

BIOTECNOLOGIA

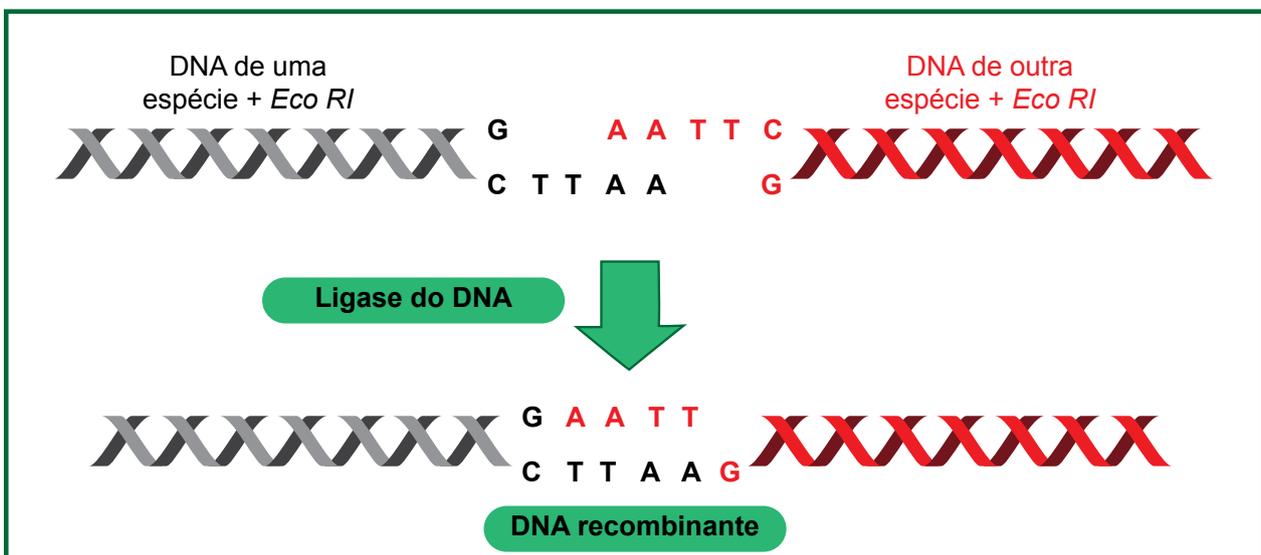
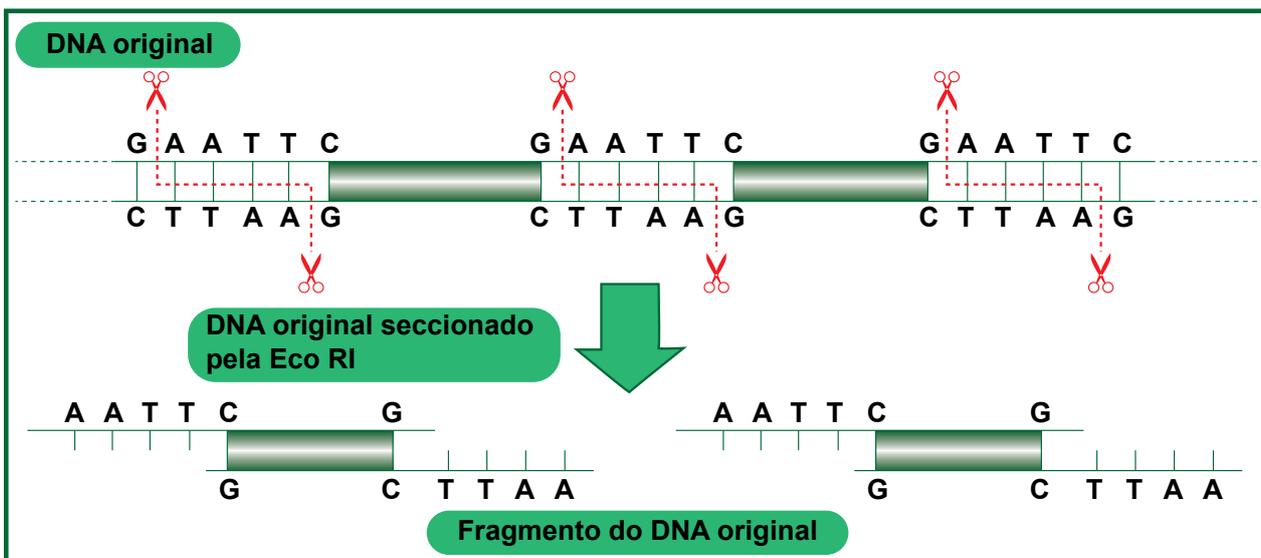
Prof. Kennedy Ramos

UNIDADE 02: DNA Recombinante e Transgênico

Tecnologia do DNA Recombinante

Compreende o conjunto de técnicas que permite manipular o DNA. Através da aplicação destas técnicas é possível identificar, isolar, multiplicar e até transferir genes de um organismo para outro.

