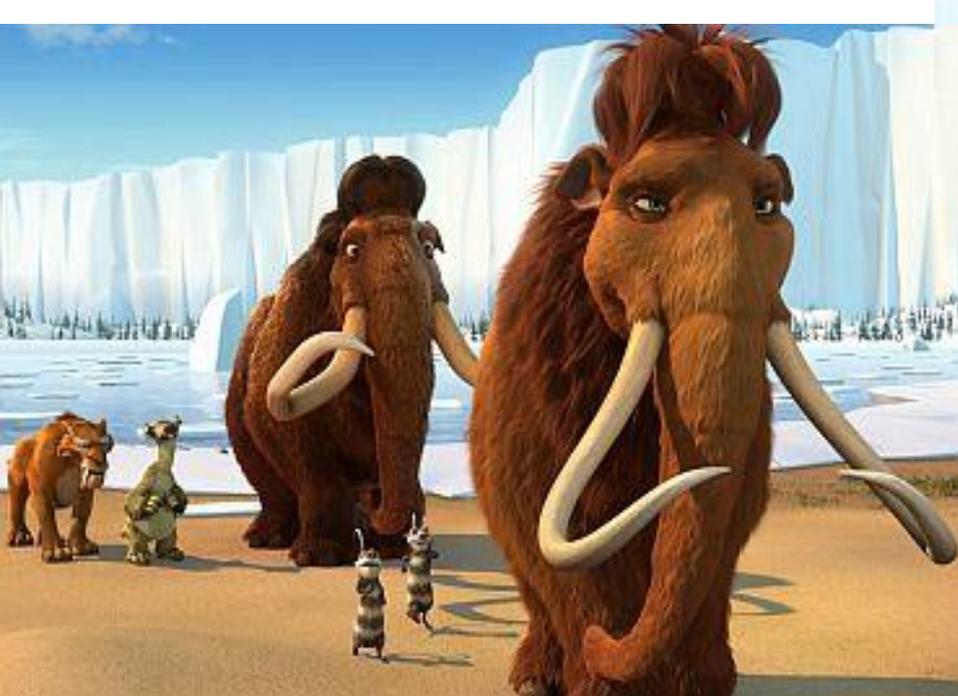




Os fragmentos de DNA extraídos do sangue de dinossauros contidos no estômago de mosquitos fósseis foram amplificados por máquinas de PCR, reunidos e utilizados para recriar os dinossauros.



O problema da recriação dos dinossauros é saber a ordem dos segmentos se ligam a organização de DNA nos cromossomos.



Clonagem



A palavra **clone** (do grego klon, que significa “broto”) é usada para designar um conjunto de indivíduos que se originam de outros por reprodução assexuada.

Clonagem é o processo de formação de clones. O fenômeno ocorre normalmente quando bactérias e outros organismos unicelulares se reproduzem por bipartição.

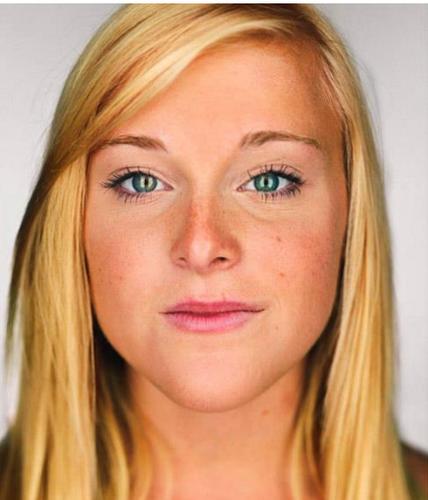
O processo de clonagem também ocorre na propagação de plantas por meio de mudas. Às vezes, esse é o único processo de multiplicação de uma espécie, como é o caso da bananeira.



