Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” - USP
LGN0479 - Genética e Questões Socioambientais

# Produtos químicos tóxicos: transgênicos e o uso de pesticidas

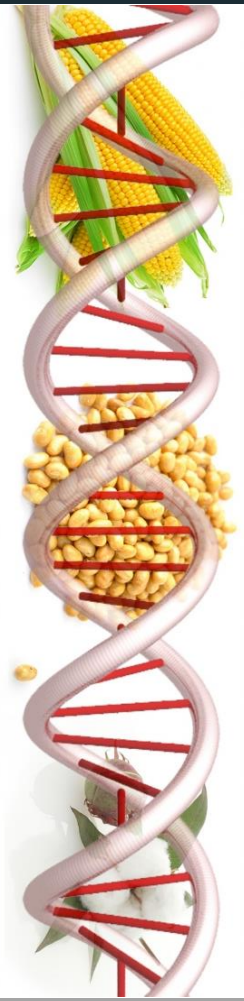
**Julia Cavinato Favaretto**
**Juliana Gonzales Rodrigues**

Piracicaba - SP
2017

# OGM’s e transgênicos

- OGM: alterações em trechos do genoma sem inserção de material genético externo
- Transgênicos: alterações do genoma com inserção de material genético externo

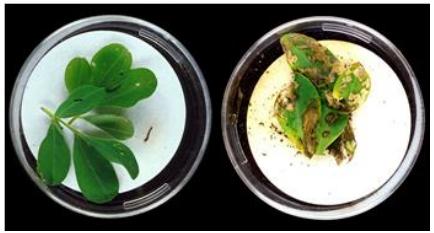
**Todo Transgênico é OGM, porém nem todo OGM é um Transgênico.**



# Plantas transgênicas

Características comerciais de interesse:

- Tolerância a estresse abiótico
- Crescimento ou rendimento alterado
- Resistência a doenças
- Tolerância a herbicidas
- Resistência a insetos
- Qualidade de produto modificada
- Sistema de controle de polinização

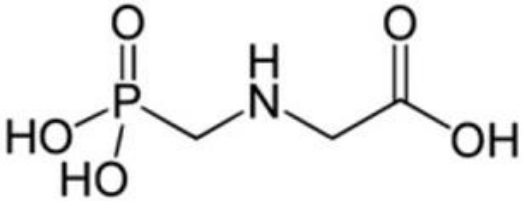


Fonte: ISAAA GM Approval Database

# Transgênicos tolerantes a herbicidas

- Sobrevivem após aplicação do herbicida
- Mais amplamente adotadas
- Culturas:

  Alfafa, Algodão, Arroz, Batata, Beterraba, Canola, Chicória, Craveiro, Linho, Milho, Soja, Tabaco, Trigo
- Glyphosate:
  - Amplo espectro
  - Inibidor da enzima EPSPS




The Chemical Structure of Glyphosate

# Transgênicos resistentes a insetos

- Expressam proteínas de *Bacillus thuringiensis* (Bt)
- Segunda característica mais amplamente adotada
- Culturas:

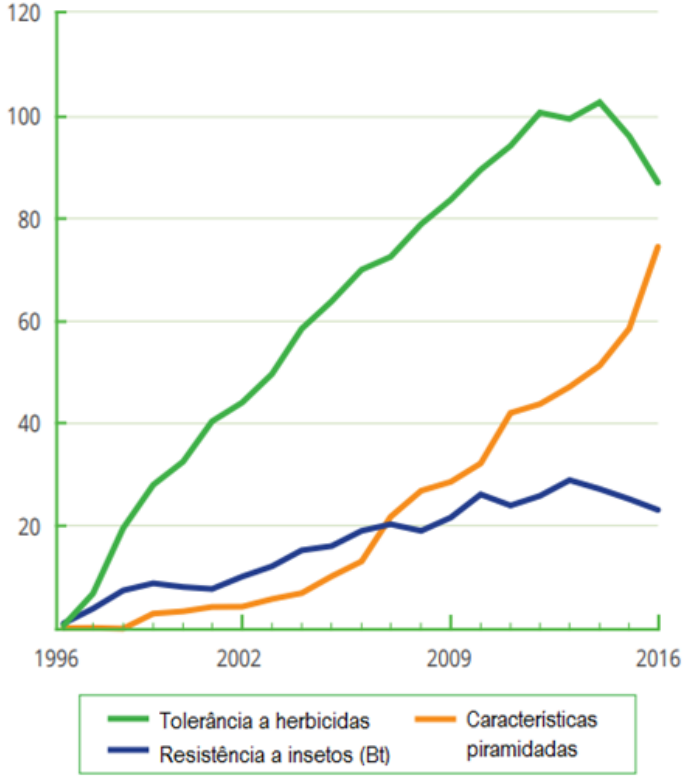
  Algodão, Arroz, Batata, Berinjela, Cana, Milho, Soja, Tomate
- Variedades resistentes a lepidópteros e coleópteros