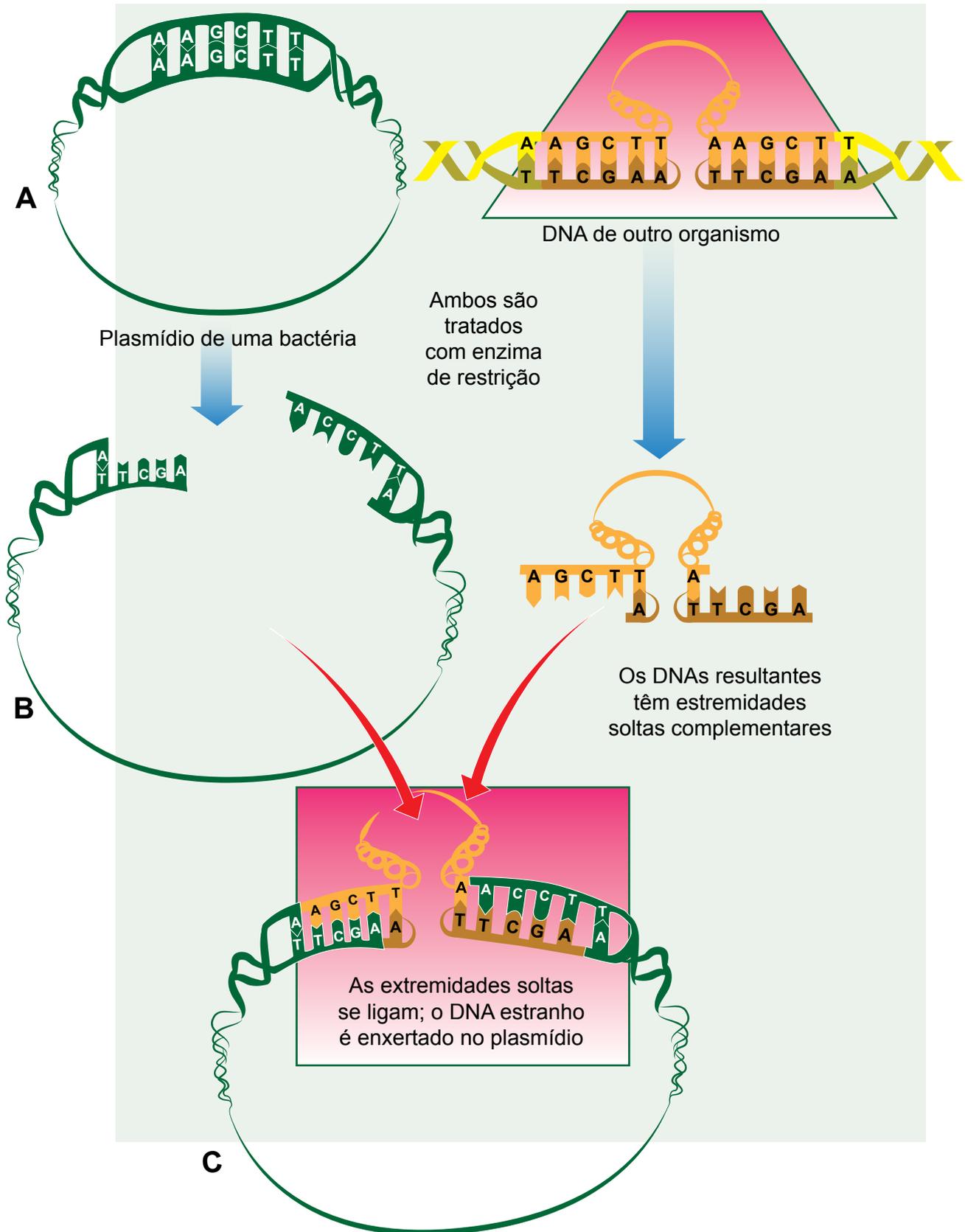
Todo desenvolvimento biotecnológico referente à engenharia genética só foi possível graças à pesquisas onde o DNA de espécies diferentes foram “cortados” e depois colados, criando assim um “DNA híbrido” denominado **DNA recombinante**. Estas pesquisas foram realizadas no início dos anos 1970 pelo pesquisador Paul Berg e nelas foram utilizadas enzimas que cortam o DNA em pontos específicos, as enzimas de restrição (endonucleases), e também enzimas que colam segmentos de DNA, as **DNA ligase**.



