

DPP Scanning Docs

IMPORTÂNCIA CRESCENTE DOS ALIMENTOS GENETICAMENTE MODIFICADOS_SD51*

Scanners: Catarina Campos (catarinacampus@hotmail.com) / Joana Lima (joanablima@gmail.com)

Reviewer: Susana Escária (susana.escaria@dpp.pt)

* Este trabalho foi elaborado no âmbito do Projecto Análise de Tendências Internacionais coordenado pelo DPP e integrado na plataforma *Business Intelligence Unit* da AICEP.

Catarina Campos e Joana Lima, estagiários Inov Contacto, colaboraram com o DPP no âmbito do referido projecto. Catarina Campos é licenciada em Engenharia Agronómica e fez o seu estágio em Hong Kong e Joana Lima é licenciada em Biologia Molecular Genética e fez o seu estágio em Espanha.

English Summary:

GROWING IMPORTANCE OF GENETICALLY MODIFIED FOOD_SD51 – Although most consumers see GM (Genetically Modified) foods with some concern, the recent undertaken studies within the European Union show a gradual increase in the adoption of such products. Nearly half of the consumers are able to accept genetic technology, especially when the genetic modification brings benefits to the consumers and the environment. However the acceptance of genetically modified products depend the surveyed countries, being bigger in countries like the Czech Republic, Portugal and Spain, while is less in countries like Greece and Luxembourg. The better disclosure of information about genetically modified foods the bigger will be the consumer's acceptance.

Os “DPP Scanning docs” são parte integrante do projecto “Horizon Scanning DPP”.

Estes documentos organizam, categorizam e analisam forças de mudança (tendências pesadas, tendências, incertezas, sinais fracos e wild cards) de acordo com a seguinte taxonomia: Ambiente; Ciência e Tecnologia; Economia; Empresas; Energia; Geopolítica; Política; Saúde; Sectores de Actividade; Sociedade e Estilos de Vida; Território.

O projecto “Horizon Scanning DPP” é um processo sistemático de identificação, categorização e selecção de informação alertando para tendências, potenciais mudanças de paradigma, disrupções e temas emergentes que possam ser úteis para diferentes tipos de objectivos, aplicações e utilizadores/decisores, encorajando-os a antecipar e compreender melhor o ambiente externo e a forma como o mesmo interage e influencia as respectivas políticas e decisões estratégicas.

Coordenação do projecto “Horizon Scanning DPP”: Paulo Soeiro de Carvalho (paulo@dpp.pt) e António Alvarenga (antonio@dpp.pt).

1. **Categoria: Tendência**
2. **Data: Junho de 2010**
3. **Tema: Sectores de actividade / Sub-tema: agricultura e agro-alimentar**
4. **Descrição:**

Alimento geneticamente modificado, é o termo mais comum que se atribui a plantas para consumo humano ou animal que foram manipuladas molecularmente. Esta manipulação em laboratório, do material genético do organismo, tem o propósito de lhe conferir alguma característica vantajosa, como seja o aumento de resistência a herbicidas ou o melhoramento nutricional do alimento **(a)**.

As técnicas de engenharia genética utilizadas consistem em isolar segmentos de ADN e introduzi-los no organismo que interessa modificar. Esta introdução pode ser mediada por um terceiro organismo a que se dá o nome de vector, capaz de recombinar material genético, como é o caso dos vírus, ou por métodos físicos, como é o caso da electroporação, que consiste no bombardeamento das células de interesse por micropartículas que contém o ADN que se pretende introduzir.

Depois de manipulado, o material genético do organismo transgénico passa a ser hereditário (ou seja, pode transferir-se à geração seguinte), salvo se a modificação defina a esterilização do organismo. A esterilização de plantas transgénicas é muito comum e tem, para além de um propósito comercial (de protecção de patentes), a finalidade de proteger os cultivos vizinhos não-tansgénicos **(b)**.