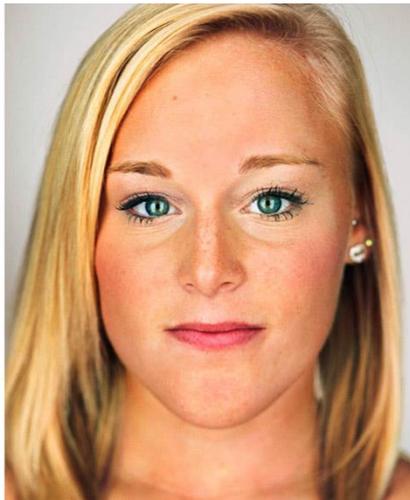
Clonagem em vertebrados



Clonagem em embriões



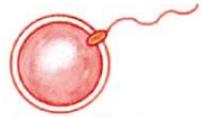
Jessica



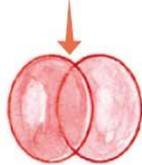
Jackie



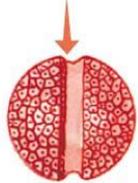
Gêmeos idênticos e gêmeos fraternos



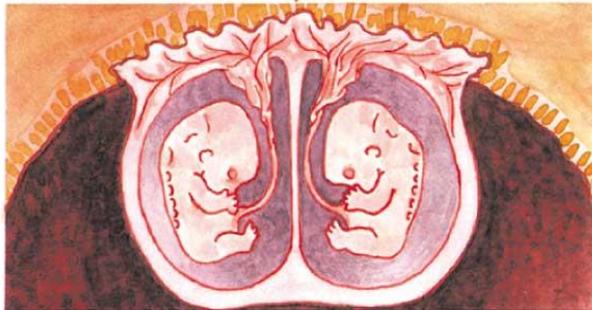
Um único ovo fecundado se divide em duas células.



O zigoto continua se dividindo e forma uma massa celular que se separa.



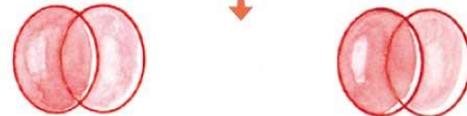
As duas massas celulares originam dois indivíduos idênticos.



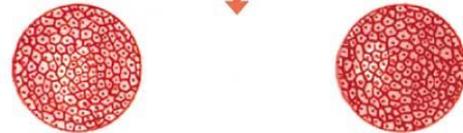
Gêmeos idênticos



Dois óvulos são fecundados cada um por um espermatozóide, e começam a se dividir.



Os zigotos continuam se dividindo e formam duas massas de células independentes.



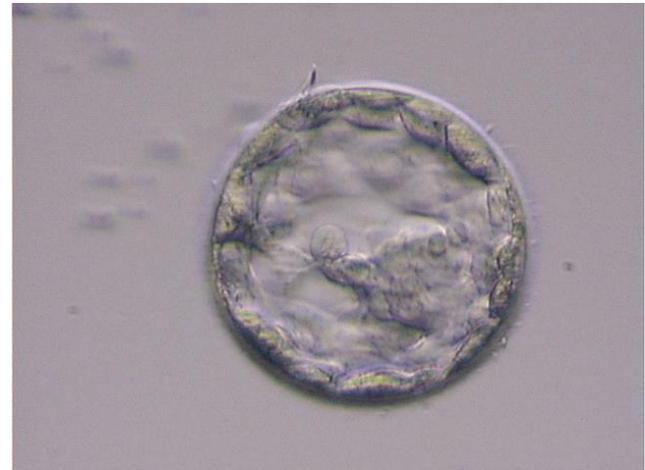
As duas massas de células originam dois gêmeos fraternos independentes.