# Adoção de transgênicos

- Tolerância a herbicida (HT) + resistência a insetos (Bt)
  - Múltiplos herbicidas e proteínas Bt
- EUA:
  - Milho: 89% HT e 87% Bt
  - Algodão: 90% HT e 87% Bt
  - Soja: 92% HT e 0% Bt

Fonte: USDA (2017)

Área global de culturas biotecnológicas




Fonte: Adaptado de ISAAA (2016)

# Transgênicos e o uso de pesticidas

- Quais são as propostas?

Tolerante a herbicida

Controle pós emergente

Plantio direto

Menor impacto no solo

Resistente a insetos

Partes de difícil acesso

Redução pulverizações

Economia

Não residual

Controle constante

Não tóxico a animais

Redução riscos ambientais

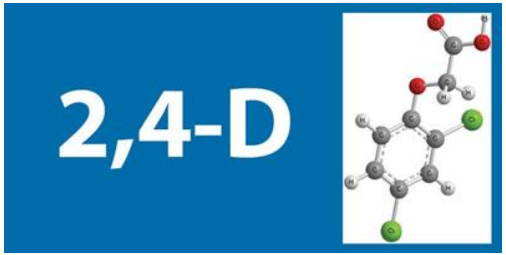
# Uso do glifosato

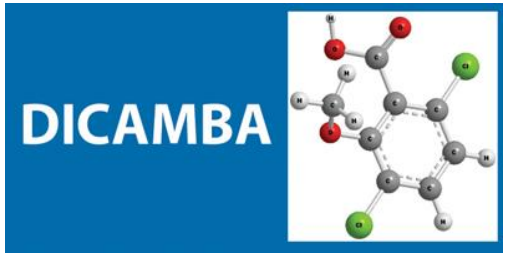
- Usado desde 1974
- Liberação do transgênico em 1996
- Queda da patente em 2000: principal herbicida
- Vendas em 2012: USD 6 bi, 30% mercado global de herbicidas
- EUA: uso 10x entre 1997 e 2007
- Uso excessivo tem consequências...

(AGROW, 2014)

