




# biotech

INFORMAÇÃO CIENTÍFICA SOBRE BIOTECNOLOGIA

## Os alimentos no alvo da tecnologia genética

 A ciência já está contribuindo, e muito, para o aprimoramento de variedades alimentícias.

Os bioquímicos Stanley Cohen e Herbert Boyer realizaram, em 1973, o primeiro experimento de DNA recombinante usando genes bacterianos, nos Estados Unidos. Os processos da transgenia evoluíram tanto desde então que os norte-americanos já estão autorizados a fazer cerca de 11 mil testes de campo para estudos de novas variedades de plantas geneticamente modificadas (GMs). Segundo o pesquisador brasileiro Franco Lajolo, um dos autores do livro *Transgênicos – Bases Científicas Da Sua Segurança*, do total de pesquisas aprovadas pelos EUA, 1.685 significarão algum tipo de melhoria na qualidade das plantas. Na verdade, faz 30 anos que os cientistas avaliam os transgênicos e suas conseqüências alimentares. “Esses estudos são muito sólidos e, por isso, não há o que temer”, afirma o cientista, que é professor titular do Departamento de Alimentos e Nutrição Experimental da Faculdade de Ciências Farmacêuticas da USP.

No Brasil, encontram-se em andamento inúmeros projetos avançados, ligados à biotecnologia, em universidades como Viçosa (MG), Campinas (SP) e São Paulo, assim como na própria Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), reconhecida internacionalmente, há décadas, como um dos principais pólos de estudos sobre tecnologia genética no País. “Com esses trabalhos, além de outros internacionais, os brasileiros já

detêm conhecimento científico não só para que nas lavouras seja possível evitar inúmeras pragas, como também para eliminar fatores antinutricionais dos alimentos, como ácidos e substâncias venenosas encontradas, por exemplo, na mandioca”, explica o professor da USP.

Dessa forma, destaca Lajolo, tais projetos vêm permitindo que sementes com genes alterados tenham mais qualidade, se comparadas àquelas

obtidas por meio da agricultura tradicional. Não só as plantas, mas igualmente os animais são alvos de pesquisa. Na Nova Zelândia, vacas com genes modificados fornecem leite com maior teor de proteínas.



TASSO MARCELO / A&E



### VEJA MAIS

Confira, nas páginas seguintes, um resumo do que a ciência tem produzido mundo afora.



Testes em laboratório com variedades de alimentos geneticamente modificados

BETO BARATA / A&E

## Produtos mais saudáveis à mesa

**A aplicação da tecnologia do DNA recombinante pode resultar em alimentos com maior poder nutricional.**

**A** produção de variedades de trigo, arroz, milho e soja com alto nível de rendimento agrícola e maior valor nutricional – além de reduções significativas no item impacto ambiental – são exemplos reais do potencial da biotecnologia. “Vale lembrar que os riscos desses produtos para a saúde não são maiores do que os apresentados por um novo alimento convencional”, afirma Flávio Finardi Filho, Ph.D. em Ciência dos Alimentos pela USP. Abaixo, alguns exemplos de produtos largamente pesquisados no mundo:

■ **Tomate:** batizado como *Flavr Savr*, foi o primeiro produto alimentício geneticamente modificado a chegar ao mercado norte-americano, em 1994. “Neste caso, a mudança teve o objetivo de favorecer tanto o produtor quanto o consumidor”, diz Finardi. Uma alteração genética retardou o processo de amadurecimento da fruta pós-colheita, diminuindo as perdas durante o transporte e aumentando a durabilidade para o consumidor.

■ **Soja:** a primeira variedade de soja GM, a *Roundup Ready* (RR), proveio da inserção de um gene na planta, originário de uma bactéria encontrada no solo, a *Agrobacterium sp.* Essa alteração possibilita a substituição de vários herbicidas na lavoura por apenas um, o glifosato, trazendo benefícios tanto para o agricultor quanto para o consumidor. “Do bombom à ração de cachorro, quase todos os produtos levam algum componente à base de soja”, comenta o professor da USP. Vale lembrar que, enquanto no Brasil ainda não há liberação para os produtos GMs, nos Estados Unidos e no Canadá já está à venda o óleo de soja com alto teor de ácido oléico, um ácido graxo muito importante para a redução do potencial de doenças cardiovasculares na população.

■ **Arroz dourado:** ainda em desenvolvimento, essa variedade do produto é enriquecida com provitamina A e pode ser útil no combate à cegueira causada pela carência desse composto orgânico. Estima-se que, no mundo, 124 milhões de crianças tenham tal deficiência na alimentação. O arroz dourado certamente contribuiria para a diminuição do problema.