Para além de resistências a pragas, doenças e a herbicidas, a modificação genética de organismos pode ter como finalidade aumentar a sua resistência a temperaturas extremas, alta salinidade ou escassez de recursos hídricos. Existem também projectos de investigação que pretendem conferir características nutricionais a alimentos que, naturalmente, não as possuem. Um exemplo comum é o caso da criação de “golden rice”, arroz geneticamente modificado para conter vitaminas e minerais. Este estudo tem como finalidade diminuir os problemas associados à carência de beta-caroteno (vitamina A) em países sub-desenvolvidos, onde o arroz é a base da alimentação. Existem outros projectos de investigação que trabalham no desenvolvimento de vacinas comestíveis (em batatas e tomates). Estas vacinas terão propriedades que facilitarão o seu transporte, armazenamento e administração em países onde as condições de manutenção das vacinas tradicionais não são eficazes. Para fazer face aos problemas de contaminação de solos e água, provenientes da agricultura intensiva, existem plantas geneticamente modificadas com a finalidade de fitorremediação, isto é, de tornar estes contaminantes inofensivos ao ecossistema. Estas plantas têm a capacidade de processar metais pesados que são a principal fonte de contaminação **(c)**.

Comercializam-se alimentos geneticamente modificados desde meados dos anos 90. A sensibilização do público neste campo levou a que a legislação de muitos países, incluindo os países comunitários, começasse a ter em conta este tema. Assim, na Europa, mas também no Japão, Malásia e Austrália, é obrigatório que os rótulos contenham a informação referente a produtos que contenham no mínimo 1% de organismos geneticamente modificados **(a)**.

Os programas nacionais de fiscalização para o controlo de géneros alimentícios produzidos a partir de OGM e sua rotulagem, são tutelados pelo Ministério da Agricultura e a fiscalização das sementes utilizadas pela Direcção-Geral da Protecção das Culturas. No seguinte quadro é apresentado em resumo a legislação portuguesa e comunitária, com vista a acompanhar a evolução da biotecnologia e as exigências do consumidor, publicada nos últimos anos **(d)**.

Quadro 1 – Legislação comunitária e nacional que regula a produção e comercialização de OGM¹

LEGISLAÇÃO COMUNITÁRIA	
Referência	Objecto
Directiva 98/81/CE, de 26 de Outubro	altera a Directiva 90/219/CEE, de 23 de Abril, relativa à utilização confinada de microrganismos geneticamente modificados (MGM).
Directiva 2001/18/CE, de 12 de Março	relativa à libertação deliberada no ambiente de organismos geneticamente modificados e que revoga a Directiva 90/220/CEE.
Regulamento (CE) n.º 1946/2003, de 15 de Julho	relativo ao movimento transfronteiriço de organismos geneticamente modificados.
Regulamento (CE) n.º 1929/2003, de 22 de Outubro	relativo a géneros alimentícios e alimentos para animais geneticamente modificados.
Regulamento (CE) n.º 1830/2003, de 22 de Outubro	relativo à rastreabilidade e rotulagem de OGM e rastreabilidade dos géneros alimentícios e alimentos para animais produzidos a partir de OGM.
LEGISLAÇÃO NACIONAL	
Referência	Objecto
Decreto-Lei n.º 2/2001, de 4 de Janeiro	regula a utilização confinada de MGM, transpondo para a ordem jurídica interna a Directiva 98/81/CE. Este Decreto-Lei revoga a Portaria n.º 602/94, de 13 de Julho e o Decreto-Lei n.º 119/98, de 7 de Maio.
Decreto-Lei n.º 72/2003, de 10 de Abril	regula a libertação deliberada no ambiente de OGM e a colocação no mercado de produtos que contenham ou sejam constituídos por OGM, transpondo para a ordem jurídica interna a Directiva 2001/18/CE, de 12 de Março. Este Decreto-Lei revoga o Decreto-Lei n.º 126/93, de 20 de Abril, a Portaria n.º 751/94, de 16 de Agosto, o Decreto-Lei n.º 12/98, de 25 de Junho e o Decreto-Lei n.º 63/99, de 2 de Março.

