

INTRODUÇÃO À GENÉTICA MOLECULAR

Aula 1

LGN0232 – Genética Molecular



Maria Carolina Quecine
Departamento de Genética
mquecine@usp.br

LGN0232 – Genética Molecular

Método de avaliação

- ✓ 1ª PROVA TEÓRICA: **25/09 - 29/09**
- ✓ 2ª PROVA TEÓRICA: **4/12 - 8/12**
- ✓ Apresentação do trabalho : **13/11 - 1/12**

A média final será obtida pela média aritmética das duas provas (peso 0,8) e trabalho (peso 0,2);

Não haverá prova substitutiva ou repositiva;

Aprovado => 5,0 e frequência => 70%

As normas para a nota do trabalho estão no site!

NÃO TEM RECUPERAÇÃO!

SACANAGEM É VOCÊ TIRAR 2,9
NA PROVA E SEU PROFESSOR NÃO
QUERER ARREDONDAR PRA 7.



O QUE CUSTA, GENTE?!?

MAS O QUE É GENÉTICA MOLECULAR?

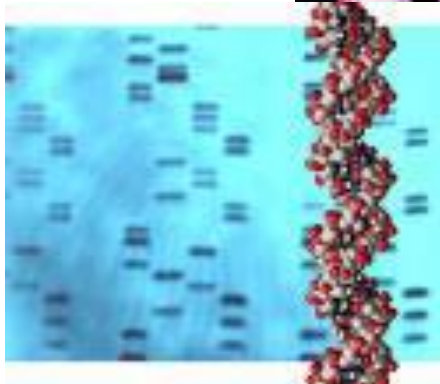


A **genética molecular** é a área da biologia que estuda a função dos genes à nível molecular. A genética molecular muitas vezes obtêm respostas usando os métodos de genética e de biologia molecular, dentre essas a tecnologia do DNA recombinante!

LGN0232 – Aspectos práticos da Genética Molecular

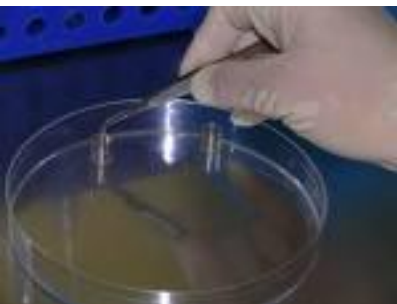
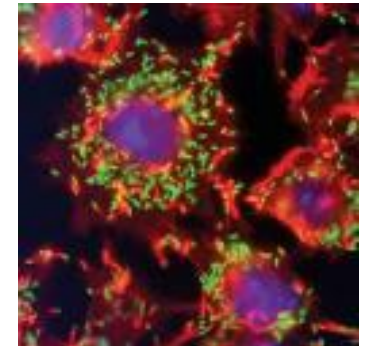
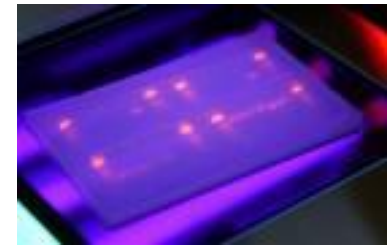
GENÉTICA MOLECULAR X BIOTECNOLOGIA

- ✓ Bio – vivo, vida
- ✓ Tecnologia- a aplicação da ciência para alcançar objetivos industriais ou comerciais



APLICAÇÕES MAIS RECENTES

- Clonagem;
- DNA *fingerprinting*;
- Bactérias modificadas geneticamente para produzir substâncias;
- Plantas geneticamente modificadas;
- Diagnóstico genético de doenças;
- Terapia gênica;
- Produção de medicamentos...



Engenharia Genética ou **Tecnologia do DNA Recombinante** é um conjunto de técnicas que permite aos cientistas identificar, isolar e multiplicar genes de quaisquer organismos.

- Clonagem de genes de interesse para expressão e produção de proteínas recombinantes: insulina, hormônio de crescimento → genes de humanos clonados em bactérias;
 - Plantas transgênicas;
 - Animais transgênicos.
- PCR;
 - Bibliotecas genômicas;
 - Vetores;
 - Sequenciamento de DNA;
 - Hibridização;
 - Eletroforese
 - Outros...



Você está aqui » Início » Comunicação e informação » Notícias » Fiocruz anuncia inovação no

18/01/2016

Fiocruz anuncia inovação no diagnóstico simultâneo de zika, dengue e chikungunya

Fonte: IOC/Fiocruz

A Fiocruz divulgou, em entrevista coletiva de imprensa com o Ministério da Saúde (MS) neste sábado (16/1), uma importante inovação que permitirá realizar o diagnóstico simultâneo de zika, dengue e chikungunya em casos suspeitos. A novidade, anunciada durante visita do ministro da Saúde, Marcelo Castro, ao campus da Fundação no Rio de Janeiro, vai garantir maior agilidade para o diagnóstico realizado na rede de laboratórios do MS, além de reduzir os custos e permitir a substituição de insumos estrangeiros por um produto nacional. A inovação é resultado do trabalho conjunto do Instituto de Biologia Molecular do Paraná (IBMP) e de quatro unidades da Fiocruz: o Instituto Oswaldo Cruz (IOC), com o apoio do Instituto Carlos Chagas (Fiocruz Paraná), do Centro de Pesquisa Aggeu Magalhães (Fiocruz Pernambuco) e do Instituto de Tecnologia em

<http://portal.fiocruz.br/pt-br/content/fiocruz-anuncia-inovacao-no-diagnostico-simultaneo-de-zika-dengue-e-chikungunya>