■ **Milho:** no Brasil, a Embrapa está desenvolvendo uma variedade de milho com metionina, um aminoácido essencial, atualmente adicionado a rações animais à base de milho e soja. A utilização em larga escala desse tipo de grão resultará no aumento nutricional da dieta da população e na redução do custo da ração feita de milho.



DIVULGAÇÃO



BETO BARATA / AE



DIVULGAÇÃO



MARCOS MENDES / AE

### BREVES



#### Plantas medicinais

Utilizando a técnica da clonagem, cientistas da PUC-RS pretendem quantificar os compostos ativos presentes em plantas como carqueja e calêndula, dando prioridade ao estudo dos flavonóides. Paralelamente, a equipe realiza uma pesquisa com um vegetal dos Andes, cujas raízes de armazenamento apresentam baixo valor calórico e níveis de glicose reduzidos, o que poderá contribuir, no futuro, para a qualidade de vida dos diabéticos.  
[http://www.cib.org.br/em\\_dia.php?ID=73](http://www.cib.org.br/em_dia.php?ID=73)



#### Laboratório testa OGMs

Já existe, na Alemanha, um laboratório criado exclusivamente para avaliar, entre outros itens, o potencial alergênico, os níveis de pesticidas e a eventual presença de resíduos de metal pesado em alimentos GMs. O centro Augsburg nasceu da parceria entre o laboratório Dr. Scheller e a companhia de pesquisas genéticas Genetic ID. Qualquer empresa de alimentação pode enviar amostras para os testes.  
[http://www.cib.org.br/no\\_mundo.php?ID=108](http://www.cib.org.br/no_mundo.php?ID=108)



#### Óleo de algodão

A Organização de Pesquisa Científica e Industrial da Austrália (CSIRO, na sigla em inglês) desenvolveu um algodão GM que produz óleo mais saudável, com menos colesterol. O novo produto tem ácido oléico – um ácido graxo monoinsaturado – em níveis mais altos, o que melhora o rendimento alimentar no preparo de frituras, por exemplo.  
[http://www.cib.org.br/no\\_mundo.php?ID=131](http://www.cib.org.br/no_mundo.php?ID=131)



#### Mais tempo na prateleira

*Endless Summer* é o nome do tomate que a DNA Plant Technologies criou recentemente. O fruto carrega o gene que expressa a enzima ACC sintase, responsável pela redução do acúmulo de etileno, o que diminui a velocidade de amadurecimento do tomate. Assim, ele pode durar mais tempo nos supermercados.  
[http://www.cib.org.br/no\\_mundo.php?ID=132](http://www.cib.org.br/no_mundo.php?ID=132)



Leia mais sobre estes assuntos:  
[www.cib.org.br](http://www.cib.org.br)

## A ciência do DNA recombinante

A técnica consiste na interferência controlada e intencional do ácido desoxirribonucléico (DNA), o código da “construção biológica” de cada ser vivo.

A biotecnologia moderna surgiu em 1970, por meio de pesquisas científicas realizadas nos Estados Unidos. Desde então, os cientistas podem inserir genes de interesse específico em qualquer organismo vivo ou mesmo retirá-los.

Por esse motivo, diz-se alimento geneticamente modificado (GM), transgênico ou de DNA recombinante.

De acordo com a definição do professor e pesquisador da USP, Franco Lajolo, a tecnologia consiste num avanço dos processos naturais de melhoramento de plantas. Nos cruzamentos convencionais, misturava-se em uma planta ou transferia-se para ela um grupo de genes ao acaso e ao mesmo tempo. O resultado era a produção de uma variedade com múltiplas características, nem todas desejáveis. Como o método convencional é impreciso, separar as desejáveis das indesejáveis leva bastante tempo. Foi o que Gregor Mendel começou a fazer com ervilhas, em 1863.

“A aplicação da tecnologia do DNA recombinante permite a alteração da função de um gene preexistente num organismo ou, ainda, a incorporação de um gene externo numa nova planta com o objetivo de desenvolver determinada característica no vegetal em questão”, explica o professor Flávio Finardi Filho, da USP.



### FALE COM O CIB

Se você tem sugestões de temas a serem abordados nas próximas edições, entre em contato conosco.  
E-mail da redação: [faleconosco@cib.org.br](mailto:faleconosco@cib.org.br)

Endereço: R. André Ampère, 34 - Unidade 12  
Brooklin Paulista - São Paulo - CEP: 04562-080



A vacina viral contra a varíola começa a ser usada.