Fonte: elaborado com base em Relatório do Estado do Ambiente -2003 (d)

Embora a maioria dos consumidores vejam os alimentos geneticamente modificados com desconfiança, os recentes estudos realizados a nível da União Europeia demonstram um aumento progressivo da aprovação deste tipo de alimentos. Aproximadamente, metades dos consumidores são capazes de aceitar a tecnologia genética, principalmente quando a modificação genética traz benefícios para os consumidores e para o ambiente. Contudo, a aceitação dos produtos geneticamente modificados varia consoante os países analisados, sendo maior em países como República Checa, Portugal e Espanha, e menor em países como a Grécia e o Luxemburgo. No entanto, é consensual que a melhor divulgação da informação sobre os alimentos geneticamente modificados será a chave para aumentar a aceitação dos consumidores (a).

Sendo uma questão controversa, muitos acreditam que esta tecnologia terá o potencial de resolver parte do problema de fome e má nutrição mundial, e ajudar a proteger e preservar o meio ambiente pelo aumento de produtividade e redução da dependência química em pesticidas e herbicidas. Todavia, colocam-se muitos desafios aos governos, especialmente nas áreas de segurança, regulamentação, política internacional e rotulagem dos alimentos. Muitos crêem que a engenharia genética é inevitável no curto prazo e que não nos podemos dar ao luxo de ignorar uma tecnologia com tantos potenciais benefícios. No entanto, devemos proceder com cautela para evitar causar danos não intencionais para a saúde humana. Segundo Sean Darragh, membro do executivo da *International Affairs at Biotechnology Industry Organization* (BIO): “A biotecnologia na agricultura contribui futuramente para diminuir os impactos ambientais da agricultura e melhor a produção (qualidade e quantidade) nas terras existentes,

¹ No Relatório do Estado do Ambiente de 2009 a Agência Portuguesa do Ambiente refere igualmente o Decreto-Lei n.º 160/2005, de 21 de Setembro, que regula o cultivo de variedades geneticamente modificadas, visando assegurar a sua coexistência com culturas convencionais e com o modo de produção biológico. Este diploma estabelece os procedimentos a cumprir pelos agricultores que pretendem cultivar OGM, a distância mínima de isolamento entre culturas, e as acções de controlo e acompanhamento das explorações agrícolas.

diminuindo a pressão de converter as terras virgens que restam para a agricultura para colmatar as necessidades de crescimento global” (c).

5. **Palavras-chave:** ciência, tecnologia, Organismos Geneticamente Modificados, OGM, economia mundial, saúde, sectores de actividade, agricultura, agro-alimentar

6. **Indicadores de alerta:**

- Aumento da aceitação pública
- Aumento da produção de alimentos geneticamente modificados
- Aumento da investigação biotecnológica
- Diminuição das substâncias activas disponíveis para o combate, por substâncias químicas, de pragas e doenças das culturas
- Limitação das terras disponíveis para a agricultura, devido ao aumento do urbanismo nas áreas rurais
- Esgotamento de solos em algumas regiões
- iminuição das áreas com recursos hídricos disponíveis
- Aumento da população mundial

7. **Impactos potenciais:**

O crescimento da importância dos alimentos geneticamente modificados terá um impacto muito grande na agricultura mundial, aumentando as produções e conseqüentemente aumentando a quantidade de alimentos disponíveis para a população mundial, podendo ter um impacto maior nos países menos desenvolvidos. O investimento na melhoria da tecnologia agrícola, potenciará as vantagens da produção de alimentos geneticamente modificados, levando a uma maior disponibilidade de bens para a população desses países.

O impacto será mais moderado nos países desenvolvidos pois quem beneficiará mais do aumento da importância dos alimentos geneticamente modificados serão os produtores agrícolas, que verão os aumentos de produção compensar os custos de utilização de material vegetal geneticamente modificado.

Os impactos negativos incidirão sobretudo sobre os produtores de menor dimensão, cuja capacidade de aquisição do material vegetal geneticamente modificado é menor, bem como a capacidade de investimento. A massificação do uso de plantas geneticamente modificadas leva necessariamente a uma agricultura mais intensiva, o que poderá ter um impacto ambiental negativo caso as técnicas culturais utilizadas não sejam sustentáveis, perturbando os ecossistemas.

O impacto em **Portugal**, considerando que se trata de um país desenvolvido e com uma área destinada à agricultura limitada, será obviamente menor comparativamente com países de maior dimensão. No entanto, o recurso a esta tecnologia poderá melhorar as produções e a competitividade relativamente a outros países da União Europeia, dadas as condições climáticas e posição geográfica.