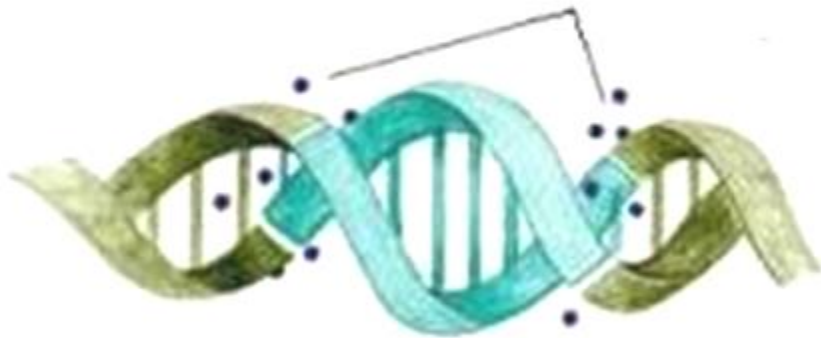
TECNOLOGIA DO DNA RECOMBINANTE: QUEBRANDO AS BARREIRAS ENTRE ESPÉCIES

Gene Bt promove resistência a insetos

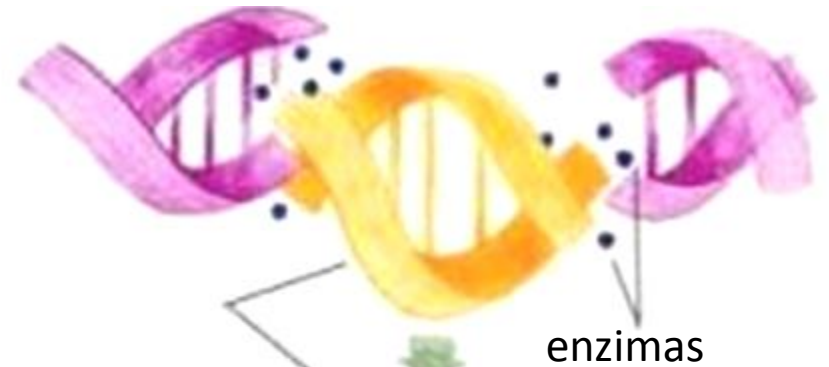
DNA de bacteria



Enzimas são usadas para isolar o gene de interesse



DNA de milho



enzimas

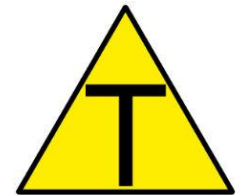
Gene de interesse



**QUEM CONTROLA A LIBERAÇÃO DE
ORGANISMOS GENETICAMENTE
MODIFICADOS?**

**TUDO ORGANISMO GENETICAMENTE
MODIFICADO É UM TRANSGÊNICO?**

ELES SÃO SEGUROS?



TRANSGÊNICOS
Geneticamente Modificados

http://ctnbio.mcti.gov.br/

Ir para o conteúdo 1 Ir para o menu 2 Ir para a busca 3 Ir para o rodapé 4

ACESSIBILIDADE ALTO CONTRASTE MAPA DO SITE

PORTUGUÊS ENGLISH

Comissão Técnica Nacional de

Biossegurança

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO



Perguntas Frequentes | Contato | Serviços da CTNBio

INÍCIO

INSTITUCIONAL

A CTNBio

Secretaria Executiva

Processo de OGM

Reuniões

Atas

Pautas

Deliberações

Calendário 2017

A **CTNBIO** assessora o Governo Federal nas questões relativas a **Biossegurança de Organismos Geneticamente Modificados**

Saiba mais...

Conheça o processo de um OGM dentro do CTNBio

Avisos

Inscrições para as Reuniões da CTNBio.

Informações gerais: 1) Fica autorizada a presença de espectadores externos a Comissão nas reuniões ordinárias e setoriais da CTNBio; 2) O numero de vagas será determinado pela disponibilidade de assentos no local da reunião, após garantir espaço a todos os membros da CTNBio, equipe de...

ÚLTIMAS ATUALIZAÇÕES

Pauta 204ª PLENÁRIA-AGOSTO-2017

06 - Junho 2017

05 - Maio 2017

REPRESENTANTES DA CTNBIO

<http://www.agricultura.gov.br/vegetal/organismos-geneticamente-modificados/ctnbio>

A Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (CTNBio) é uma instância colegiada multidisciplinar de caráter consultivo e deliberativo, integrante do Ministério da Ciência e Tecnologia, constituída para prestar apoio técnico e de assessoramento ao Governo Federal na formulação, atualização e implementação da Política Nacional de Biossegurança (PNB) de Organismos Geneticamente Modificados (OGM) e seus derivados, bem como no estabelecimento de normas técnicas de segurança e de pareceres técnicos referentes à autorização para atividades que envolvam pesquisa e uso comercial de OGM e seus derivados, com base na avaliação de seu risco zoofitossanitário, à saúde humana e ao meio ambiente.

Composição:

12 (doze) especialistas de notório saber científico e técnico, em efetivo exercício profissional, sendo:

3 (três) da área de saúde humana;

3 (três) da área animal;

3 (três) da área vegetal;

3 (três) da área de meio ambiente;

1 representante de cada um dos seguintes órgãos: MAPA, MCT, MMA, MS, MDIC, MRE, MDA, MD e SEP

1 especialista em defesa do Consumidor;

1 especialista em Saúde;

1 especialista em Meio Ambiente

1 especialista em Biotecnologia

1 especialista em Agricultura Familiar

1 especialista em Saúde do Trabalhador

Liberações Comerciais

Liberações Comerciais

Liberações Comerciais

 Última atualização 10/06/15 10:51 |  5 Subpastas |  0 Documentos

▼ Subpastas

Nome ▼
 Vacinas <u>Subpastas:</u> Parecer Técnico nº 099-2004, Parecer Técnico nº 1300-2008, Parecer Técnico nº 1427-2008, Parecer Técnico nº 1591-2008, Parecer Técnico nº 2146-2009, Mais »
 Plantas Plantas <u>Subpastas:</u> Algodão, Eucalipto, Feijão, Milho, Soja, Mais »
 Outros <u>Subpastas:</u> Parecer Técnico nº 261-470_2004 - Importação e Liberação Comercial de Enzimas - Processo 01200.00374, Parecer Técnico nº 3964 - 2014 - OX513A de Aedes aegypti
 Microorganismos <u>Subpastas:</u> Parecer Técnico nº 2281 - 2010, Parecer Técnico nº 3287 - 2012, Parecer Técnico nº 3775 - 2013, Parecer Técnico nº 3877 - 2013, Parecer Técnico nº 4203 - 2014, Mais »
 English Version <u>Subpastas:</u> Crops, Microorganisms, Others, Vaccines

Mostrando 5 resultados.

Nome ▼

 **Tabela de Plantas - Uso Comercial**

Plantas Geneticamente modificadas aprovadas para Comercialização

 **Soja**

Subpastas: Comunicado nº 54, Parecer Técnico nº 2236-2009, Parecer Técnico nº 2273-2010, Parecer Técnico nº 2286-2010, Parecer Técnico nº 2542-2010, Mais »

 **Milho**

Subpastas: Parecer Técnico nº 0987 - 2007, Parecer Técnico nº 1100 - 2007, Parecer Técnico nº 1255 - 2008, Parecer Técnico nº 1596 - 2008, Parecer Técnico nº 1597 - 2008, Mais »

 **Feljão**

Subpastas: Parecer Técnico nº 3024-2011

 **Eucalipto**

Subpastas: Parecer Técnico nº 4408-2015

 **Algodão**

Algodão

Subpastas: Parecer Técnico nº 0513-2005, Parecer Técnico nº 1521 - 2008, Parecer Técnico nº 1598 - 2008, Parecer Técnico nº 1757 - 2009, Parecer Técnico nº 1832-2009, Mais »

OGMs NO MUNDO



FIGURE 1. GLOBAL AREA OF BIOTECH CROPS, 1996 TO 2016 (MILLION HECTARES).