É proibida a reprodução, total ou parcial, deste material

As endonucleases são oriundas de bactérias, onde atuam como agente de defesa contra o ataque de vírus bacteriófagos.

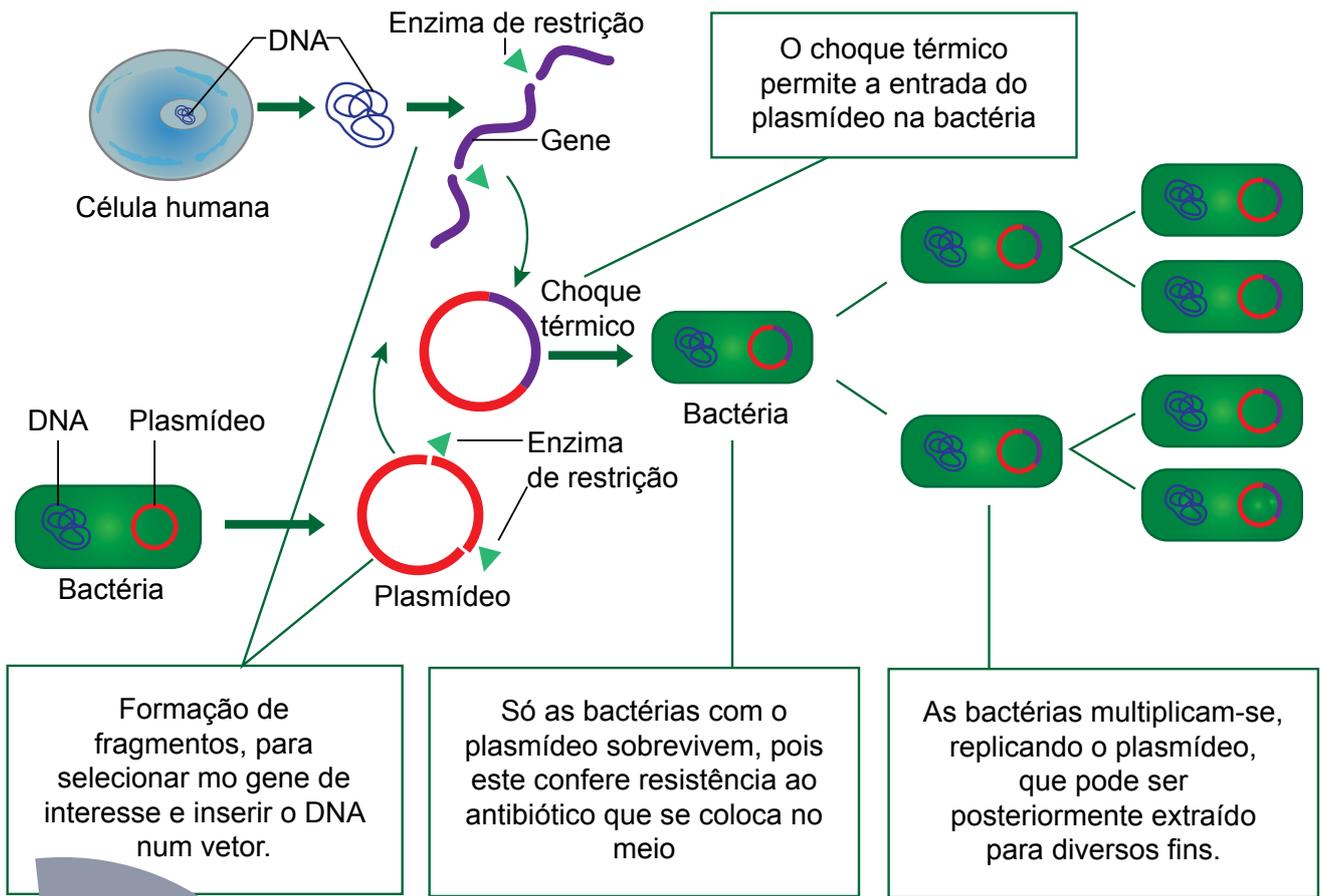
Em suas pesquisas Paul Berg utilizou enzimas de restrição para cortar tanto o “gene de interesse” quanto os plasmídios bacterianos que também foram utilizados. Em seguida o fragmento de DNA correspondente ao gene de interesse foi colado ao DNA do plasmídio bacteriano, de modo que foi gerado um **plasmídio DNA-recombinante**.