8. **Exposição à Força de Mudança:**

Com esta tendência, os produtores agrícolas poderão não estar preparados para esta mudança: aqueles que têm uma dimensão e capacidade de investimento significativa beneficiarão desta tendência, mas os produtores mais pequenos não serão capazes de suportar os investimentos necessários para o uso desta

tecnologia, havendo portanto uma selecção dos agentes com capacidade financeira e logística que se adaptarão mais facilmente a esta tendência. Os consumidores também poderão sentir o impacto da adopção crescente de alimentos geneticamente modificados, quer ao nível do preço, quer ao nível da saúde pública e, eventualmente, dos hábitos alimentares. Os produtores de sementes, equipamentos poderão ter que se adaptar igualmente à evolução desta tendência.

9. Drivers e Inibidores:

- Aumento da investigação científica (*driver*)
- Aumento da área destinada à produção de alimentos (*driver*)
- Aumento do valor nutricional dos alimentos (*driver*)
- Aumento da qualidade dos alimentos (*driver*)
- Produção de alimentos geneticamente modificados com destino à indústria (por exemplo, batata transgénica para produção de papéis, adesivos e têxteis) (*driver*)
- Aumento da utilização da tecnologia de modificação genética para a saúde humana (por exemplo, produção de insulina humana, mosquitos resistentes à malária) (*driver*)
- Eficácia dos tratamentos realizados à cultura (*driver*)
- Resistência aos vírus adquiridos pelas plantas (*driver*)
- O preconceito de que os OGM são “contra natura” (*inibidor*)
- Risco de alergenicidade (*inibidor*)
- Aparecimento de casos de resistência de plantas a herbicidas (*inibidor*)
- Aparecimento de resistência das pragas à toxina produzida pelas plantas geneticamente modificadas (*inibidor*)
- Polinização cruzada com variedades não transgénicas (sendo a solução a distância de segurança entre culturas transgénicas e não transgénicas ou o uso da tecnologia *Terminator*, em que na planta é introduzido um gene que leva à produção de pólen inviável, o que impossibilita a polinização cruzada, embora obrigue o produtor a obter todos os anos sementes novas) (*inibidor*)
- Resultados científicos que indicam que os transgénicos podem ser nefastos para os mamíferos, mesmo que as investigações tenham sido mal conduzidas (*inibidor*)
- Poluição dos solos e dos lençóis freáticos pelo uso abusivo de herbicidas (*inibidor*)
- Falta de informação da população (*inibidor*)
- Competição com as empresas produtoras de fitofármacos (*inibidor*)
- Perturbação dos ecossistemas (*inibidor*)

10. Principais Actores / Stakeholders:

De entre os principais actores que podemos associar a esta tendência sublinham-se o seguintes:

- Empresas de Biotecnologia Vegetal (Monsanto, Syngenta, ProAgro, Bayer Crop Science) **(c)**
- Consumidores
- Produtores Agrícolas
- Governos
- Entidades reguladoras
- Associações de protecção dos direitos dos consumidores

11. Horizonte temporal: o desenvolvimento desta tecnologia teve início na década de 1970. Desde 2006 que a União Europeia permite a importação de alimentos geneticamente modificados, prevendo-se que esta tendência se prolongue e aumente de intensidade, acompanhando o crescimento populacional.

12. Probabilidade: probabilidade alta. Esta tendência poderá ser interrompida caso aconteça algum acidente em que os testes adequados não sejam feitos e seja lançada uma nova tecnologia que prejudique o ambiente, saúde dos consumidores ou de animais, cuja alimentação contenha organismos geneticamente modificados. A interrupção da tendência dar-se-á devido à falta de confiança dos consumidores nestes produtos.