Source: ISAAA, 2016

Figure 2. Global Area (Million Hectares) of Biotech Crops, 1996 to 2016, by Country, Mega-Countries, and for the Top Ten Countries

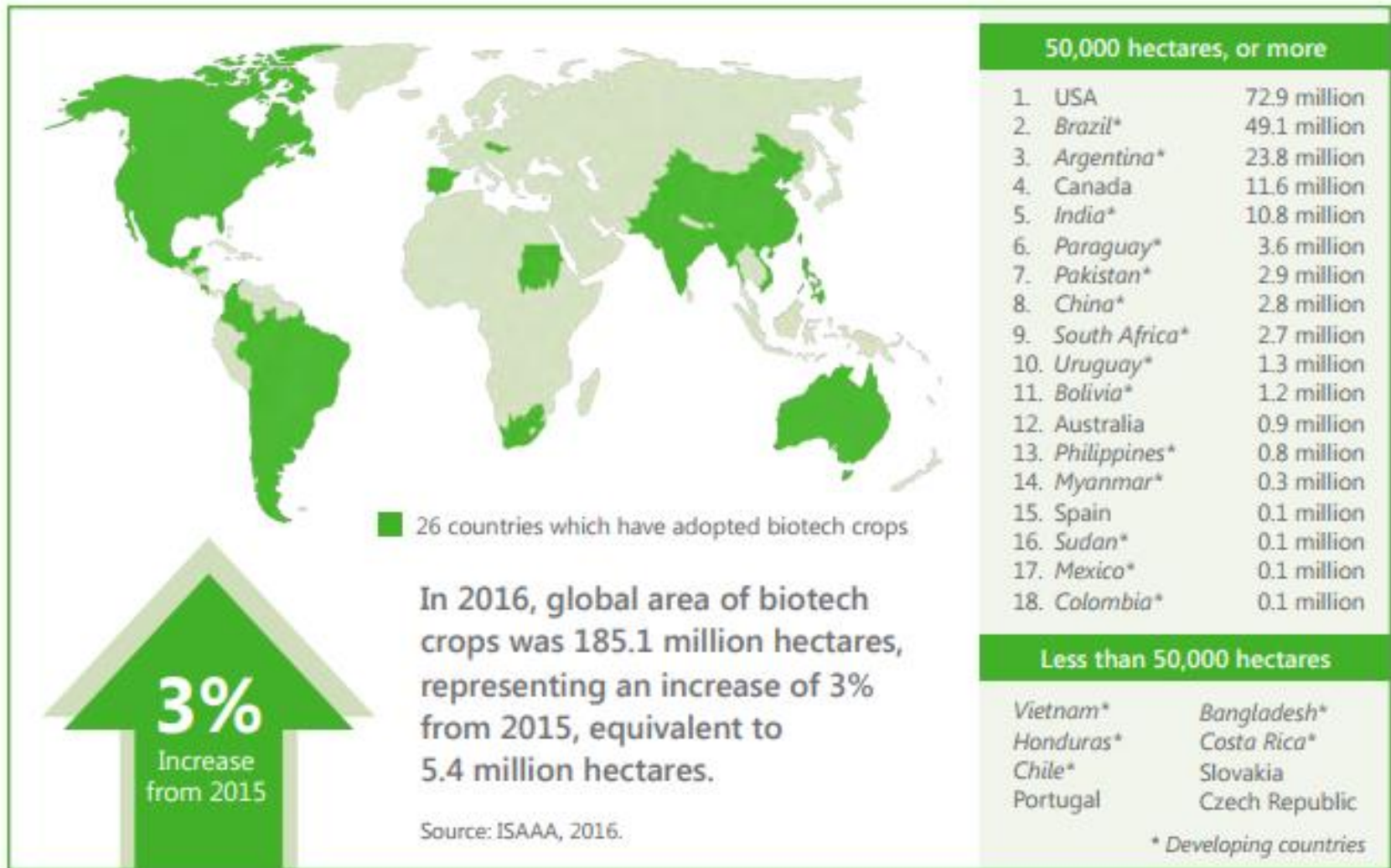
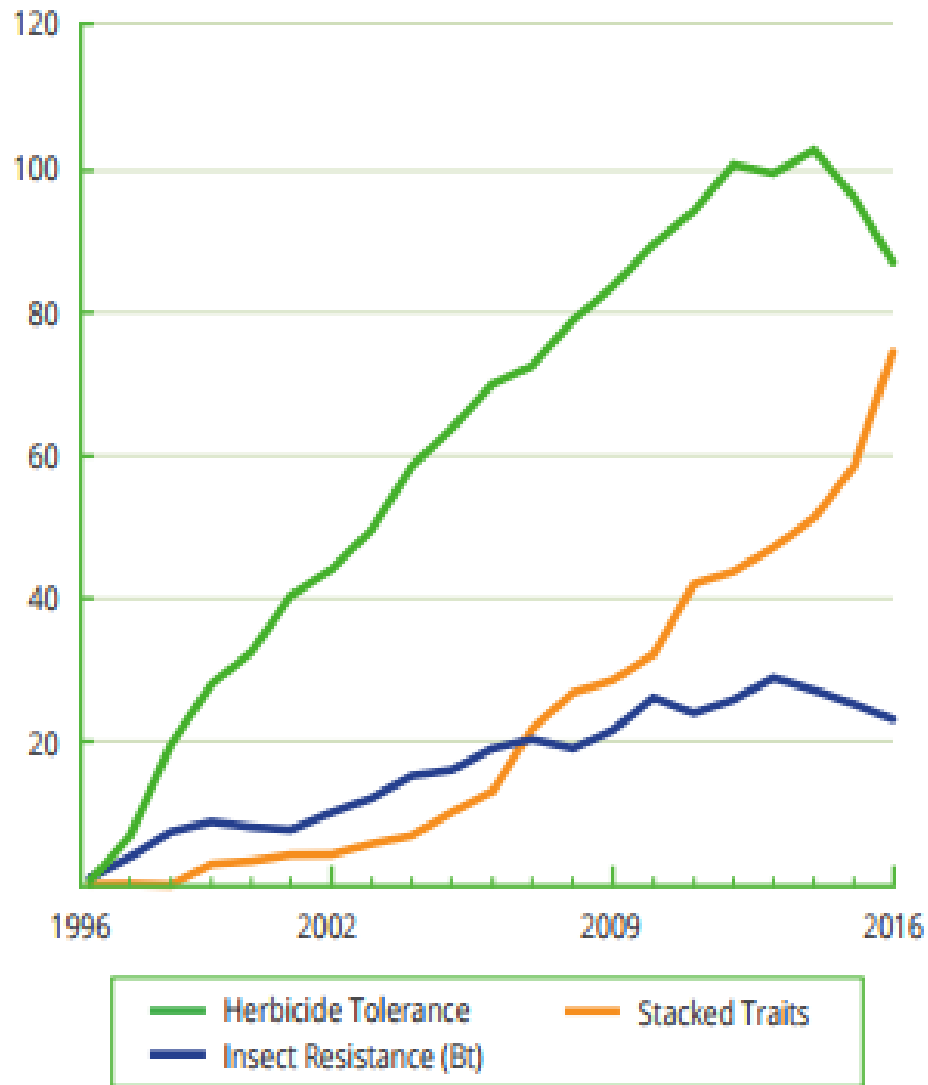