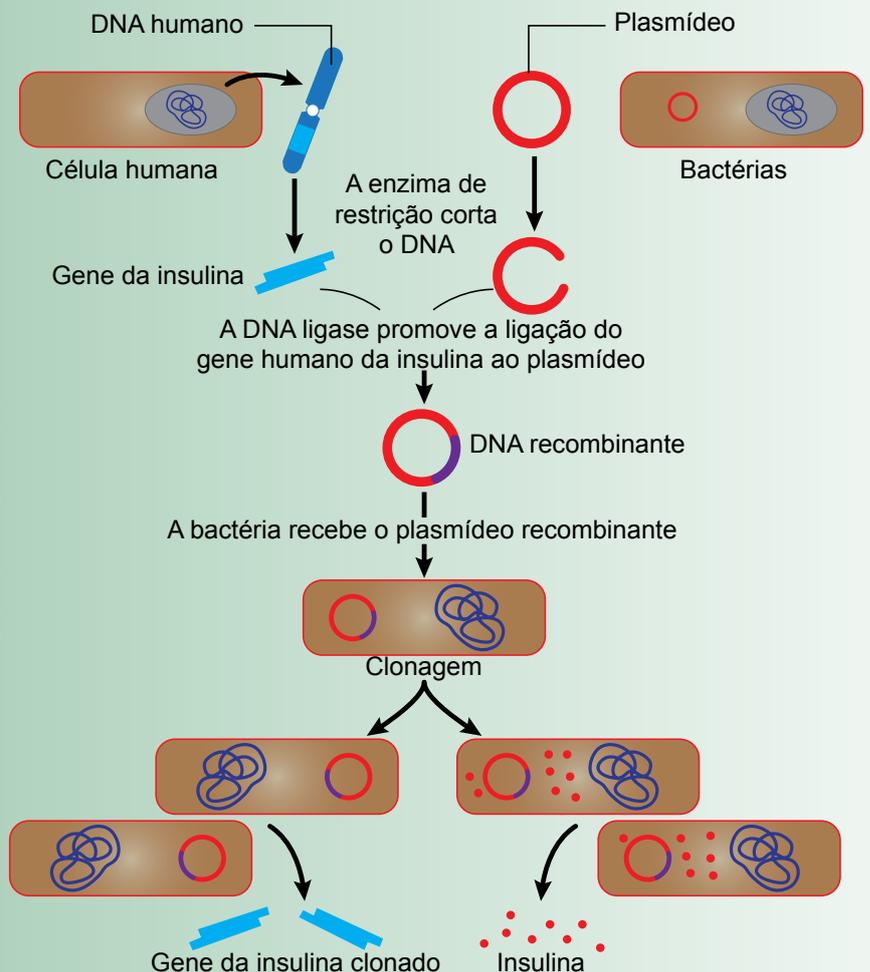
É proibida a reprodução, total ou parcial, deste material

Assim inicia-se a tecnologia do DNA recombinante. Essa tecnologia permite, por exemplo, a multiplicação e até a expressão de genes utilizando-se plasmídios bacterianos. É o que ficou conhecida como clonagem molecular.