Gêmeos fraternos

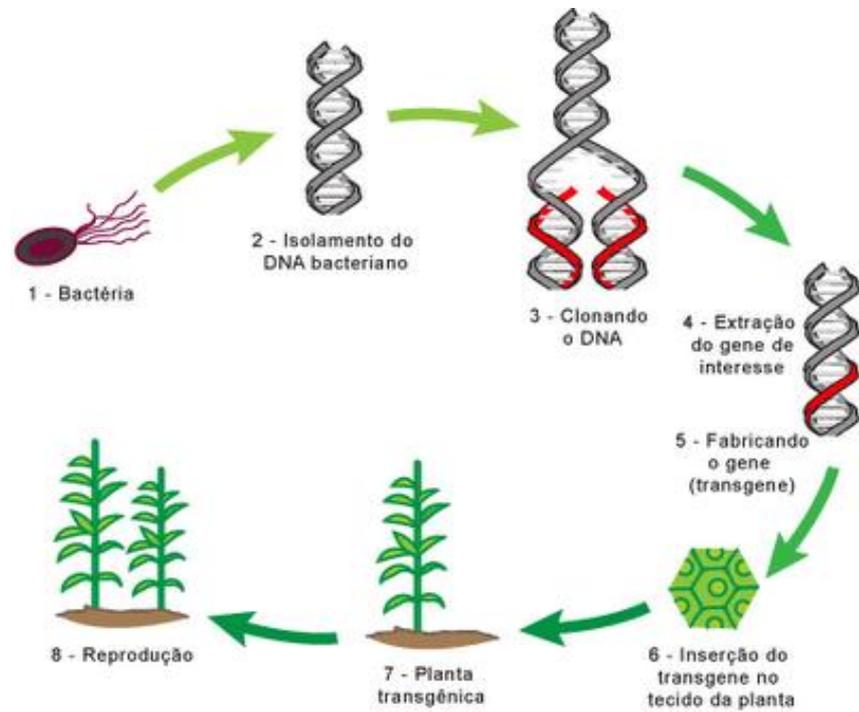
Células tronco

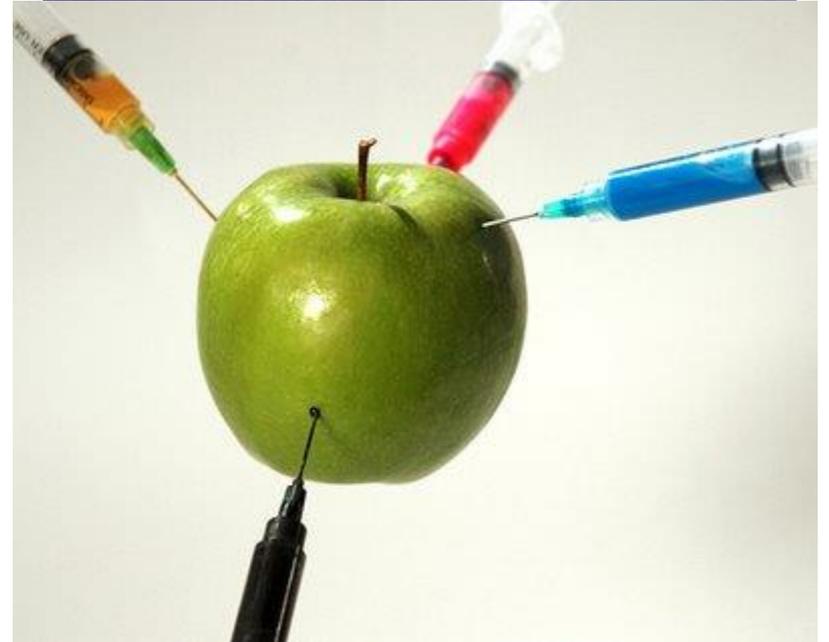
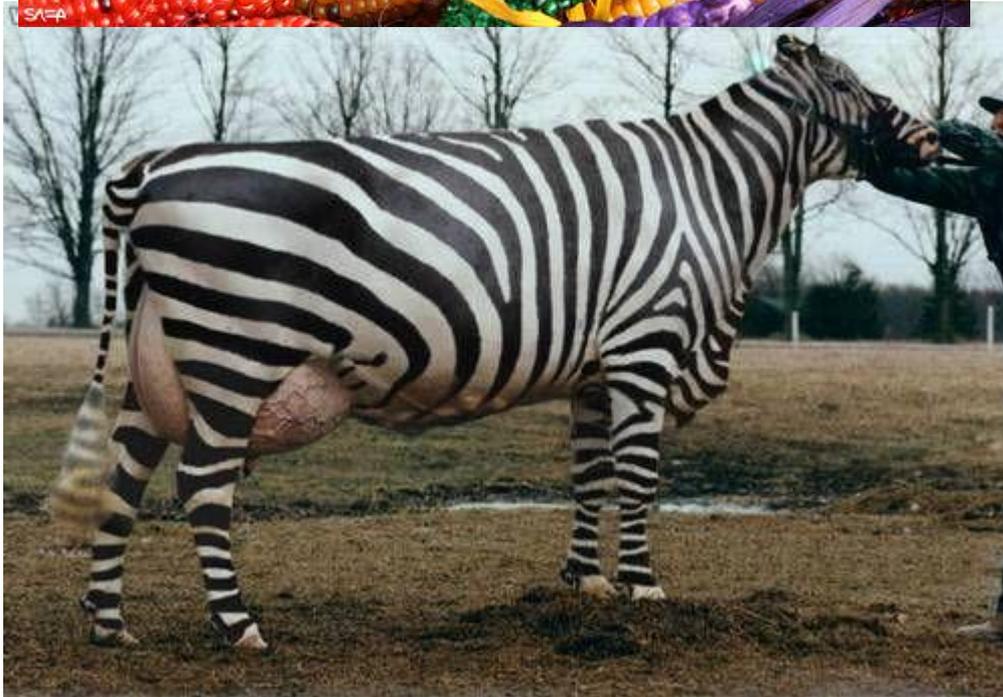
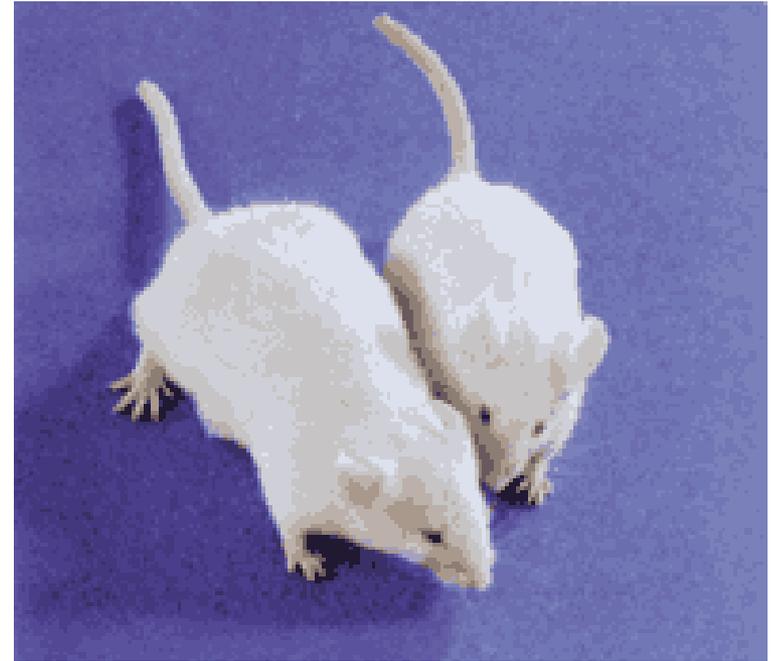
- No início da formação do embrião, o zigoto se divide em células denominadas blastômeros. Essas células são denominadas células-tronco, pois tem o potencial para se diferenciar em qualquer tecido do organismo.
- As células tronco podem ser encontradas no cordão umbilical, pele, medula óssea, córnea e retina, polpa dentária, órgãos, etc. podem ser utilizada para substituir órgãos lesados, curar doenças entre outras coisas.



TRANSGÊNESE

- Chamamos transgênese ao processo que permite a transferência de um gene de um organismo para outro.
- Transgênico é o organismo que recebe o gene estranho e, conseqüentemente, tem o seu genótipo alterado.





Transgênicos – Benéficos ou prejudiciais?

Prós:

- Possuem o mesmo aspecto e sabor dos naturais;
- Crescem e amadurecem mais rapidamente;
- São mais resistentes a pragas;
- Produção em larga escala;
- Não estragam com facilidade durando muito mais tempo;
- Podem ser bem maiores que os naturais e mais atrativos;
- Os EUA utilizam desde 1994 e não houve nenhuma evidência de intoxicação ou reações alérgicas aos produtos.

Contra:

- Utilização de forma lenta e segura com muitos testes rigorosos.
- Desequilíbrio dos ecossistemas. Ex: passagem de um gene que estimula a produção de inseticidas.

Projetos genomas

O genoma humano constitui a base da unidade fundamental de todos os membros da família humana, bem como de sua inerente dignidade e diversidade. Num sentido simbólico, é o patrimônio da humanidade.