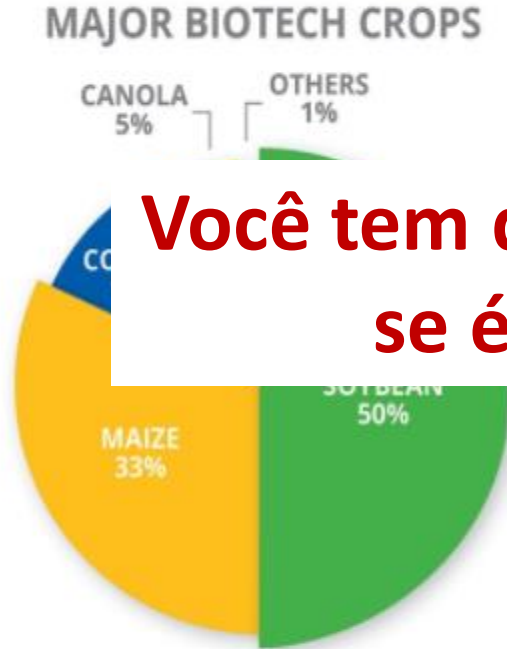
Figure 12. Global Area of Biotech Crops, 1996 to 2016: by Trait (Million Hectares)



Source: ISAAA, 2016

BIOTECH CROPS INCREASED ~110-FOLD FROM 1996-2016; ACCUMULATED AREA IS 2.1 BILLION HECTARES

MAJOR BIOTECH CROPS



**BIOTECH SOYBEAN
REACHED 50%**

**Você tem que ter sua própria opinião,
se é a favor ou contra!!!!**



Source: ISAAA. 2016.
For more information, visit ISAAA website: <http://www.isaaa.org/>

#GMCrops2016
#ISAAARepor2016

OGMs CULTIVADOS NO BRASIL?

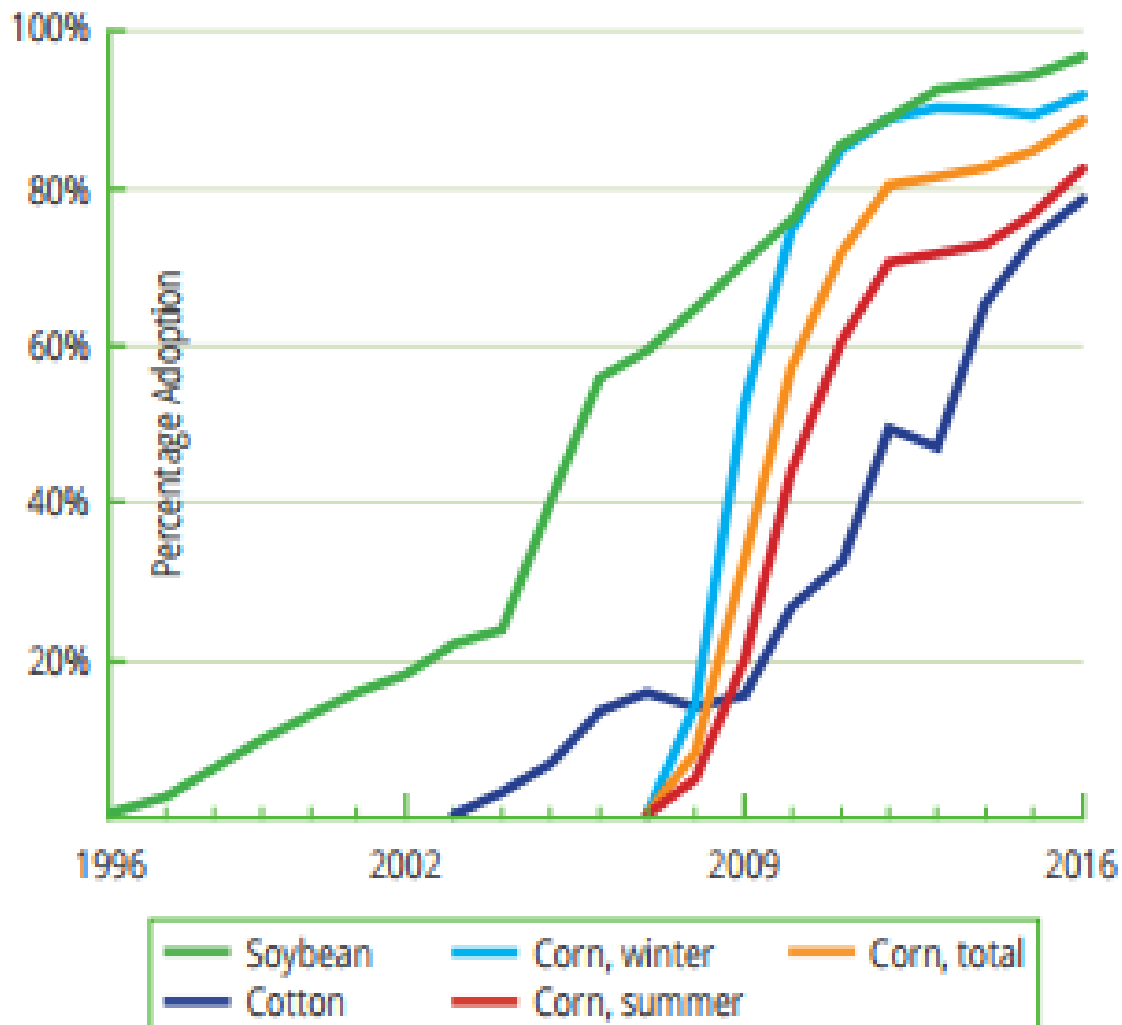
Table 5. Biotech Crop Hectarage in Brazil, 2016

Crops	Planted area (Million ha)	Adoption rate (% of Total)				Planted area with biotech (Million ha)			
		IR	HT	IR/HT	Total	IR	HT	IR/HT	Total
Soybean	33.87		36.7	59.8	96.5		12.43	20.25	32.69
Maize, summer	6.41	13.5	2.5	66.4	82.3	0.86	0.16	4.26	5.28
Maize, winter	11.32	24.8	4.6	62.4	91.8	2.81	0.52	7.07	10.39
Maize, total	17.73	20.7	3.8	63.9	88.4	3.67	0.68	11.32	15.67
Cotton	1.01	12.1	24.0	42.3	78.3	0.12	0.24	0.43	0.79
Brazil	52.6	7.2	25.4	60.8	93.4	3.79	13.35	32.00	49.14

Source: ISAAA, 2016

De 2003 a 2016, o Brasil aprovou 57 eventos de OGMs, incluindo 33 eventos para milho, 12 para algodão, 10 para soja, 1 para feijão e 1 para eucalipto.