# Uso do glifosato

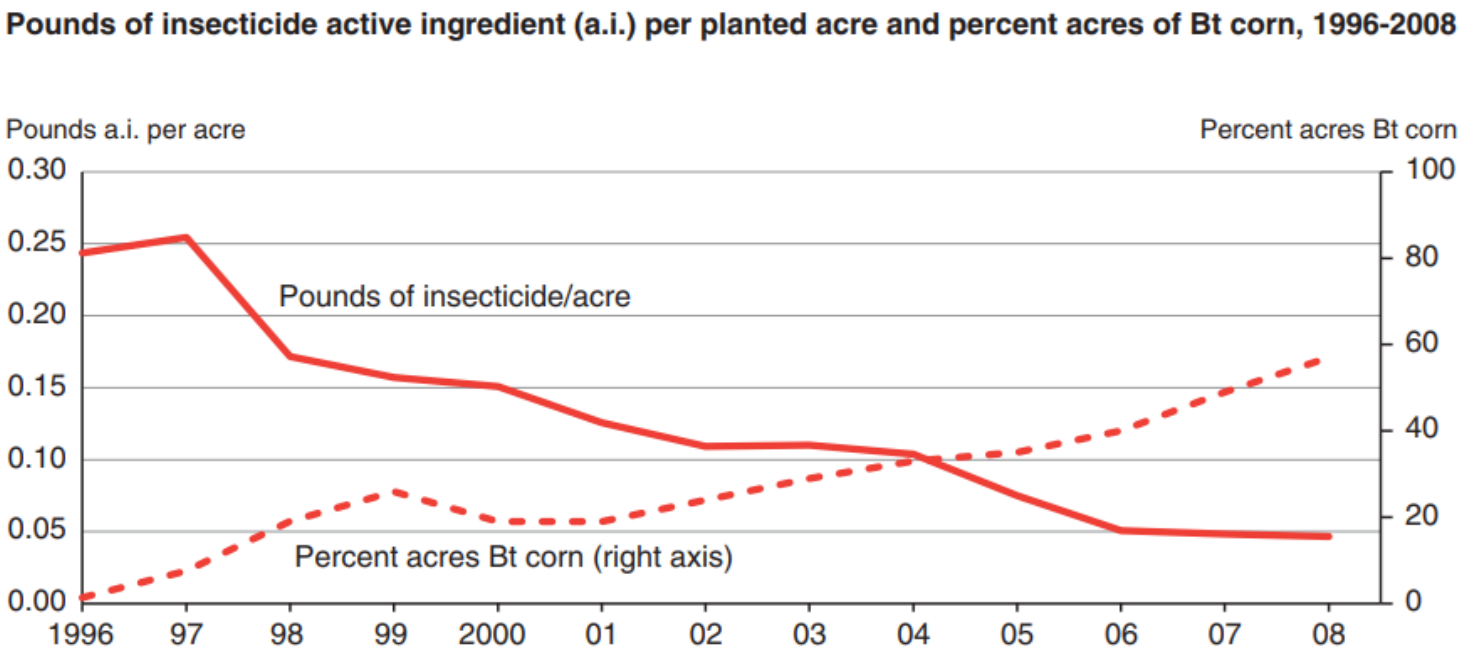
- Resistência entre populações de ervas daninhas
  - Aumentar número de aplicações e dose
- Redução de vantagens econômicas e ambientais
- Substituição por outros herbicidas





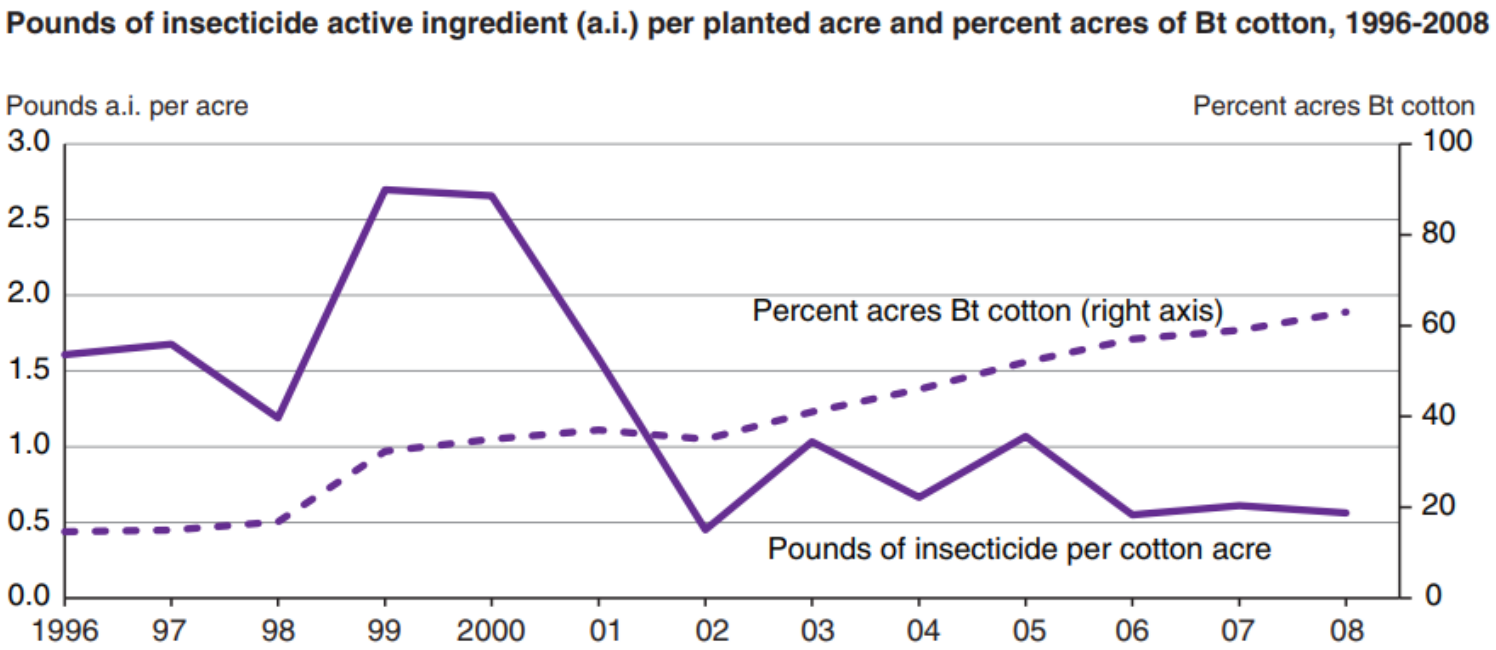
- Primeiro caso em 1996 na Austrália
- Hoje já são 287 casos