Clonagem Molecular



Organismos Geneticamente Modificados



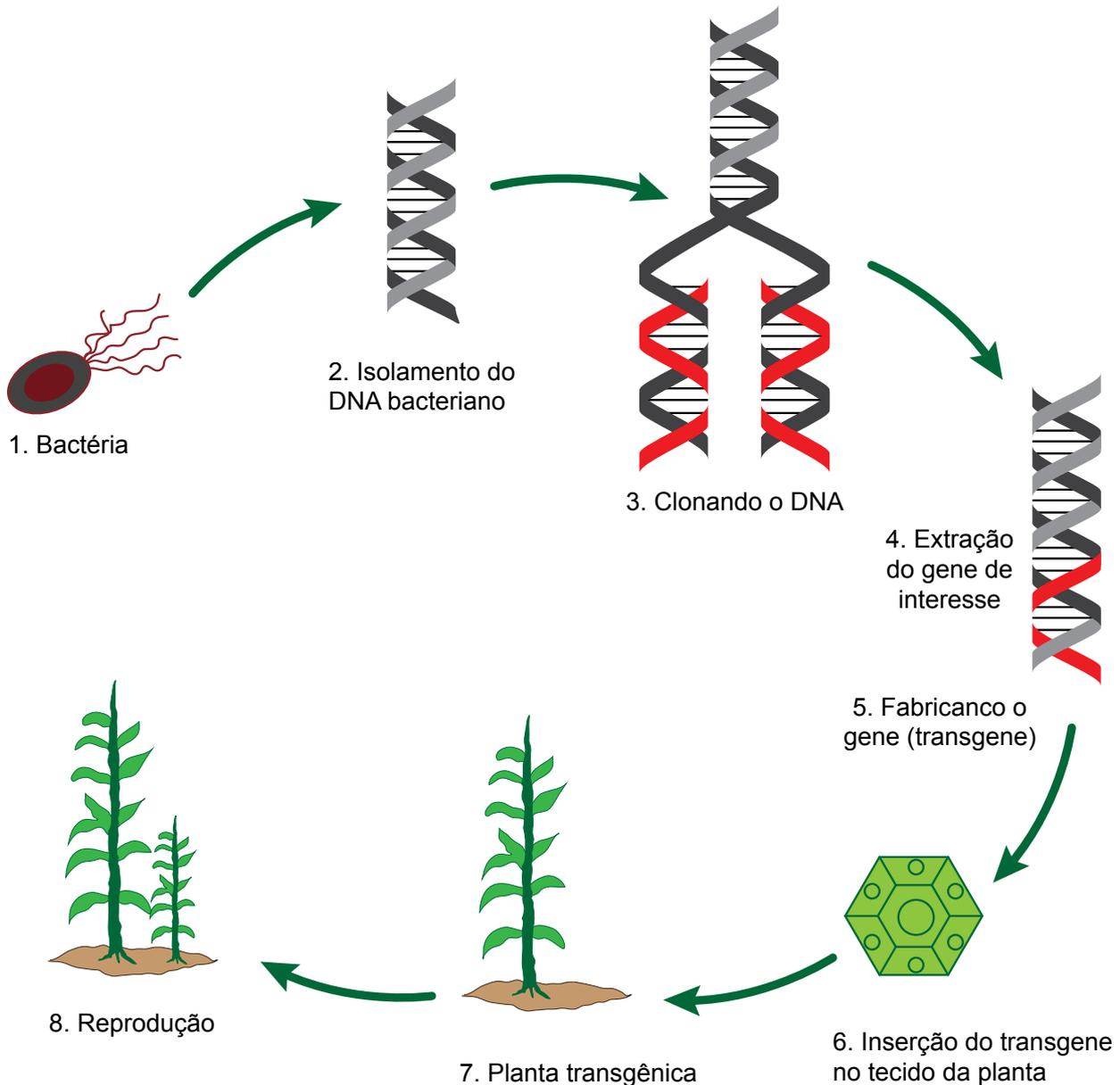
Outra maneira de aplicação da tecnologia do DNA recombinante está na produção de **organismos geneticamente modificados (OGM's)**.

Essa técnica é utilizada atualmente na produção de insulina humana, hormônio do crescimento (somatotrofina) e até vacinas.

É proibida a reprodução, total ou parcial, deste material

Transgênicos

Estes organismos caracterizam-se por apresentarem incorporados ao seu genoma genes transferidos de outras espécies. O interessante neste processo é que o gene “estranho” se expressa e o OGM passa então a sintetizar a proteína codificada por este gene.



É proibida a reprodução, total ou parcial, deste material



ATIVIDADES PROPOSTAS



01. (Unesp) A engenharia genética permitiu a introdução, em ratos, do gene humano para produção do hormônio de crescimento, levando à produção de ratos gigantes.

Estes ratos são considerados:

- a) isogênicos.
- b) transgênicos.
- c) infectados.
- d) mutantes.
- e) clones.



02. (Cefet MG) Com o desenvolvimento de técnicas de genética e aumento da área plantada com transgênicos surgiram preocupações com a biossegurança, restringindo esse tipo de cultura. Mesmo assim espera-se que a taxa de cultivo de organismos geneticamente modificados no Brasil cresça em média 54% até a safra 2020/21. Essas preocupações justificam-se pela possibilidade de

- a) ocorrência de mutações que proliferam células humanas após a absorção dos transgenes.
- b) produção de toxinas nocivas ao homem em consequência da mutagênese gerada nos vegetais.

- c) fluxo de genes entre as espécies nativas e as transgênicas que causam impactos na biodiversidade.
- d) distribuição de grande número de sementes transgênicas de forma ilícita por produtores após o primeiro plantio.
- e) geração de problemas imediatos no fígado e nos rins humanos decorrentes do consumo de alimentos transgênicos.