13. Fontes²:

- (a) Deborah B. Whitman: *“Genetically Modified Foods Harmful or Helpful”*: *“The term GM foods or GMOs (genetically-modified organisms) is most commonly used to refer to crop plants created for human or animal consumption using the latest molecular biology techniques. These plants have been modified in the laboratory to enhance desired traits such as increased resistance to herbicides or improved nutritional content. The enhancement of desired traits has traditionally been undertaken through breeding, but conventional plant breeding methods can be very time consuming and are often not very accurate”*, ProQuest is part of Cambridge Information Group, April 2000 - <http://www.csa.com/discoveryguides/gmfood/overview.php>; **(2)**
- (b) FT.com Reports: *“Agriculture and food The genetically modified crop marches on”* - *“The most authoritative annual survey of GM planting, carried out by the International Service for the Acquisition of Agri-biotech Applications, showed a 7 per cent annual increase last year in the area covered to 134m hectares (330m acres) in 25 countries. But GM food crops are still concentrated in the western hemisphere. The US accounts for almost half the world’s GM planting (64m hectares), followed by Brazil (21.4m ha) and Argentina (21.3m ha). Although India and China are big biotech growers, their GM crops are almost entirely cotton, cultivated for fibre rather than food. The picture may change soon in China, where regulators issued biosafety certificates in November for insect-resistant rice and “phytase” maize (which has an added gene to make the crop more digestible in animal feed)”*, May 4 2010 - <http://www.ft.com/cms/s/0/766a7a56-5649-11df-b835-00144feab49a.html>; **(2)**
- (c) BIO: Biotechnology Industry Organization: *“is the world's largest biotechnology organization, providing advocacy, business development and communications services for more than 1,100 members worldwide. BIO members are involved in the research and development of innovative healthcare, agricultural, industrial and environmental biotechnology products. Corporate members range from entrepreneurial companies developing a first product to Fortune 500 multinationals”* - <http://www.bio.org>; **(2)**
- (d) Ministério do Ambiente e do Ordenamento do Território: *“REA2003 – Relatório do estado do Ambiente”*, Instituto do Ambiente, - [https://dspace.ist.utl.pt/bitstream/2295/43854/1/REA03_total\[1\].pdf](https://dspace.ist.utl.pt/bitstream/2295/43854/1/REA03_total[1].pdf); **(3)**
- (e) Instituto Superior de Ciências do Trabalho e Empresariais, Instituto de Ciências Sociais, Instituto de Promoção Ambiental: *“A percepção da qualidade ambiental. Projecto Observa”* - Ambiente, Sociedade e Opinião Pública, folhas informativas n.º 4 e 5, Lisboa, ISCTE/ICS (1997/98); **(3)**
- (f) Comprehensive Advice on Genetically Modified Foods at Genetically Modified Foods (UK): *“GeneticallyModifiedFoods was formed to offer a unique reference point on comprehensive advice*

² É utilizada a seguinte tipologia para classificar as fontes: marginais ou *fringe* **(1)**; generalistas ou *mainstream* **(2)**; especializadas ou *expert* **(3)**.

on genetically modified foods. But is this impact a positive or negative one? For many people who don't quite understand all of the different sides of the debate, finding out the answers can be tough. To make it easier, we created this website to give you the facts in a format and language that are comfortable to read and understand. We pick apart the science and offer it up in a way that - quite simply - makes sense. ...was founded by John Rowlinson, the founder of PtS" - www.geneticallymodifiedfoods.co.uk; (1)

- (g)** Gallup.Com: *“Daily News, Polls, Public Opinion on Government, Politics, Economics, Management”*, consultado em Maio de 2010 - www.gallup.com; (1)
- (h)** Food Standards Agency: *“British attitudes to new food Technologies” – “The Food Standards Agency has published new research looking at people’s attitudes to emerging food technologies, including genetically modified (GM) food.... The research found that people’s knowledge of, and attitudes to, food technologies vary considerably. Certain characteristics were found to be in common with people who are more concerned about food technologies, including being older, female, having a low income or generally having a high level of concern about food safety”*, March 2010 -<http://www.food.gov.uk/news/newsarchive/2010/mar/foodtechbsa08>; (3)
- (i)** Genetically Modified Foods, consultado em Maio 2010 - <http://www.gm.org>; (1)

As ideias expressas nesta publicação são da exclusiva responsabilidade dos respectivos autores, não traduzindo qualquer posição oficial do Departamento de Prospectiva e Planeamento e Relações Internacionais.

DPP - Departamento de Prospectiva e Planeamento e Relações Internacionais (MAOT)

www.dpp.pt

