



# ***Agrotóxicos, da produção da droga vegetal ao medicamento. Aspectos econômicos e de controle de qualidade***



MCA



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

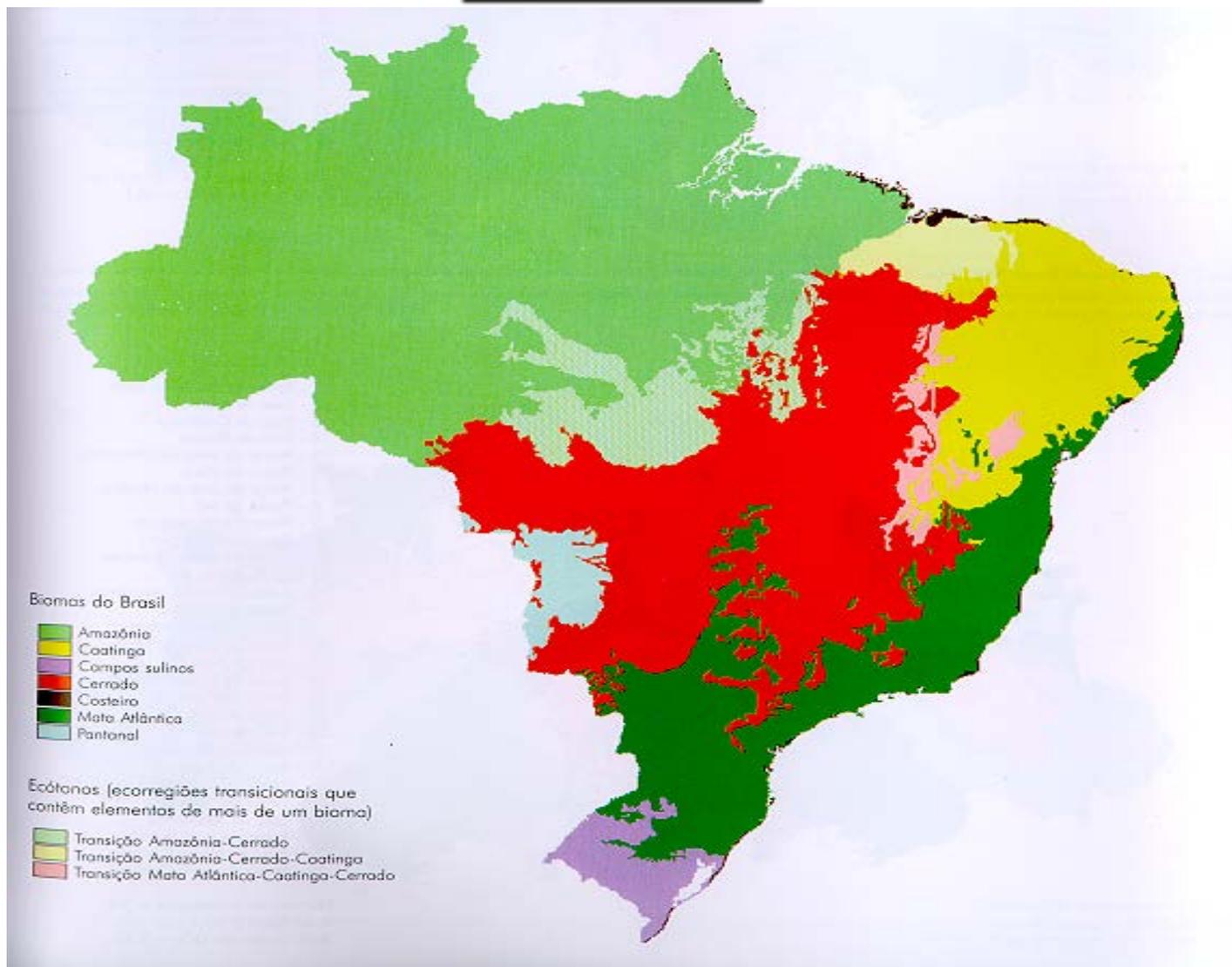
Ministério da Educação

Universidade Federal de São Paulo

# Brasil



1933





SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

Ministério da Educação

Universidade Federal de São Paulo