Figure 3. Adoption of Biotech Crops in Brazil, 2003 to 2016



Source: ISAAA, 2016

Table 43. Crops and Traits under Field Testing by the Public Sector in 2016

Country	Crop	Trait	Developer
Australia	Banana	Fusarium wilt resistance	Queensland University of Technology
	Wheat	Disease resistance, drought tolerance, altered oil content and altered grain composition	Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization (CSIRO)
New Zealand	Ryegrass	Better nutritional quality and energy system; high metabolizable energy	AgResearch, New Zealand
United Kingdom	Wheat	Yield and biomass	Rothamstead Agricultural Research,
European Union	Potato Maris Piper	Blight and nematode resistant, less bruising and less acrylamide	The Sainsbury Laboratory (TSL)
European Union	Camelina	Omega-3LC-PUFAS (Omega-3 long chain polyunsaturated fatty acids)	Rothamstead Research
Malawi	Bananas	Bunchy top virus	Byumbwe Research Station
Uganda	Potato varieties Desiree and Victoria	Late blight resistance	Kachwekano Zonal Agricultural Research and Development Institute
India	Indian Mustard	Barnase-barstar system to induce heterosis	Delhi University South Campus
	Chickpea	Insect resistance with cry7Ac, Cry1Aabc	ICAR-Indian Institute of Pulses Research
	Pigeonpea	Insect resistance with cry7Ac, Cry1Aabc	ICAR-Indian Institute of Pulses Research
	Sugarcane	Drought tolerance with DREB gene	Sugarcane Research Institute, UP Council of Sugarcane (UPCSUR), Shahjahanpur
Philippines, Bangladesh	Rice	β-carotene	IRRI, PhilRice, BARI

<http://painelflorestal.com.br/noticias/florestas-plantadas/12303/suzano-e-futuragene-fazem-testes-em-floresta-transgenica-no-piaui>



[Página inicial](#) [Notícias Florestais](#) [Notícias Rurais](#) [Painel Florestal TV](#) [Artigos](#) [Shopping Florestal](#) [Cadastro Boletim](#) [Anuncie](#) [Contato](#)

[Página inicial](#) > [Notícias](#) > [Florestas Plantadas](#) >

Busca

Suzano e FuturaGene fazem testes em floresta transgênica no Piauí

A FuturaGene, empresa britânica especializada em biotecnologia foi adquirida pela Suzano em 2010.

domingo, 24 de julho de 2011

Engana-se quem acha que a Suzano Papel e Celulose está agindo sozinha em terras piauienses. A empresa entregou para a FuturaGene o seu campo de testes e as fazendas experimentais instaladas no Estado.

A FuturaGene, empresa britânica especializada em biotecnologia foi adquirida pela Suzano em 2010. A FuturaGene já conduziu os testes com florestas de eucaliptos transgênicos no Piauí e agora espera a regulação da Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (CTNBio) para vender no mercado.

Fonte: Valor Econômico

Desenvolvendo soluções personalizadas que maximizam o desempenho do seu negócio



Foto: divulgação



Protege seu investimento ajudando a cuidar do meio ambiente

Primeira cana transgênica é aprovada comercialmente no Brasil

Variedade é resistente à broca, uma das principais pragas que ameaçam a cultura

POR REDAÇÃO GLOBO RURAL



 cana-açúcar (Foto: Editora Globo)

A variedade é a primeira cana-de-açúcar geneticamente modificada aprovada para comercialização no mundo (Foto: Editora Globo)

primeira **cana-de-açúcar** geneticamente modificada já pode ser usada comercialmente no Brasil. Desenvolvida pelo Centro de Tecnologia Canavieira (CTC), a Cana Bt passou por avaliação da Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (CTNBio) que a considerou segura sob os aspectos ambiental, de saúde humana e animal. Ela é primeira cana-de-açúcar **geneticamente** modificada aprovada para comercialização no mundo.

A variedade é resistente à **broca** da cana (*Diatraea saccharalis*), principal praga que ameaça a cultura. Segundo os especialistas, as perdas ocasionadas pelas brocas chegam a R\$ 5 bilhões por ano. As pragas impactam a qualidade do açúcar e aumentam os custos com inseticidas.

saiba mais

Unica considera "possibilidade concreta" painel contra China na OMC

O gene Bt é amplamente usado na agricultura e também é aplicado em culturas como **soja**, **milho** e **algodão**. O presidente do CTC, Gustavo Leite, afirma que a instituição planeja desenvolver também variedades resistentes a outros insetos.

A partir dos estudos, foi possível comprovar que o açúcar e etanol

A



Financiamento e Consórcio Bradesco.

<http://revistagloborural.globo.com/Noticias/Agricultura/Cana/noticia/2017/06/primeira-cana-transgenica-e-aprovada-comercialmente-no-brasil.html>



**Brazil approves
planting of GM
sugarcane**

Copyright: Ica

JUNE 8, 2017 / 4:56 PM / 2 MONTHS AGO

Empresa brasileira é primeira a obter aval para cana transgênica

Diego Herculano - 29.set.2018/Folhapress



Colheita de cana-de-açúcar

**Brazil approves world's first
commercial GM sugarcane:
developer CTC**

ISSO TAMBÉM PODE OCORRER COM AS PLANTAS TRANSGÊNICAS?

EUA têm primeiro caso de bactéria resistente ao 'último antibiótico'

Paciente que não responde à colistina acende alerta: 'fim de uma era', dizem médicos

POR O GLOBO

27/05/2018 8:59 / atualizado 27/05/2018 18:24




<http://oglobo.globo.com/sociedade/saude/eua-tem-primeiro-caso-de-bacteria-resistente-ao-ultimo-antibiotico-19383672>

31/03/2013 08h15 - Atualizado em 31/03/2013 08h15

Lagartas atacam plantações de milho transgênico no Paraná e no DF

'Lagarta do cartucho' fica escondida onde as folhas se formam.
Agricultores do DF utilizam cada vez mais agrotóxicos para combater praga.

Do Globo Rural

 **Tweetar** 92 **Recomendar** 1,1 mil 18 comentários

A tecnologia que deveria matar as lagartas na lavoura de milhos transgênicos, não está conseguindo eliminar a praga. Em algumas regiões do país, como o Paraná e Distrito Federal, produtores estão preocupados com o prejuízo.

O agricultor Ildelfonso Ausec plantou na safrinha 60 hectares de milho no município de **Curitiba**, norte do Paraná. A lavoura é

Seus amigos no G1

veja o que eles estão lendo

**Conecte-se com Facebook**

Conecte-se com seus amigos e saiba o que eles estão lendo. [Veja mais](#)

Agronegócios

veja tudo sobre >

**Liberação da Rússia para frigoríficos fortalecerá mercado,...**

HÁ 21 MINUTOS

<http://g1.globo.com/economia/agronegocios/noticia/2013/03/lagartas-atacam-plantacoes-de-milho-transgenico-no-parana-e-no-df.html>

AINDA HÁ MUITO PARA SER ESTUDADO!!!