# Uso de inseticidas




Fernandez-Cornejo et al (2014).

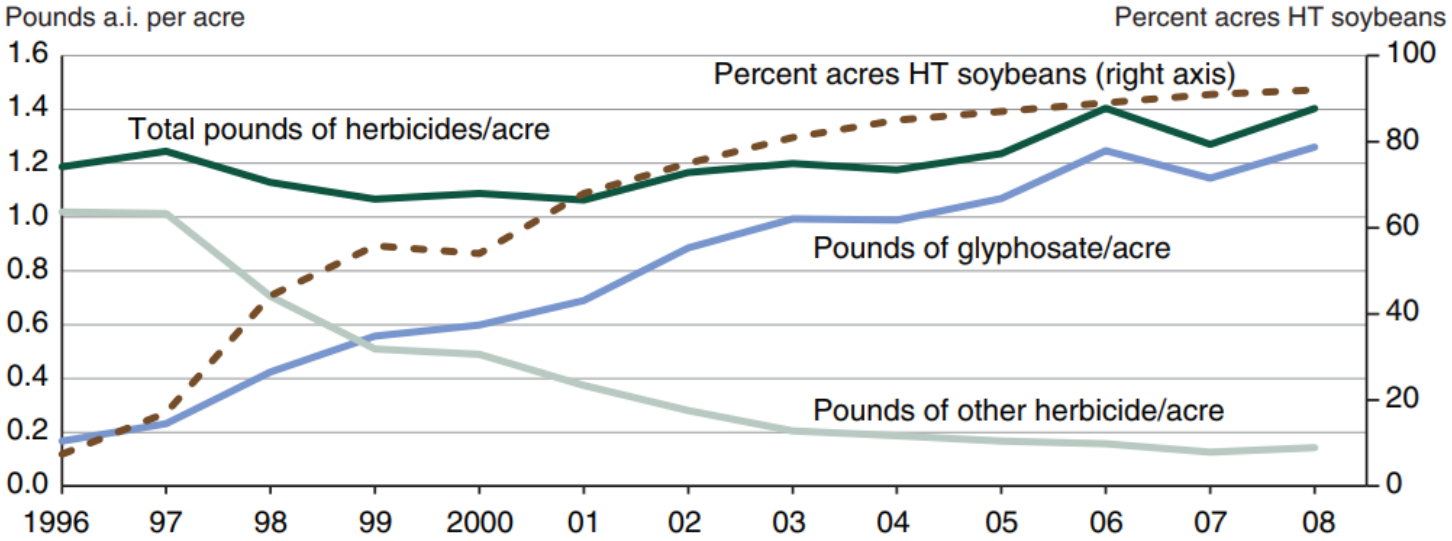
# Uso de inseticidas




Fernandez-Cornejo et al (2014).

# Uso de herbicidas

**Pounds of herbicide active ingredient (a.i.) per planted acre and percent acres of herbicide-tolerant soybeans, 1996-2008**




Fernandez-Cornejo et al (2014).

# Tipos de intoxicação

## Intoxicação aguda

- Um ou múltiplos contatos em um período de tempo de 24 horas;

- O surgimento dos efeitos se dá no máximo em duas semanas.

**Intoxicação aguda leve:** cefaléia, irritação cutâneo-mucosa, dermatite,náusea e tontura.

**Intoxicação aguda moderada**: cefaléia intensa, náusea, vômitos, cólicas abdominais, tontura intensa, fraqueza, dispnéia, salivação e sudorese aumentadas.

