



## BIOTECNOLOGIA

A **Biotechnology**, ou os processos biotecnológicos, podem ser definidos como: "A nova bio-tecnologia", a **utilização de células e moléculas biológicas para a solução de problemas ou produção de produtos ou processos úteis**, com potencial industrial em diversas áreas do conhecimento. Dentre as tecnologias desenvolvidas até o momento, a biotecnologia é, de longe, a que apresenta maior compatibilidade com a sustentabilidade da vida neste planeta.

O seu impacto atinge vários setores produtivos, oferecendo novas oportunidades de emprego e renda. Dentre os inúmeros exemplos, tais como, plantas resistentes a doenças, plásticos biodegradáveis, detergentes mais eficientes, biocombustíveis, processos industriais e agrícolas menos poluentes, métodos de biorremediação do meio ambiente e centenas de testes diagnósticos e novos medicamentos.

### DNA recombinante

A tecnologia do DNA recombinante possibilita a obtenção de organismos com características novas ou não encontradas na natureza, o que permite uma nova alternativa para o melhoramento genético de espécies de valor biotecnológico. Desse modo, células de bactérias, leveduras e mesmo eucariontes superiores como plantas podem ser programadas com genes exógenos, abrindo a perspectiva de produção nestes organismos de polipeptídios de interesse, como o interferon, o hormônio de crescimento, a insulina entre outros. A utilização de microrganismos "engenheirados", capazes de sintetizar proteínas em grande quantidade, apresenta, sob o ponto de vista econômico, uma vantagem considerável em relação aos processos clássicos de produção.

A extração de proteínas eucarióticas, como a insulina, requer grandes quantidades de matéria-prima (pâncreas suíno e bovino), que nem sempre estão disponíveis e são, geralmente, de elevado custo. Isso torna o processo extrativo cada vez mais oneroso. Nesse contexto, o emprego de técnicas mais eficientes, como a do DNA recombinante, abriu novas perspectivas de produção

### Para entendermos melhor vamos conhecer esse processo passo a passo (acompanhe na figura):

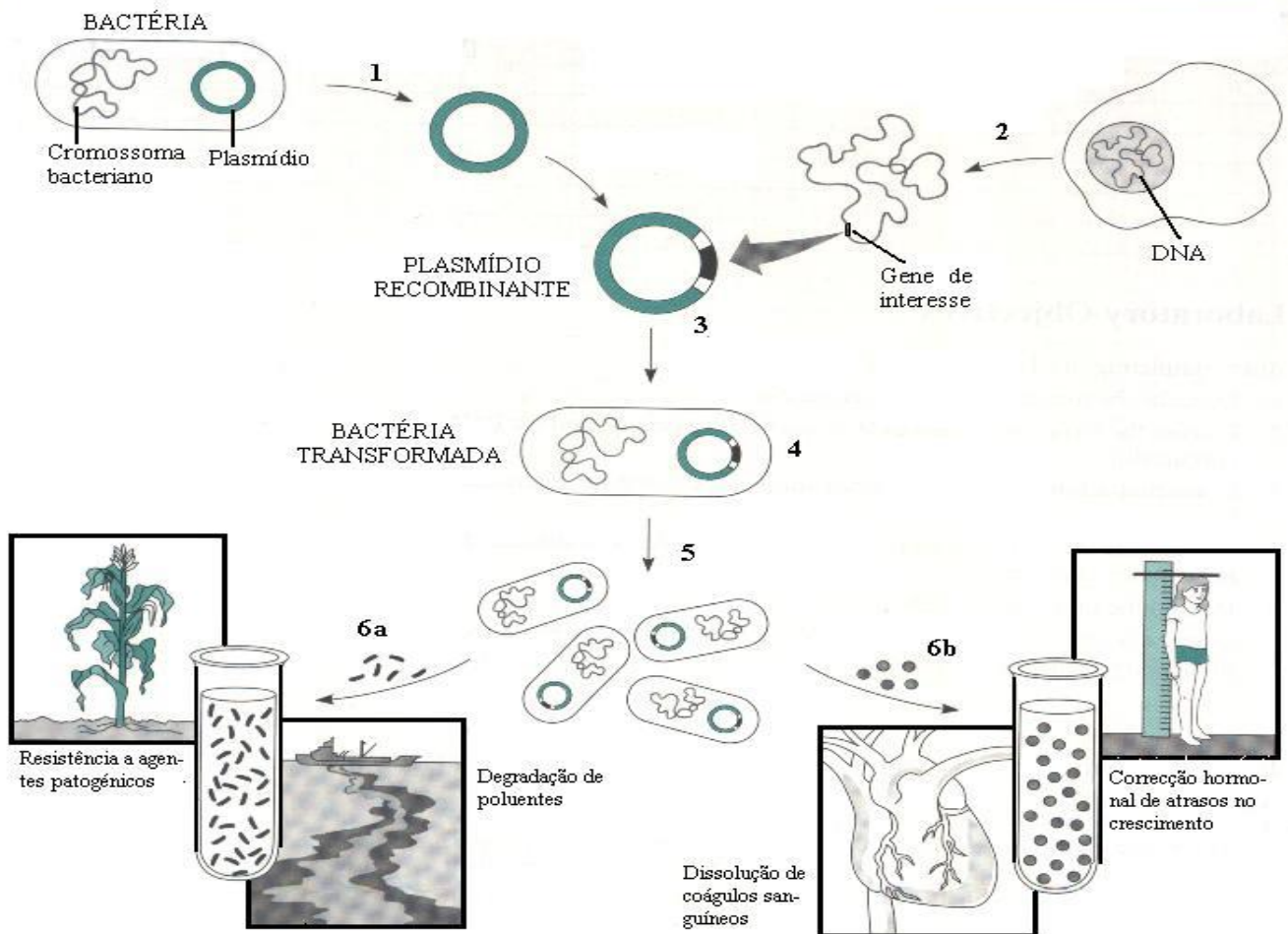
1. Os pesquisadores querem estudar um gene humano que produz uma proteína que não se sabe a função.
2. Os pesquisadores "recortam" (utilizando enzimas de restrição), do DNA humano, o gene de interesse.
3. Esse fragmento de DNA contendo o gene é multiplicado por PCR para obtermos várias cópias do mesmo fragmento (ou da mesma informação).
4. A mesma enzima que clivou o gene do DNA humano é utilizada para clivar o plasmídeo bacteriano. Lembre-se que o fragmento de DNA, ao ser clivado, gera pontas adesivas que são complementares ao plasmídeo se este for clivado com a mesma enzima.