Conselho de
Informações sobre
Biotecnologia

Newsletter | Imprensa | Fale conosco @

EM DIA COM A CIÊNCIA | **BIOTECNOLOGIA** | **BIOTEC DE A – Z**

Notícias

Artigos

Entrevistas

Agenda Biotec

Multimídia

Apresentações

CIB > Em dia com a Ciência > Notícias > Revista rejeita definitivamente estudo que sugere toxicidade de transgênicos

Em dia com a Ciência

Revista rejeita definitivamente estudo que sugere toxicidade de transgênicos (04/12/2013)

Após um ano de investigações, a revista *Food and Chemical Toxicology*, da editora Elsevier, decidiu pela retratação do estudo "Toxicidade em longo prazo de um herbicida Roundup e de um milho geneticamente modificado tolerante ao Roundup", publicado em Setembro de 2012 por Gilles-Eric Seralini. Isso significa que os resultados do trabalho deixam de ter validade científica.

Uma nota oficial publicada pela Elsevier afirma que a investigação do editor-chefe encontrou "causas legítimas de preocupação" sobre a metodologia do estudo — em particular, com relação ao número e à linhagem de ratos usados nos experimentos. "Em última instância, os resultados apresentados são inconcludentes", diz a nota.

Desde a sua publicação, o estudo causou revolta na comunidade científica ao sugerir que ratos alimentados com milho geneticamente modificado (GM) desenvolviam câncer com mais frequência e morriam prematuramente se comparados a ratos alimentados com milho não-GM. O lançamento da pesquisa francesa contou com o apoio do *Comité de Recherche et d'Information Indépendantes sur le génie GENétique* (CRIIGEN) – grupo contrário ao uso da engenharia genética fundado por Seralini.

O trabalho foi duramente contestado por vários pesquisadores, que questionaram a metodologia e a confiabilidade científica do estudo. As reclamações deflagraram uma investigação pelo editor-chefe da revista, A. Wallace Hayes, que agora, um ano depois, resultou na retratação do artigo.

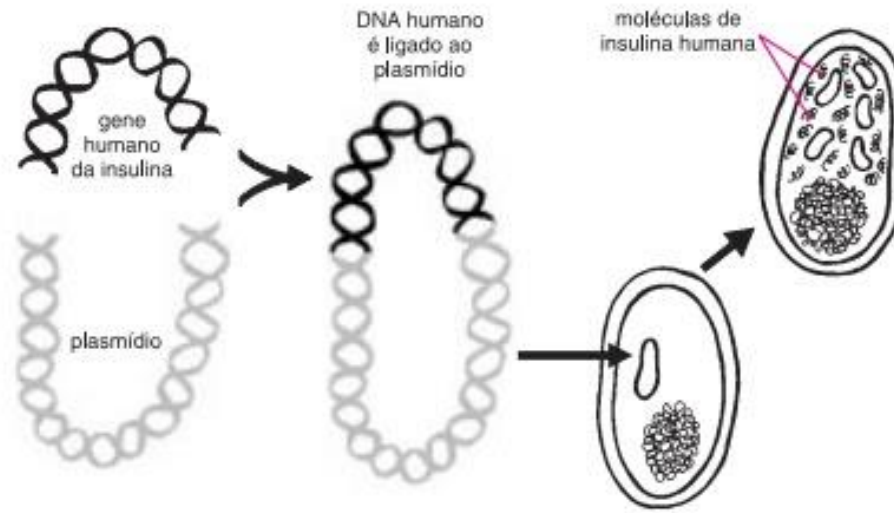


ELSEVIER

E FORA DA ÁREA AGRONÔMICA?



O PRIMEIRO TRANSGÊNICO!!!



Um dos primeiros produtos derivados de um organismo transgênico chegou ao mercado em 1982. Era insulina, produzida por uma bactéria geneticamente modificada com um gene humano. Até então, a insulina injetada por diabéticos tinha de ser extraída de bois e porcos, por ser parecida com a humana, mas não idêntica, o que causava reações alérgicas. A insulina recombinante acabou com o problema, pois é exatamente igual à humana.

http://www.fiocruz.br/~ccs/novidades/mar06/transgenico_cpqrr.html

Agência Fiocruz de Notícias
Saúde e ciência para todos

Terça-feira, 7 de agosto de 2012

Notícias

Entrevistas

Artigos

Especiais

Fio da História

Glossário de Doenças

Estética do Invisível

Estante

Matérias em Inglês

Arquivo

Equipe/Contato

Notícias

Fiocruz cria o primeiro mosquito transgênico na América Latina

Alison Santos

O Centro de Pesquisa René Rachou (CPqRR), unidade da Fiocruz em Minas Gerais, anunciou a criação do primeiro mosquito geneticamente modificado na América Latina. A conquista representa o primeiro passo em busca de uma nova estratégia capaz de bloquear a transmissão do parasita da malária. A idéia é criar mosquitos transgênicos, do gênero *Anopheles spp.* (transmissor da malária) que sejam resistentes (ou se tornem "imunes") à infecção pelo protozoário *Plasmodium spp.*, parasita da doença.

Luciano Moreira



MENU G1 PIRACICABA E REGIÃO EPTV BUSCAR

19/01/2016 10h00 - Atualizado em 19/01/2016 14h43

Mosquito transgênico reduziu população de Aedes em teste em SP

Empresa diz que inseto diminuiu em 82% larvas em bairro de Piracicaba. Cidade no interior paulista deve abrigar nova fábrica que produz inseto.

Rafael Garcia
Do G1, em Piracicaba (SP)



Piracicaba e Região

veja tudo sobre >

Servente é esfaqueado na favela da Portelinha, periferia de Piracicaba

HÁ 1 HORA



PSOL lança Thiago Nalesso como candidato a prefeito de...

HÁ 2 HORAS



Caseiro achou carro da modelo Aline Furlan: 'Não pensei que...

HÁ 4 HORAS



Suspeita é que modelo Aline Furlan morreu em acidente,...

31/07/2016

http://g1.globo.com/sp/piracicaba-regiao/noticia/2016/01/mosquito-alterado-reduziu-populacao-de-aedes-em-teste-em-sp.html

Releasing "ice-minus" bacteria

SIR — Two strategies for the biological control of those bacteria that act as seeds for ice-crystal formation (and the consequent crop damage) have recently been presented. Researchers at the University of Colorado propose spraying fields with bacterial viruses (bacteriophage)¹, while researchers at the University of California propose spraying fields with genetically engineered bacteria whose "ice-nucleation gene" has been deleted^{1,2}. Most of the media attention has gone to the latter stratagem, largely because of the controversy surrounding the release of recombinant DNA organisms into the environment^{2,3}. However, successful implementation of these strategies may be limited by ecological and evolutionary factors subsequent to the deployment of predators (bacteriophage) or competitors (recombinant bacteria). The application of bacteriophage to populations of sensitive bacteria engenders intense selection for phage-resistant mutants⁴ whose increase could defeat future, if not present, control. The application of recombinant "ice-minus" bacteria requires that they out-compete naturally occurring ice-nucleating forms², whereas the arbitrary deletion of an evolved gene would likely be disadvantageous, or at best neutral.