**Intoxicação aguda grave**: hipotensão, arritmia, insuficiência respiratória, edema agudo de pulmão, pneumonite química, convulsões, choque, coma, podendo evoluir para a morte.

# Intoxicação crônica

Resultado de uma exposição prolongada a um agente de efeito acumulativo (maior de 3 meses)

→ Problemas imunológicos, hepáticos, hematológicos, neurológicos, tumores e malformações congênitas

American Journal of Epidemiology
Copyright © 2005 by the Johns Hopkins Bloomberg School of Public Health
All rights reserved
Vol. 161, No. 2
*Printed in U.S.A.*
DOI: 10.1093/aje/kwi022

## Pesticide Use and Breast Cancer Risk among Farmers' Wives in the Agricultural Health Study

Lawrence S. Engel[1,2], Deirdre A. Hill[1], Jane A. Hoppin[3], Jay H. Lubin[1], Charles F. Lynch[4], Joy Pierce[5], Claudine Samanic[1], Dale P. Sandler[3], Aaron Blair[1], and Michael C. Alavanja[1]

Cancer Epidemiology, Biomarkers & Prevention

## Agricultural Pesticide Use, Familial Cancer, and Risk of Non-Hodgkin Lymphoma

Brian C-H Chiu,[1,2] Dennis D. Weisenburger,[3] Shelia Hoar Zahm,[4] Kenneth P. Cantor,[4] Susan M. Gapstur,[1,2] Frederick Holmes,[5] Leon F. Burmeister,[6] and Aaron Blair[4]

*Int. J. Cancer:* **121,** 339–346 (2007)
© 2007 Wiley-Liss, Inc.

## Pesticide use and colorectal cancer risk in the Agricultural Health Study

Won Jin Lee[1], Dale P. Sandler[2], Aaron Blair[3], Claudine Samanic[3], Amanda J. Cross[3] and Michael C.R. Alavanja[3*]
[1]*Department of Preventive Medicine, College of Medicine, Korea University, Seoul, Korea*
[2]*Epidemiology Branch, National Institute for Environmental Health Sciences, Research Triangle Park, NC*
[3]*Division of Cancer Epidemiology and Genetics, National Cancer Institute, National Institutes of Health, Rockville, MD*

*Int. J. Cancer:* **124,** 2495–2500 (2009)
© 2008 Wiley-Liss, Inc.

SHORT REPORT

## Agricultural pesticide use and pancreatic cancer risk in the Agricultural Health Study Cohort

Gabriella Andreotti[1*], Laura E. Beane Freeman[1], Lifang Hou[2], Joseph Coble[1], Jennifer Rusiecki[3], Jane A. Hoppin[4], Debra T. Silverman[1] and Michael C.R. Alavanja[1]

American Journal of Epidemiology
Published by Oxford University Press on behalf of the Johns Hopkins Bloomberg School of Public Health 2012.
Vol. 177, No. 1
DOI: 10.1093/aje/kws225
Advance Access publication: November 21, 2012

## Risk of Total and Aggressive Prostate Cancer and Pesticide Use in the Agricultural Health Study

Stella Koutros*, Laura E. Beane Freeman, Jay H. Lubin, Sonya L. Heltshe, Gabriella Andreotti, Kathryn Hughes Barry, Curt T. DellaValle, Jane A. Hoppin, Dale P. Sandler, Charles F. Lynch, Aaron Blair, and Michael C. R. Alavanja

## Pesticide Use and Cutaneous Melanoma in Pesticide Applicators in the Agricultural Heath Study

*Leslie K. Dennis,[1] Charles F. Lynch,[1] Dale P. Sandler,[2] and Michael C.R. Alavanja[3]*

## Cancer Incidence among Glyphosate-Exposed Pesticide Applicators in the Agricultural Health Study

*Anneclaire J. De Roos,[1] Aaron Blair,[2] Jennifer A. Rusiecki,[2] Jane A. Hoppin,[3] Megan Svec,[1] Mustafa Dosemeci,[2] Dale P. Sandler,[3] and Michael C. Alavanja[2]*

## Agricultural pesticide use and risk of glioma in Nebraska, United States

W J Lee, J S Colt, E F Heineman, R McComb, D D Weisenburger, W Lijinsky, M H Ward