**Obs:** Plasmídeos são pequenas moléculas de DNA dupla fita, contendo os elementos necessários para a sua replicação e pelo menos um gene que confere resistência a antibiótico.

5. A seguir o plasmídeo clivado é misturado com os fragmentos de DNA (contendo o gene) e uma enzima chamada ligase "cola" os fragmentos ao plasmídeo, produzindo o chamado **DNA recombinante**. Isso feito, o DNA recombinante é introduzido em uma bactéria hospedeira.

A **bactéria hospedeira** é colocada em um meio nutritivo seletivo, apenas aquelas que possuem o DNA recombinante crescem, formando colônias. Após muitas gerações de bactérias, o produto da expressão dos genes, as proteínas humanas, são purificadas das bactérias (são separadas das proteínas das bactérias).





### Aplicações do processo:

Produção de diversos hormônios humanos para tratamento de doentes e anomalias

ex: hormônio do crescimento e insulina

. criação de vacinas sintéticas

ex: malária e hepatite B

. criação de proteínas estimuladoras dos leucócitos.

ex: Interleucinas e Interferon

### TRANSGÊNICOS

São organismos que, mediante técnicas de engenharia genética, contêm materiais genéticos de outros organismos ou de seu próprio organismo alterado. A geração de transgênicos visa a obtenção de organismos com características novas ou melhoradas relativamente ao organismo original. Resultados na área de transgenia já são alcançados desde a década de 1970, na qual foi desenvolvida a técnica do DNA recombinante.

### Argumentos a Favor do Cultivo de Alimentos Transgênicos.

- A produção dos alimentos transgênicos em larga escala beneficiaria o consumo humano, pois é menos onerosa e isso a tornaria acessível a toda a população.
- As propriedades dos genes bacterianos de resistência a pragas na lavoura seriam transportadas para as plantas transgênicas, com o mesmo efeito, e isso viria a baratear o custo dos alimentos.
- A manipulação genética de plantas é relativamente simples e fácil, pois a partir de uma única célula se pode obter outra planta.
- Plantas com maior teor de nutrientes pode saciar a fome e trazer benefícios à saúde.