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO

1933

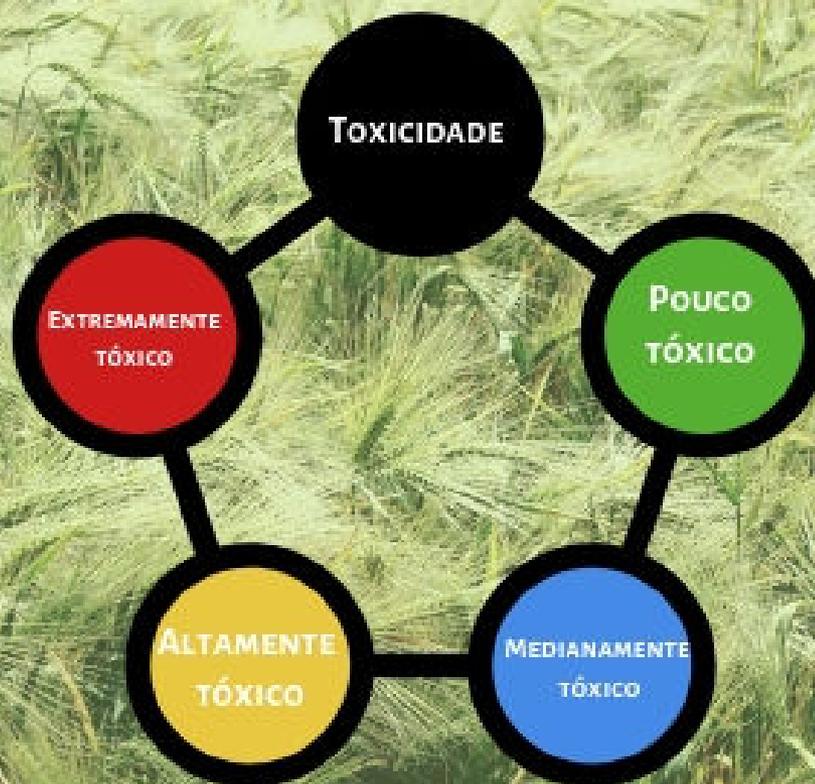
# Definição

“Agrotóxicos são produtos e agentes de processos físicos, químicos ou biológicos que têm finalidade de alterar a composição da flora ou da fauna, a fim de preservá-las da ação danosa de seres vivos considerados nocivos”.

(Decreto n. 4.074, de 4/01/2002 - Lei n. 7.802/1989)