An integrated strategy might overcome these difficulties, and might even begin to counter some of the fears associated with releasing recombinant bacteria. Bacteriophage infect bacterial cells by first adsorbing to some surface protein or other component of the cell wall; phage are generally very specific in their site of adsorption⁵. By comparing the sensitivities of "ice-minus" and "ice-plus" isogenic bacteria to a diverse set of bacteriophage, one might identify a phage whose site of adsorption is the ice-nucleating surface protein. By applying this bacteriophage in concert with the "ice-minus" recombinant bacteria, one would provide the "ice-minus" phage-resistant bacterium with a strong selective advantage over the "ice-plus" phage-sensitive natural counterpart. Moreover, as phage-resistant mutants appeared among the naturally occurring bacteria, they too would probably be "ice-minus" since resistance to phage typically arises via the alteration or loss of function of the gene encoding the specific surface protein to which the phage adsorbs⁵; even if such phage-resistant mutants were not "ice-minus", selection favouring their increase would be ameliorated by high densities of the phage-resistant recom-

renders them selectively favoured within the range of simultaneous phage application. Thus, the spread of recombinant bacteria would be prevented by virtue of their competitive inferiority coupled with their inability to support the very phage whose presence is necessary to permit their establishment.

Is there a precedent for this strategy? Williams Smith and Huggins⁶ successfully treated experimental bacterial infections in mice using bacteriophage, precluding the rise of phage-resistant bacterial mutants in a manner similar to that proposed above. First, pathogenicity of the target bacterium was shown to depend on the presence of a particular surface antigen⁷.

Second, a bacteriophage was isolated whose site of adsorption is that surface antigen. Third, it was shown that the bacteria became resistant to the phage through the loss of that surface antigen. In essence, Williams Smith and Huggins chose phage for which resistance was incompatible with pathogenicity of the target bacterium. Whether phage can be isolated for which resistance is incompatible with ice-nucleation by the target bacteria remains to be seen.

RICHARDE. LENSKI

Department of Zoology,
University of Massachusetts,
Amherst, Massachusetts 01003, USA

1. Miller, J. A. *Science News* 124, 132 (1983).
2. David, P. *Nature* 305, 262 (1983).
3. Budiansky, S. *Nature* 305, 564 (1983).
4. Levin, B. R. & Lenski, R. E. in *Coevolution* (eds Futuyma, D. J. & Slatkin, M.), 99-127 (Sinauer, Sunderland, Massachusetts, 1983).
5. Schwartz, M. in *Virus Receptors Part 1, Bacterial Viruses* (eds Randall, L. L. & Philipson, L.), 59-94 (Chapman and Hall, London, 1980).
6. Williams Smith, H. & Huggins, M. B. *J. gen. Microbiol.* 128, 307 (1982).
7. Williams Smith, H. & Huggins, M. B. *J. gen. Microbiol.* 121, 387 (1980).

How "gradual"?

SIR — The recent article by Rhodes¹ on "Gradualism, punctuated equilibrium and the *Origin of Species*" is a major event in clarifying Darwin's views on both rates of evolution and "gradualism". The claim that "gradualism" refers specifically to long-term regular changes in the geological record² has led to much confusion. It is now clear¹ that Darwin's views on gradualism should be understood on a shorter biological or ecological time scale³, and that they do not require (nor could they explain) slow, long-term, orthogenetic changes in the fossil record.

There is one point that has not been covered and which helps to establish how

used by Kamen⁴ to describe the confusion that arises when conclusions are applied to the wrong time scale. His example is photosynthesis and he pointed out that it can be studied over many different time scales. Radiation physicists study quantum processes that occur within 10^{-15} – 10^{-9} seconds, or even longer. This "era" extends over at least six orders of magnitude, and overlaps with the time scale of photochemistry which is 10^{-9} to about 10^{-6} s. Ecologists extend the time scale to 10 s, and physiologists up to 10^4 s. Crop physiologists extend the time scale to 10^5 s. But long-term changes such as the relative rates of photosynthetic enzymes to the development of crassulacean acid metabolism are in the domain of molecular evolution.

Given this extra-terrestrial perspective, it is clear that "gradual" are not "gradual" in a temporal frame of reference. The interpretation suggested by paleontologists have been referred to by assumption as "gradualism" by assuming a specific time scale. It is clear¹ that a book for a general audience referring to a biological time scale^{1,3} in discussing changes between processes does not follow the trends in the fossil record.

Department of Biology,
Massey University,
Palmerston North

1. Rhodes, F. H. T. *Nature* 305, 564 (1983).
2. Eldredge, N. & Gould, J. L. (eds) *Gradualism* (ed. Schopf, T. J. M., San Francisco, 1972).
3. Penny, D. *Syst. Zool.* 32, 72 (1983).
4. Kamen, M. D. *Primary Processes in Photosynthesis* (Academic, New York, 1963).
5. Mizerko, H. M. & Lorimer, G. H. A. *Rev. Biochem.* 52, 507 (1983).

Be kind to flies

SIR — E. G. Gray's method for swatting flies¹ may work² but must always result in the death of the fly which cannot be justified unless the insect in question really is a health hazard. Last Christmas I bought my arachniphobe family a simple device called a "Spider Scoop". This consists of a transparent plastic dome mounted scissor-like on a broad plastic base. The dome is put over the offending arthropod and the base gently brought into place trapping the animal inside it. The principle resembles that of the card and beaker technique³. I recommend this method of fly trapping as



<http://www.nature.com/nature/journal/v307/n5946/pdf/307008a0.pdf>

Ice, Ice, Baby (sorry, I couldn't help myself)

Which leads me to my second “believe it or not” statement for the day: *many of those atmospheric microbes have been found to nucleate ice* (Bauer et al. 2003). What I mean by “nucleate ice” is that they can serve as the starting point for ice crystals to begin to form. What makes this really cool (pardon the pun) is that ice-nucleating microbes have been found to make specific proteins on the surface of their cells which catalyze the formation of ice crystals at relatively high temperatures. This action not only allows the crystals to form outside the microbe, rather than inside where ice crystals would rupture membranes and kill the microbe, but the formation of ice crystals releases very small amounts of heat energy, keeping the surface safer from freezing.