## Argumentos Contra o Cultivo de Alimentos Transgênicos

- A introdução de transgênicos na natureza tendem a afetar a biodiversidade do ambiente, como a perda ou alteração do patrimônio genético de nossas plantas e sementes.
- Diminuição da variedade genética entre os seres vivos, pois tende-se a usar um mesmo grupo de genes entre as plantas o que evolutivamente não é bom para a espécie.
- Aumento no uso de agrotóxicos, pois algumas plantas transgênicas são modificadas para serem mais resistentes a herbicidas e agrotóxicos.
- Além disso, ela torna a agricultura e os agricultores reféns de poucas empresas que detêm a tecnologia utilizada na produção de sementes e insumos agrícolas.

## CLONAGEM

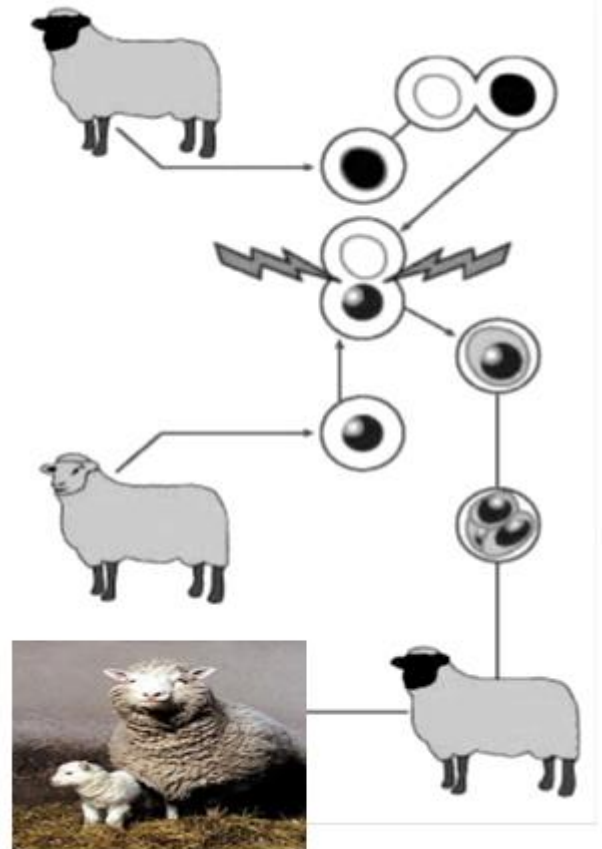
A clonagem é a imitação perfeita de um mecanismo de reprodução assexuada – ato multiplicador realizado por organismos unicelulares ou portadores de poucas células, sensíveis a qualquer mudança no meio ambiente. Este método reprodutor gera seres geneticamente idênticos à matriz utilizada.