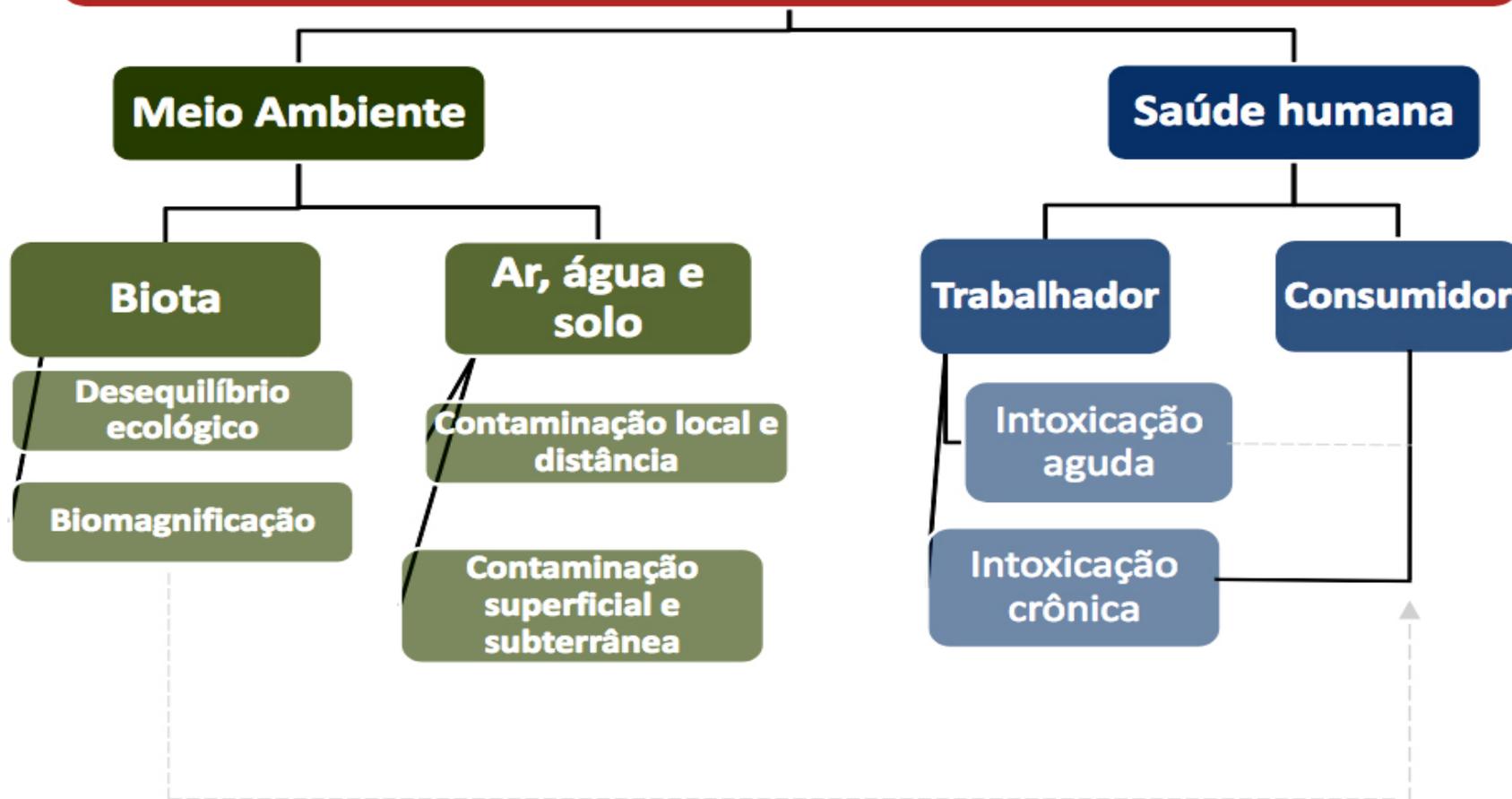


# CLASSIFICAÇÃO DOS AGROTÓXICOS SEGUNDO OS EFEITOS À SAÚDE HUMANA



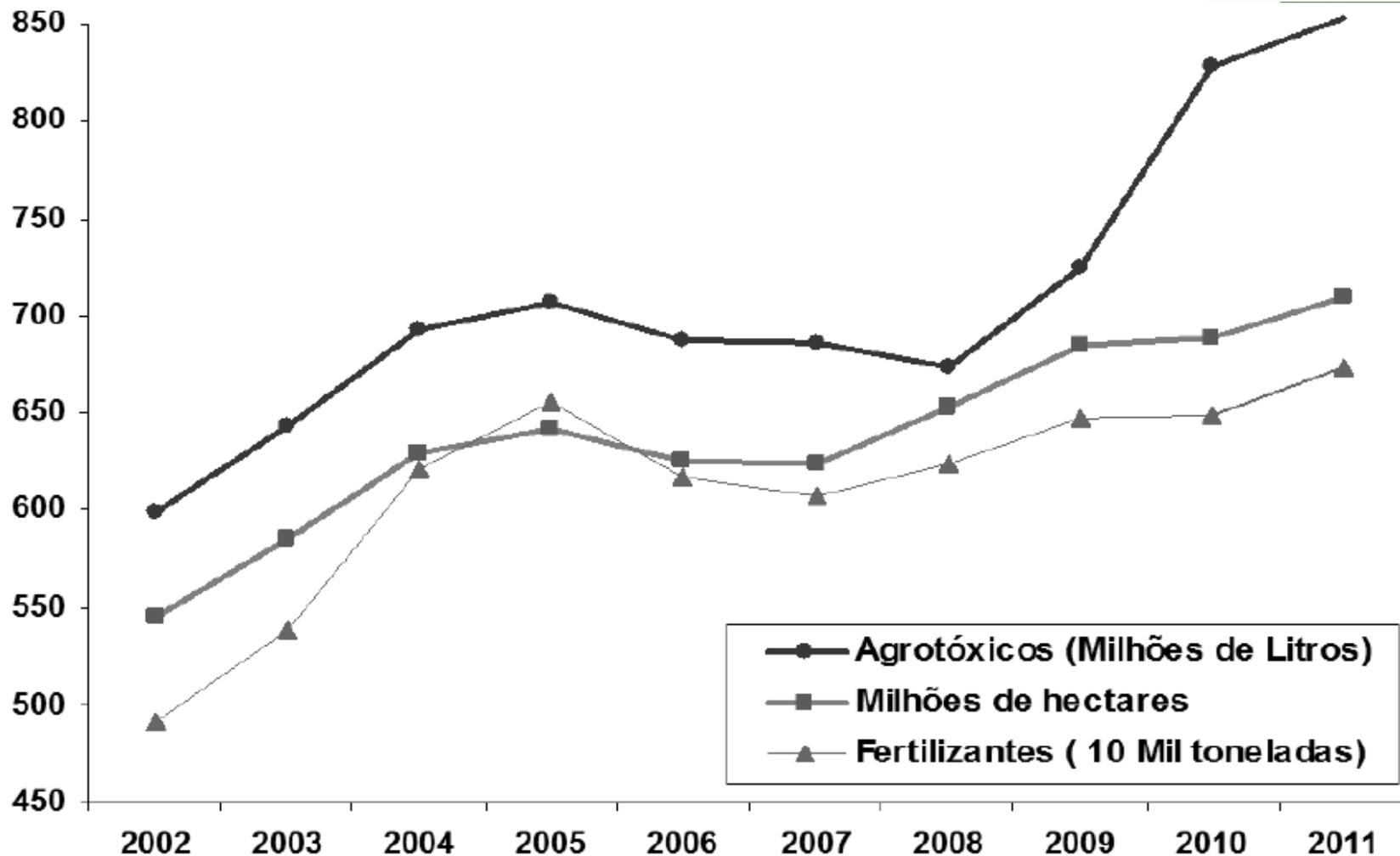


# USO DE AGROTÓXICOS





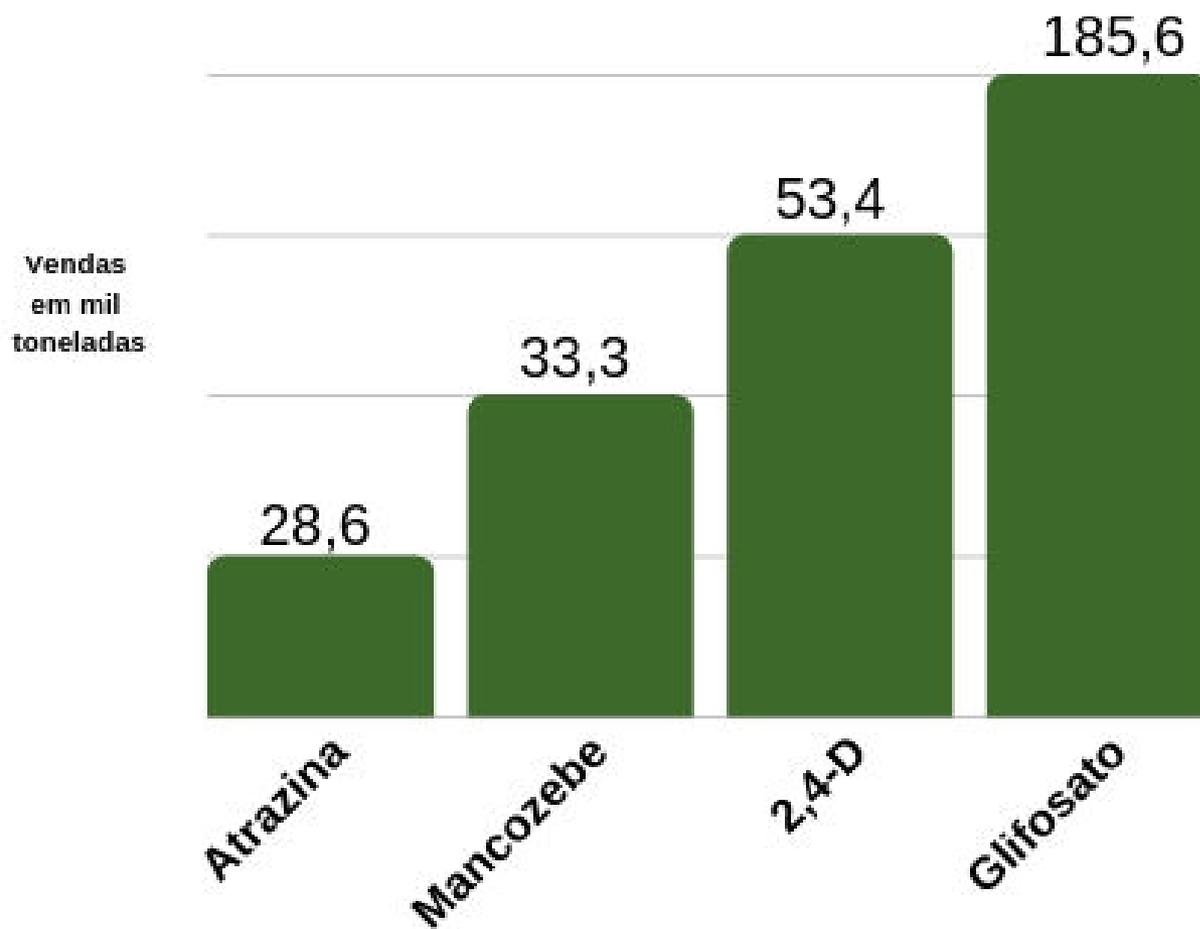
Inseticidas	Combatem insetos. Exemplos: Aldrin, Carbofuran, Deltametrina.
Fungicidas	Combatem fungos. Exemplos: Mancozeb, Binapacril, Brestam.
Herbicidas	Combatem ervas daninhas. Exemplos: Profam, Diquat, Diclobenil.
Desfoliantes	Combatem folhas indesejadas. Exemplos: Paraquat e Dinoseb.
Fumigantes	Combatem bactérias nos solos. Exemplos: Dazomet e Cloropicrina.



Produção agrícola e consumo de agrotóxicos e fertilizantes químicos nas lavouras do Brasil, de 2002 a 2011. **Fonte:** CARNEIRO et. al. 2012.