03. (Unesp) Considere o cartum.

NO RESTAURANTE ...



- a) De maneira bem humorada e com certo exagero, a figura faz referência aos organismos transgênicos, nos quais genes de uma espécie são transferidos para outra espécie de modo que esta última expresse características da primeira.
- b) organismos geneticamente modificados, nos quais técnicas de engenharia genética permitem que se manipulem genes da própria espécie, fazendo-os expressar características desejáveis.
- c) animais híbridos, obtidos a partir do cruzamento entre indivíduos de espécies diferentes, o que permite que características de uma espécie sejam expressas por espécies não aparentadas.
- d) animais obtidos por seleção artificial, a partir da variabilidade obtida por acasalamentos direcionados, processo que permite ao homem desenvolver em espécies domésticas características de interesse comercial.
- e) animais resultantes de mutação gênica, mecanismo a partir do qual os indivíduos da espécie produzem novas características, em resposta às necessidades impostas pelo ambiente.



04. (Cefet MG) Chegou ao mercado o primeiro medicamento de terapia gênica – um marco na história da medicina.

A droga é a esperança de uma vida sem sofrimento para milhares de pessoas que possuem uma doença genética rara caracterizada por um defeito no gene que determina a produção da enzima lipase, responsável pela digestão de gorduras.

O uso de terapia gênica em indivíduos portadores dessa doença tem por objetivo:

- a) impedir a absorção de lipídeos.
- b) inserir uma cópia do gene saudável.
- c) introduzir formas funcionais da enzima.
- d) corrigir o defeito no gene que degrada a gordura.
- e) ativar outros genes codificadores da mesma enzima.



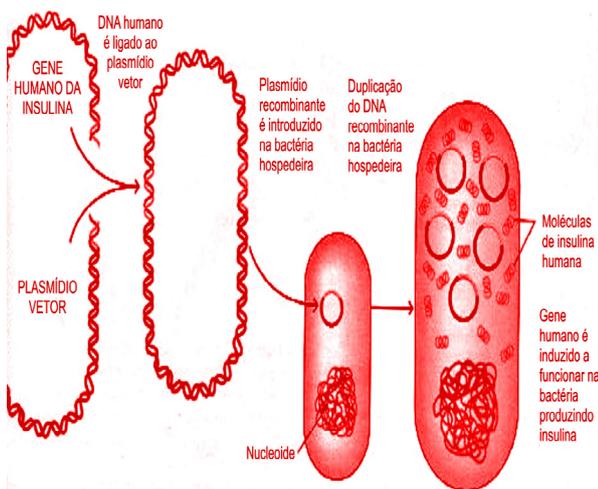
05. (MODELO ENEM) A terapia gênica ainda apresenta uma série de limitações, mas a Engenharia Genética já dispõe de uma série de conceitos e técnicas que são comumente mencionados nos meios de comunicação.

Dos conceitos apresentados, identifique aquele que está incompatível com sua definição.

- a) Enzimas de restrição, ou endonucleases de restrição, são proteínas produzidas nos núcleos das células que “picotam” a molécula de DNA sempre em determinados pontos.
- b) Eletroforese em gel é uma técnica que permite a separação e a visualização dos fragmentos moleculares de DNA produzidos pela ação das enzimas de restrição.
- c) A tecnologia do DNA recombinante permite a multiplicação de determinados fragmentos de DNA, com a intervenção de plasmídeos.
- d) A técnica de PCR – reação em cadeia da polimerase (do inglês polymerase chain reaction) faz cópias de um trecho de DNA sem o uso de bactérias para clonar os fragmentos.
- e) Os exames de paternidade usam a amplificação da amostra DNA pela técnica do PCR e da eletroforese em gel para a produção de imagens que serão analisadas e interpretadas.