*Occup Environ Med* 2005;62:786–792. doi: 10.1136/oem.2005.020230

## Cancer Incidence Among Pesticide Applicators Exposed to Atrazine in the Agricultural Health Study

*Jennifer A. Rusiecki, Anneclaire De Roos, Won Jin Lee, Mustafa Dosemeci, Jay H. Lubin, Jane A. Hoppin, Aaron Blair, Michael C. R. Alavanja*

Journal of the National Cancer Institute, Vol. 96, No. 18, September 15, 2004

## A Review of Pesticide Exposure and Cancer Incidence in the Agricultural Health Study Cohort

*Scott Weichenthal, Connie Moase, and Peter Chan*

Environmental Health Perspectives • VOLUME 118 | NUMBER 8 | August 2010

# Uso de agrotóxicos no Município de Cachoeiras de Macacu (RJ)

Jane S. Maia Castro [1]
Ulisses Confalonieri [2]

[1] Universidade Castelo Branco. Av. Brasil 9.727, Campus Penha, 21021-020, Rio de Janeiro RJ. janemaia@globo.com
[2] Fundação Oswaldo Cruz.

Ciência Rural, Santa Maria, Online
ISSN 0103-8478

# Casos de intoxicações exógenas em cães e gatos atendidos na Faculdade de Veterinária da Universidade Federal Fluminense durante o período de 2002 a 2008

Renata Jurema Medeiros[I]* Fábio de Oliveira Monteiro[II] Gleice Castelo da Silva[I]
Amary Nascimento Júnior[III]

Uso de pesticidas e...

- Saúde humana
- Depressão
- Suicídio
- Autismo
- Parkinson
- Doenças respiratórias
- Problemas reprodutivos
- Doenças neurológicas
- Problemas gestacionais

# Conclusão

- Padronização das monoculturas
- Desequilíbrio ecológico
- Quantidades exorbitantes de pesticidas
- Consequências para a saúde humana
- Evolução da resistência
- Contaminação de variedades tradicionais...

**Transgenic DNA introgressed into traditional maize landraces in Oaxaca, Mexico**

**David Quist & Ignacio H. Chapela**

*Department of Environmental Science, Policy and Management, University of California, Berkeley, California 94720-3110, USA*

NATURE | VOL 414 | 29 NOVEMBER 2001 | www.nature.com

# Bibliografia

AGROW. (2014). Agrow Herbicides and Weed Control 2014. *Informa Agra*, London. Disponível em: <www.agra-net.com>. Acesso em: 31/10/2017.

FERNANDEZ-CORNEJO, J.; WECHSLER, S.; LIVINGSTON, M.; MITCHELL, L. (2014). Genetically Engineered Crops in the United States. ERR-162 U.S. Department of Agriculture, Economic Research Service.

HEAP, I. (2014). Herbicide Resistant Weeds. *Integrated Pest Management*, pp 281-301.

ISAAA. (2016). Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops, in *ISAAA Briefs* No. 52, ISAAA: Ithaca, NY.

ISAAA. (2017). GM Approval Database, Commercial GM Trait: Herbicide Tolerance. Disponível em: <www.isaaa.org>. Acesso em 05/11/2017.

SINDIVEG (2016). Balanço de venda de agrotóxicos - 2015. Press release. São Paulo: Sindiveg. Disponível em: <http://dados.contraosagrotoxicos.org/dataset/balanco-de-vendas-de-agrotoxicos-2015>. Acesso em: 01/10/2017.

UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE (USDA). (2017). Economic Research Service (ERS). Adoption of Genetically Engineered Crops in the U.S. - Recent Trends in GE Adoption. Washington: USDA/ERS. Disponível em: < https://www.ers.usda.gov/data-products/adoption-of-genetically-engineered-crops-in-the-us/recent-trends-in-ge-adoption.aspx>. Acesso em: 01/10/2017.

YOUNG, B.G. (2006). Changes in herbicide use patterns and production practices resulting from glyphosate-resistant crops. *Weed Technol*, 20(2):301-307.

http://www.weedscience.com/Summary/ResistbyActive.aspx

https://dicasdeciencias.com/2015/05/16/qual-e-a-diferenca-entre-ogm-e-transgenico/

http://www.saude.pr.gov.br/arquivos/File/zoonoses_intoxicacoes/Conceitos_Basicos_de_Toxicologia.pdf

http://contraosagrotoxicos.org/glossary/intoxicacao-por-agrotoxicos-aguda-e-cronica/