## Agrotóxicos comercializados no Brasil





Vantagens	Desvantagens
<p>O uso de agrotóxicos em doses recomendadas garante o controle de possíveis pragas e doenças que podem afetar as produções agrícolas.</p>	<p>A utilização de agrotóxicos é questionada por diversos órgãos da saúde, visto que está associada a problemas de saúde, como alterações cromossômicas, câncer de diversos tipos, doenças respiratórias, entre outras.</p>
<p>O controle das doenças e pragas propicia o aumento da produtividade das lavouras e melhora a qualidade visual dos produtos cultivados.</p>	<p>Utilizar o agrotóxico de maneira incorreta provoca danos ambientais, como contaminação do solo e dos recursos hídricos.</p>
<p>Normalmente os preços dos produtos cultivados com o uso dos agrotóxicos são reduzidos em relação ao preço dos produtos orgânicos.</p>	<p>Doses acima do permitido podem contaminar alimentos e trazer riscos à saúde.</p>



**SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL**

**Ministério da Educação**

**Universidade Federal de São Paulo**



1933

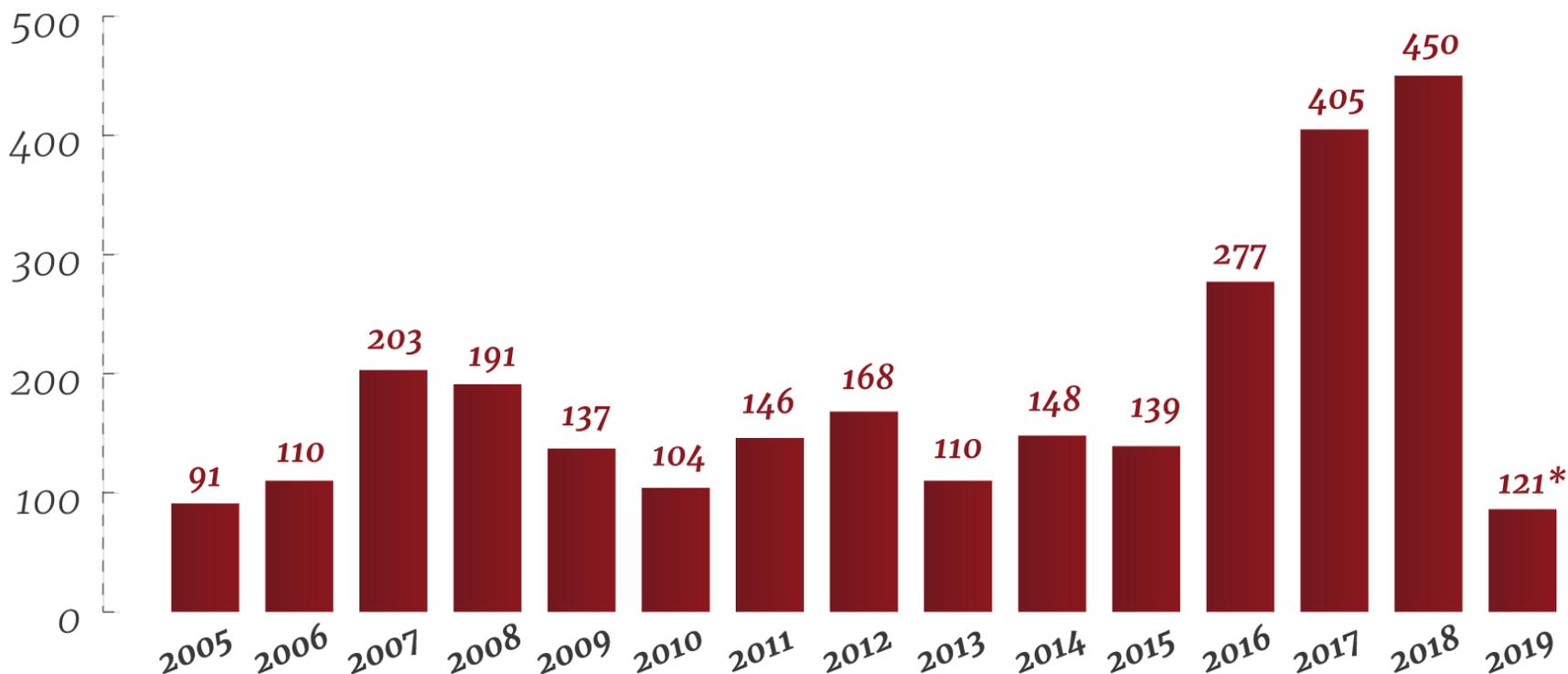
**Ministra afirma que não há como banir agrotóxico cancerígeno das lavouras brasileiras.**