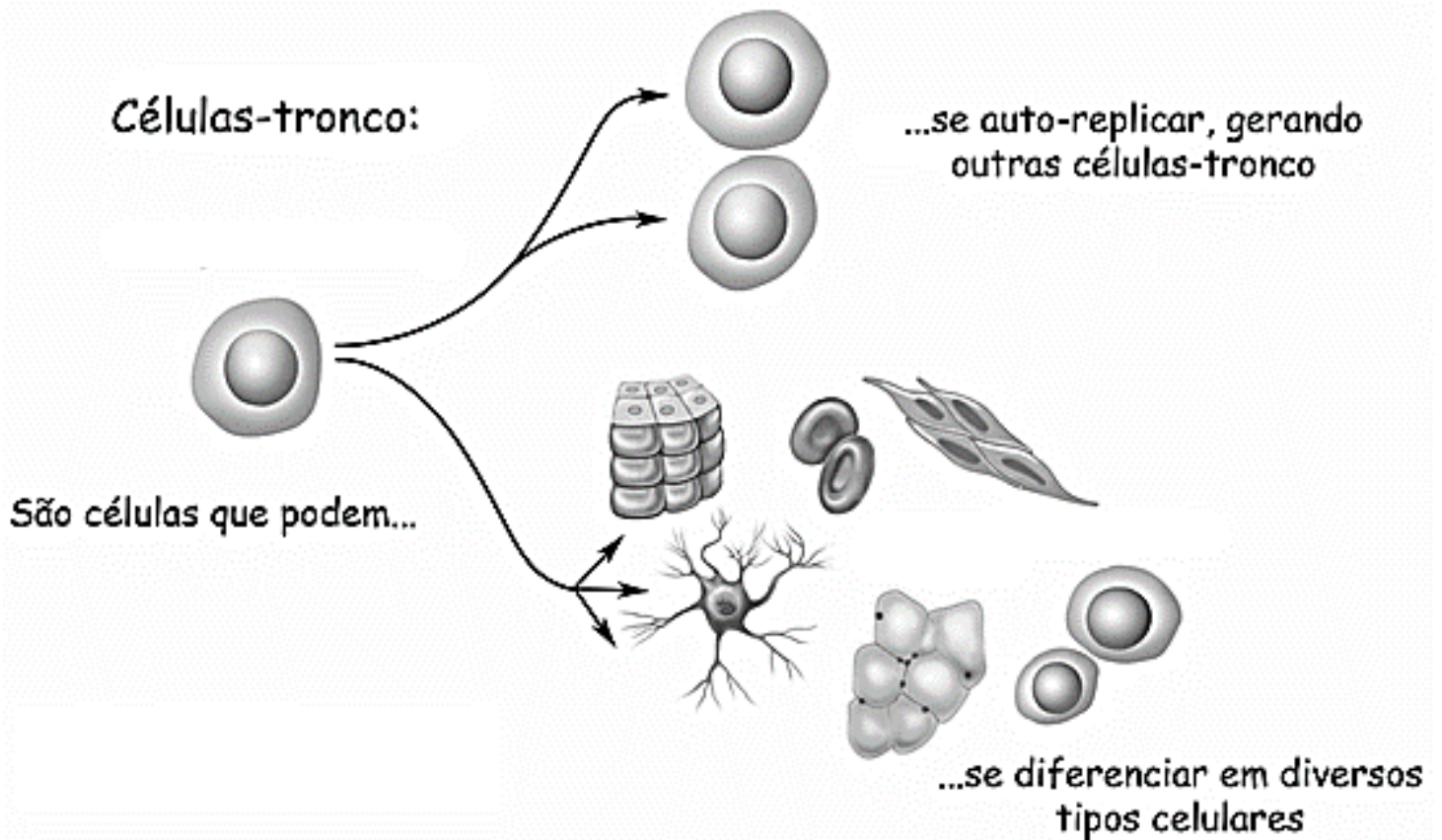
A clonagem natural, fruto das reproduções assexuadas, ocorre de acordo com as leis da própria Natureza, em bactérias e raramente nos gêmeos univitelinos. Os seres resultantes desta reprodução possuem a mesma riqueza genética.

Na clonagem induzida artificialmente tira-se da célula seu núcleo e do óvulo sua membrana. O produto desta experiência é inserido em uma barriga alugada para gerar o feto resultante, ou mantido em um laboratório para a transformação em células-tronco.

A clonagem reprodutiva pressupõe que uma célula formadora de tecidos – conhecida como somática – seja transportada para o interior de um óvulo esvaziado de seu conteúdo, ou seja, dos cromossomas e de seus genes. Uma vez unidas estas células, será gerado um futuro embrião, que se desenvolverá se for inserido no útero materno. Há problemas com esta técnica, pois esta transferência celular pode provocar distúrbios estressantes, chegando a causar uma alta taxa de mortalidade entre os ovos que recebem as células somáticas.

A clonagem terapêutica é a mais debatida atualmente, pois as células nela produzidas não serão direcionadas para o ventre materno, e sim a pesquisas que visam a utilização de células-tronco, para a formação de tecidos iguais aos daquele que doou a célula adulta. Estes eliminam qualquer possibilidade de rejeição em um provável transplante. O procedimento é semelhante ao da clonagem reprodutiva, porém com outros fins que não a gestação de um bebê.





## BIOPROSPECÇÃO

Consiste na exploração e investigação de recursos provenientes da fauna e da flora, a fim de identificar princípios ativos para a obtenção de novos produtos e processos com vistas à comercialização. É essencialmente um fenômeno de redes, que integra atores e práticas, as mais diversas – da atividade biotecnológica a sociedades indígenas, grandes indústrias e organizações não governamentais – e explicita muitos conflitos, ainda bastante ativos. Tudo isso ressalta a necessidade de mecanismos regulatórios e de toda uma base de legitimação para garantir a sua sustentabilidade

## NANOCIÊNCIA / NANOTECNOLOGIA

Termo popular para a **construção e utilização** de **estruturas funcionais** que possui pelo menos uma **dimensão na escala nanométrica**, ou é a área da tecnologia que trabalha no universo nanométrico. O princípio básico da nanotecnologia é a construção de estruturas e novos materiais e desenvolver novos produtos baseados na crescente capacidade da tecnologia moderna de ver e manipular átomos e moléculas. É uma área promissora, mas que dá apenas seus primeiros passos, mostrando, contudo, resultados surpreendentes (na produção de semicondutores, nanocompósitos, biomateriais, chips, entre outros).