06. (MODELO ENEM) "Muito se tem falado sobre os transgênicos e praticamente todo mundo tem alguma opinião sobre o assunto. Mas, este tema não pode progredir na base do ser contra ou a favor, porque suas implicações são muito sérias. Nenhum cientista deixa de reconhecer o poder da tecnologia do DNA. O problema está em algumas de suas aplicações, implicações e incertezas. Isto envolve a natureza, a saúde humana e a economia." Sobre os OGM (organismos geneticamente modificados), pode-se inferir que:



- a) OGM são produtos obtidos pela transferência de gene entre espécies similares ou diferentes, podendo misturar o DNA de microorganismos, de plantas, de animais e do homem.
- b) Os defensores dos OGM enumeram a capacidade de aumento da produtividade agrícola, redução do uso de agrotóxicos, tornar os alimentos mais nutritivos e saudáveis e criar novos tipos de terapias e medicamentos, favorecendo toda população mundial.
- c) A bactéria 'Bacillus thuringiensis' (Bt) é um agente de controle biológico encontrado no solo, que produz uma toxina contra lagartas. A transferência do gene Bt para as variedades de milho, algodão, fumo, batata e soja, as torna resistentes a certos tipos de insetos, além de mais nutritivos.
- d) Vários tipos de alimentos, como grãos, leite e ovos, além de servirem para a alimentação, podem ser usados para produzir remédios, produtos químicos, plásticos e combustíveis, oportunizando melhores condições ambientais e sociais, regulamentados pelas normas de biossegurança.
- e) A poluição genética, a perda de biodiversidade, o surgimento de ervas daninhas resistentes

tes a herbicidas, o aumento do uso de agrotóxicos e a perda da fertilidade natural do solo, são os principais riscos ambientais, porém o uso dos OGM tornaria os pequenos agricultores independentes em relação às empresas fornecedoras de sementes.

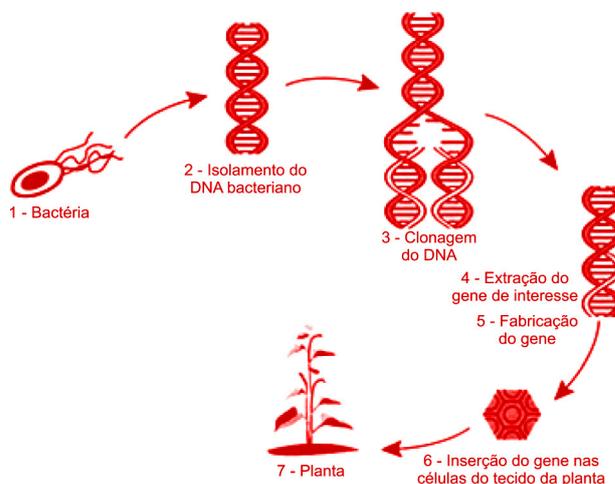


07. (MODELO ENEM) Analise as informações contidas na imagem a seguir, que mostra a produção de insulina por uma bactéria. Uma bactéria é capaz de executar a transcrição e a tradução de um gene humano por que:

- a) as células bacterianas e humanas apresentam ribossomos.
- b) os genomas das bactérias e do homem são homólogos.
- c) o genótipo da bactéria é igual ao do homem.
- d) o código genético é universal para ambos.
- e) A célula humana e bacteriana tem mitocôndrias.



08. 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.



09. (MODELO ENEM) A Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) planeja trabalhar na clonagem de espécies ameaçadas de extinção no Brasil, de animais como lobo-guará, onça pintada e veado catingueiro.

É proibida a reprodução, total ou parcial, deste material



No entanto, esse projeto não pretende se tornar a principal ferramenta de preservação dessas espécies, mas, sim, complementar os esforços de conservação de matas, rios e reservas. A principal limitação dessa técnica, apesar dos seus benefícios ecológicos, é:

- a) diminuir a variabilidade genética das populações.
- b) impedir a adaptação de animais nascidos em cativeiro.
- c) necessitar de um grande número de óvulos do doador do DNA.
- d) requerer gametas masculinos compatíveis de diferentes espécies.
- e) precisar de uma mãe de aluguel da mesma raça para gerar o clone.



10. (MODELO ENEM) A partir da década de 1970, a biotecnologia concentrou suas atenções nas pesquisas com o DNA (material genético), e com isso foi possível criar os organismos geneticamente modificados, conhecidos como transgênicos. Depois do sucesso obtido na transferência de genes de uma espécie para outra, foi possível evoluir e aplicar técnicas para a criação de medicamentos, hormônios, plantas modificadas e outros produtos. Analisando as afirmações, pode-se inferir que:

- a) Os organismos transgênicos recebem e expressam genes de outras espécies.
- b) Os organismos geneticamente modificados são obtidos a partir da fermentação.
- c) A fabricação de pão e de queijo ocorre principalmente pela utilização de organismos transgênicos.
- d) Os organismos transgênicos não transferem as novas características adquiridas para as próximas gerações.
- e) A técnica de produção dos transgênicos é realizada apenas entre as espécies que pertencem ao mesmo reino.