You might have heard about these guys (indirectly) before if you've ever heard of “cloud seeding.” There's a commercially available freeze-dried preparation of ice-nucleating bacteria that many ski resorts will shoot up into the clouds to help encourage snowfall. A slightly less well-known practice is the application of “ice-minus” bacteria to reduce crop loss due to frost. In that case, growers have taken advantage of specific mutant bacteria which lack the genes for the ice-nucleating protein and spray these bacteria across the foliar surfaces so that ice won't form as easily. The idea here is that ice-nucleating bacteria are very commonly found on plant surfaces, and can lead to frost damage. But those lacking the gene (called “ice-minus”) when applied to the plants, outcompete the natural bacteria, and reduce the formation of frost on plant surfaces.



GM Protein in Ice Cream

Genetically modified fish antifreeze protein is potentially able to cause inflammation and should not be approved without comprehensive tests

[Prof. Joe Cummins, Dr. Mae-Wan Ho and Prof. Malcolm Hooper](#)

This report has been submitted to the Food Standards Agency to oppose approval of Unilever's application on behalf of the Independent Science Panel www.indsp.org.uk.

A fully [referenced version](#) of this article is posted on ISIS' members' website. Membership details [here](#)

Unilever is seeking approval of a genetically modified (GM) ([FAQ on genetic engineering](#)) ice-structuring protein derived from a polar fish, ocean pout, for use in making ice cream smoother and creamier. The GM protein is produced in transgenic bakers' yeast. Ice-structuring, or antifreeze protein protects the ocean pout in freezing waters by preventing large ice crystals forming; in ice cream and other frozen food it would have the same effect. Unilever applied to the Food Standards Agency (FSA) UK for approval, and its proposal is now open for public comment [1]. Unilever has sent similar petitions to the United States Food and Drug Administration (FDA) to obtain the Generally Recognized As Safe (GRAS) status for the food additive [2] and to Food Standards Australia New Zealand [3]. Both applications have been approved, which is unfortunate.

The transgenic protein produced in yeast was designated ISP Type III HPLC 12 glyco-ISP. The preparation tested by Unilever contained peptides from yeast and sugars along with the recombinant protein.



Antifreeze from Fish Blood Keeps Low-Fat Ice Cream Rich and Creamy

Fat is what makes ice cream taste rich and creamy. It's called ice cream, after all, not ice skim milk. So how have some manufacturers managed to make reduced fat ice cream that does a decent job of matching the real stuff? The answer, it turns out, is in fish blood.

The ocean pout, an eel-like fish that lives in the Arctic Ocean, has a special protein in its blood that keeps it from freezing in sub-zero waters*. This natural antifreeze

<http://www.isis.org.uk/GMPIIC.php?printing=yes>



Profissão **Biotec** 

O INÍCIO

O PROFISSIONAL

ONDE ESTAMOS

QUEM SOMOS

BLOG

PARCEIROS

CONTATO

20 DE JULHO DE 2017 POR PROFISSÃO BIOTEC

Primeira planta transgênica contendo tecnologia RNAi com atividade inseticida é aprovada nos EUA

<http://profissaobiotec.com.br/primeira-planta-transgenica-contendo-tecnologia-rnai-com-atividade-inseticida-e-aprovada-nos-eua/>

Ultrastructural Changes Caused by Snf7 RNAi in Larval Enterocytes of Western Corn Rootworm (*Diabrotica virgifera virgifera* Le Conte)

Juraj Koči¹, Parthasarathy Ramaseshadri², Renata Bolognesi², Gerrit Segers², Ronald Flannagan², Yoonseong Park^{1*}

¹ Department of Entomology, Kansas State University, Manhattan, Kansas, United States of America, ² Department of Biotechnology, Monsanto Company, Chesterfield, Missouri, United States of America

A HISTÓRIA DO *ROUNDUP READY*

Glifosato (*Glyphosate*) é um herbicida de amplo espectro

- Ingrediente ativo do herbicida *Roundup*;
 - Mata todas as plantas com que entra em contato;
 - Inibe uma enzima chave (**EPSP synthase**) no metabolismo de aminoácidos aromáticos (fenilalanina, tirosina, triptofano).
-
- Planta morre porque faltam aminoácidos
-
- Um gene que produz uma enzima resistente (**EPSP synthase**) ao glifosato permite que as culturas sobrevivam mesmo quando pulverizadas

Plantas sensíveis ao Roundup



Ácido chiquimico + fosfoenolpiruvato

+ glifosato

Planta
~~EPSP synthase~~

Ácido 3-Enolpiruvil chiquímico -5-fosfato
(~~EPSP~~)

Sem aminoácidos,
planta morre



~~Aminácidos
aromáticos~~

Plantas resistentes ao Roundup

Ácido chiquímico + fosfoenolpiruvato

+ Glifosato

Bacteria
EPSP synthase

RoundUp não tem efeito;
Enzima é resistente ao herbicida

Ácido 3-Enolpiruvil chiquímico -5-fosfato
(EPSP)

Com aminoácidos.
planta vive



Aminácidos
aromáticos

Flavr Savr (Calgene)

✓ O tomate Flavr Savr, foi desenvolvido pela Calgene, uma companhia de biotecnologia com base em Davis, na Califórnia. Vários anos se passaram até que o FDA aprovasse o transgênico. O FDA não exige aprovação, no entanto a Calgene submeteu voluntariamente o Flavr Savr para aprovação em 1989. Em 1994, o Departamento de Agricultura dos Estados Unidos aprovou que este não apresentava risco ao ambiente.

Flavr Savr (Calgene)

Tomate geneticamente modificado



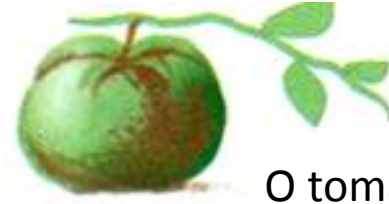
O tomate GM amadurece na planta, ficando com mais sabor. Mantém-se firme após a colheita.



O tomate tradicional é vaporizado com etileno para induzir a maturação.



Tomate tradicional



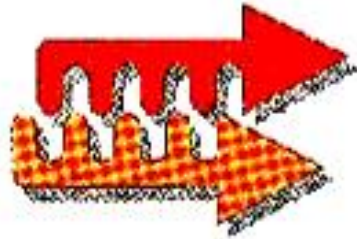
O tomate tradicional tem de ser colhido verde, para não ser esmagado durante o transporte.



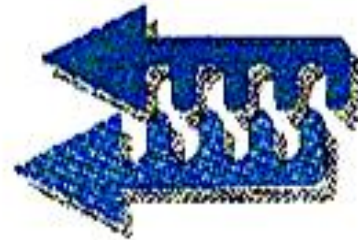
SUPERMERCADO

Flavr Savr

Gene que amolece o
tomate (poligalacturonase)



DNA



Gene Flavr Savr

RNA mensageiro



RNA inativado

Flavr Savr

vs

Roundup Ready



ESTUDO DIRIGIDO

1. O que é genética molecular e biotecnologia;
2. Importância e aplicação da genética molecular na agricultura;
3. Diferença entre organismo geneticamente modificado (OGM) e transgênico;
4. Papel da CTNBio na legislação de OGMs.