Pasteur define a função dos microrganismos. Mendel descobre a hereditariedade.

A primeira vacina anti-rábica é descoberta.

Watson e Crick revelam a estrutura do DNA.

Cohen e Boyer transferem um gene de um organismo para outro.

A insulina humana é produzida por engenharia genética.

As primeiras plantas são desenvolvidas por meio da biotecnologia.

O primeiro alimento GM, o tomate *Flavr Savr*, chega aos supermercados dos EUA, seguido da primeira soja GM.

O arroz GM com provitamina A é criado.

O Projeto Genoma, que identificou o mapa genético humano, é concluído.



Boa parte da produção mundial de óleo de soja provém de culturas modificadas geneticamente

## A questão da toxicidade nos OGMs

Um alimento é considerado seguro quando sua ingestão não resulta em dano ou efeito indesejável para o consumidor. É nesse ponto que os transgênicos enfrentam a maior crítica, com o argumento de que não se sabe ao certo de suas conseqüências no organismo humano.

**N**os países onde são autorizados, os transgênicos que circulam livremente no mercado precisam ser aprovados pelos mesmos sistemas dos órgãos que liberam os alimentos convencionais. Parâmetros para a avaliação da segurança alimentar de produtos obtidos por meio da engenharia genética têm sido definidos, desde a década de 80, pelos organismos internacionais no âmbito das Nações Unidas. De acordo com esses critérios, para que o consumo dos alimentos geneticamente modificados seja autorizado, eles devem apresentar inocuidade e características nutricionais idênticas às de seu similar



Cientista da Embrapa pesquisa soja

convencional, além de não causarem efeitos indesejáveis.

“É importante ressaltar que, em vários casos, o novo gene introduzido não está presente no alimento geneticamente modificado, sendo impossível detectá-lo, o que torna injustificada qualquer menção de possíveis riscos”, alerta o professor e pesquisador da USP, Flávio Finardi Filho. Atualmente, grande parte da produção mundial de óleo de soja é proveniente de culturas alteradas. Entretanto, o óleo refinado não possui DNA ou proteína geneticamente modificada detectável em sua composição, pois o processo de refino elimina tais componentes.

Em termos químicos, o DNA presente nos alimentos é formado por nucleotídeos que, individualmente, contêm uma das quatro bases nitrogenadas, um açúcar e um radical fosfato. Testes demonstram que a composição do DNA recombinante é estruturalmente idêntica à do DNA de produtos convencionais, não apresentando, portanto, riscos adicionais à saúde do consumidor.

Por outro lado, a transgenia pode eliminar a característica alergênica de alimentos comuns. Estima-se que, no mundo, de 6% a 8% das crianças e entre 1% e 2% dos adultos sofram algum tipo de alergia alimentar. Nos Estados Unidos, por exemplo, 150 pessoas morrem por ano em decorrência de reações alérgicas ao amendoim. A soja também pode provocar alergia. Cientistas já conseguiram desativar o gene que expressa a proteína chamada de Gly m Bd 30K/P34, responsável por 65% ou mais das reações alérgicas nos indivíduos sensíveis à soja.



O CIB é uma organização não-governamental e uma associação civil sem fins lucrativos e sem nenhuma conotação político-partidária ou ideológica. Seu objetivo é divulgar informações técnico-científicas sobre biotecnologia e seus benefícios, aumentando a familiaridade de todos os setores da sociedade com o tema. É meta do CIB, também, estabelecer-se como fonte de informações para jornalistas, pesquisadores, empresas e instituições interessadas em biotecnologia. Para tanto, possui um grupo de conselheiros, formado por cientistas e especialistas de diversas áreas de atuação.

• Veja mais informações no nosso site: [www.cib.org.br](http://www.cib.org.br)

[www.cib.org.br](http://www.cib.org.br)



<b>Coordenação Geral</b>	Eugênio Araújo
<b>Editor Executivo</b>	Antonio Celso Villari
<b>Editor Médico</b>	Dr. Paulo Augusto de Almeida Junqueira
<b>Conselho Editorial</b>	Flávio Finardi (Ph.D., professor da USP) Franco Lajolo (Ph.D., professor da USP)
<b>Colaboradores</b>	Débora Marques Guilherme Sierra Tatiana Engelbrecht
<b>Gerência Técnica</b>	Vinicius Carvalho
<b>Fotografia/Coordenação</b>	Cacalo Kfourri
<b>Designer, Diagramação</b>	Sérgio Brito
<b>Apoio Operacional</b>	Jacqueline Ambrósio