GABARITOS

QUESTÃO 01: Gabarito: [B]

Comentário: Transgênicos, modificados geneticamente.

QUESTÃO 02: Gabarito: [C]

Comentário: O fluxo gênico entre as espécies nativas e as geneticamente modificadas podem causar

impactos na biodiversidade, porque os organismos transgênicos podem transmitir seus genes modificados às espécies não transgênicas.

QUESTÃO 03: Gabarito: [A]

Comentário: Organismos transgênicos recebem e expressam genes recebidos de outros seres vivos. A codificação universal dos aminoácidos, determinada pelo DNA, permite a transferência de genes entre quaisquer organismos, independentemente de sua origem ou posição taxionômica.

Questão 04: Gabarito: [B]

Comentário: A terapia gênica consiste em incluir um gene saudável nas células de uma pessoa que não apresenta este gene. No exemplo dado o gene que codifica a lipase, enzima que digere lipídios é defeituoso, a ação deste remédio é inserir um gene saudável com a finalidade das células produzirem a enzima.

Questão 05: Gabarito: [A]

Comentário: As enzimas de restrição são proteínas produzidas por bactérias, micro-organismos desprovidos de núcleo organizado, com a finalidade de se defender de ataques de vírus.

Questão 06: Gabarito: [A]

Comentário: O DNA é universal, podendo ser misturado em diversos organismos e formar OGM's.

Questão 07: Gabarito: [D]

Comentário: O código genético é universal, o que significa que as trincas de bases nitrogenadas no DNA ou no RNA codificam o mesmo aminoácido, desta forma, o gene humano introduzido na bactéria pode ser transcrito para a formação de moléculas de RNA e traduzido que acarreta na produção de insulina pelas bactérias.

Questão 08: Gabarito:[E]

Comentário: A planta é classificada como um organismo transgênico, pois recebe, incorpora e expressa o gene extraído de outra espécie.

Questão 09: Gabarito:[A]

Comentário: A clonagem é um processo onde não há variabilidade por se tratar de um processo de cópia do material genético.

A variabilidade é um fator importante para a seleção de espécies adaptadas a um determinado ambiente

Questão 10: Gabarito:[A]

Comentário: Os organismos geneticamente modificados (transgênicos) recebem, incorporam e expressam genes de outras espécies. Esses organismos apresentam alterações genotípicas que lhes conferem qualidades, tais como: maior produtividade, resistência às variações de fatores ambientais, entre outras.

REFERENCIAL TEÓRICO

GRIFFITHS, A.J.F. et al. Introdução à Genética. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 9ª ed., 2010.

SNUSTAD, D.P. e SIMMONS, M.J. Fundamentos de genética. 2º ed. Rio de Janeiro: guanabara Kogan, 200.

GARDNER, E. J. e SNUSTAD, D.P. Genética. 7º ed. Rio de Janeiro: guanabara Kogan, 1986

BURNS, G. W. e BOTTINA, P. J. Genética 6º ed. Rio de Janeiro: guanabara Kogan,

STANFIELD, W. D. Genética 2º ed. Editora Mc Graw - Hill.

JUNIOR, C.S.; SASSON, S.; JUNIOR, N.C. Biologia VOL 1 – 9º Ed. São Paulo, Saraiva, 2010.

JUNIOR, C.S.; SASSON, S.; JUNIOR, N.C. Biologia VOL 2 – 9º Ed. São Paulo, Saraiva, 2010

LOPES, S.; ROSSO, S.; BIO volume 2. 1. Ed. São Paulo: Saraiva, 2010.

AMABIS, J.M.; MARTHO, G.R.; Biologia volume 1: Biologia das Células 2. Ed. São Paulo: Moderna, 2004.

AMABIS, J.M.; MARTHO, G.R.; Biologia volume 1: Biologia das Células 2. Ed. São Paulo: Moderna, 2010.

AMABIS, J.M.; MARTHO, G.R.; Biologia volume 2: Biologia dos Organismos 3. Ed. São Paulo: Moderna, 2004.

AMABIS, J.M.; MARTHO, G.R.; Biologia volume 2: Biologia dos Organismos 3. Ed. São Paulo: Moderna, 2010.

LINHARES, S.; GEWANDSZNAJDER, F.; Biologia, volume único 1. Ed. São Paulo: Ática, 2011.

DOS SANTOS, F.S.; VICENTIN, J.B; DE OLIVEIRA, M.M.A. Ser Protagonista- Biologia (ensino médio) – Vol 2. 1º edição, São Paulo, Edições SM, 2010.