**Audiência pública 09/04/2019, uso de glifosato**

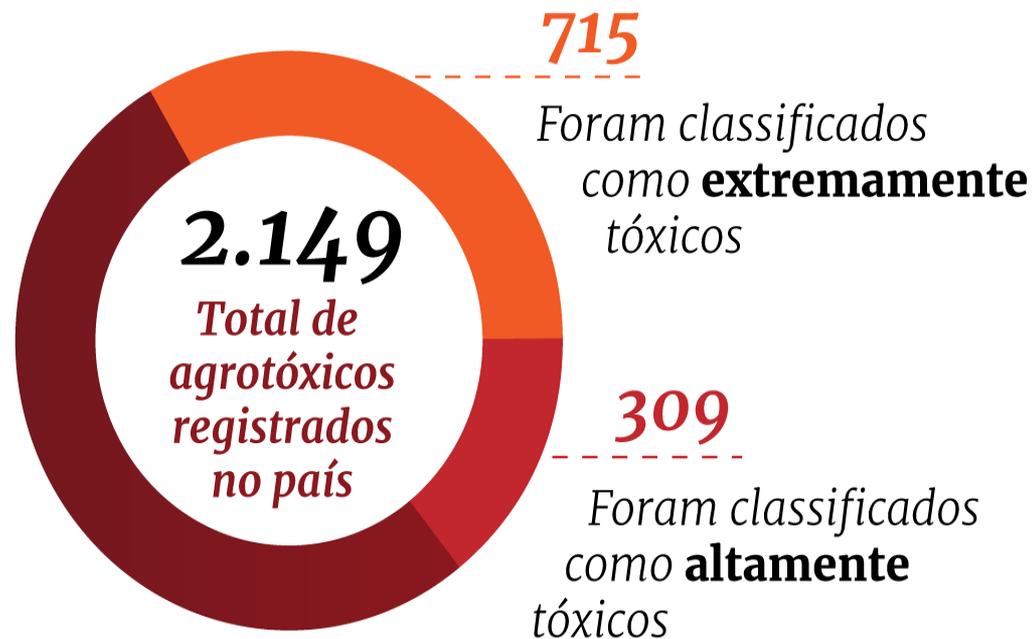
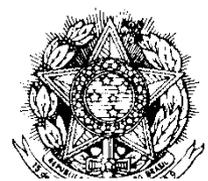
**Deputados presentes questionaram a ministra à respeito do glifosato, substância que levou a Bayer-Monsanto a uma condenação na Califórnia (EUA) por sua relação com a ocorrência de câncer em um jardineiro.**



## O aumento do número de agrotóxicos no Brasil



\*Apenas nos dois primeiros meses do governo de Jair Bolsonaro



## Recorde histórico





SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

Ministério da Educação

Universidade Federal de São Paulo



1933

# Cultivo

**Confinamento de espécies ou híbridos.**

**Condições controladas: melhor qualidade.**

**Facilitar o tratamento pós-colheita.**

Qualidade química



[ativos]

**Confiança no produto**



**SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL**  
**Ministério da Educação**  
**Universidade Federal de São Paulo**



1933

# Preparo do solo





**SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL**  
**Ministério da Educação**  
**Universidade Federal de São Paulo**



1933

# Berçário





**SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL**  
**Ministério da Educação**  
**Universidade Federal de São Paulo**



1933

# Berçário





SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

Ministério da Educação

Universidade Federal de São Paulo



1933

# Cultivo





SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

Ministério da Educação

Universidade Federal de São Paulo



1933

# Cultivo





**SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL**

**Ministério da Educação**

**Universidade Federal de São Paulo**



1933

# Cultivo





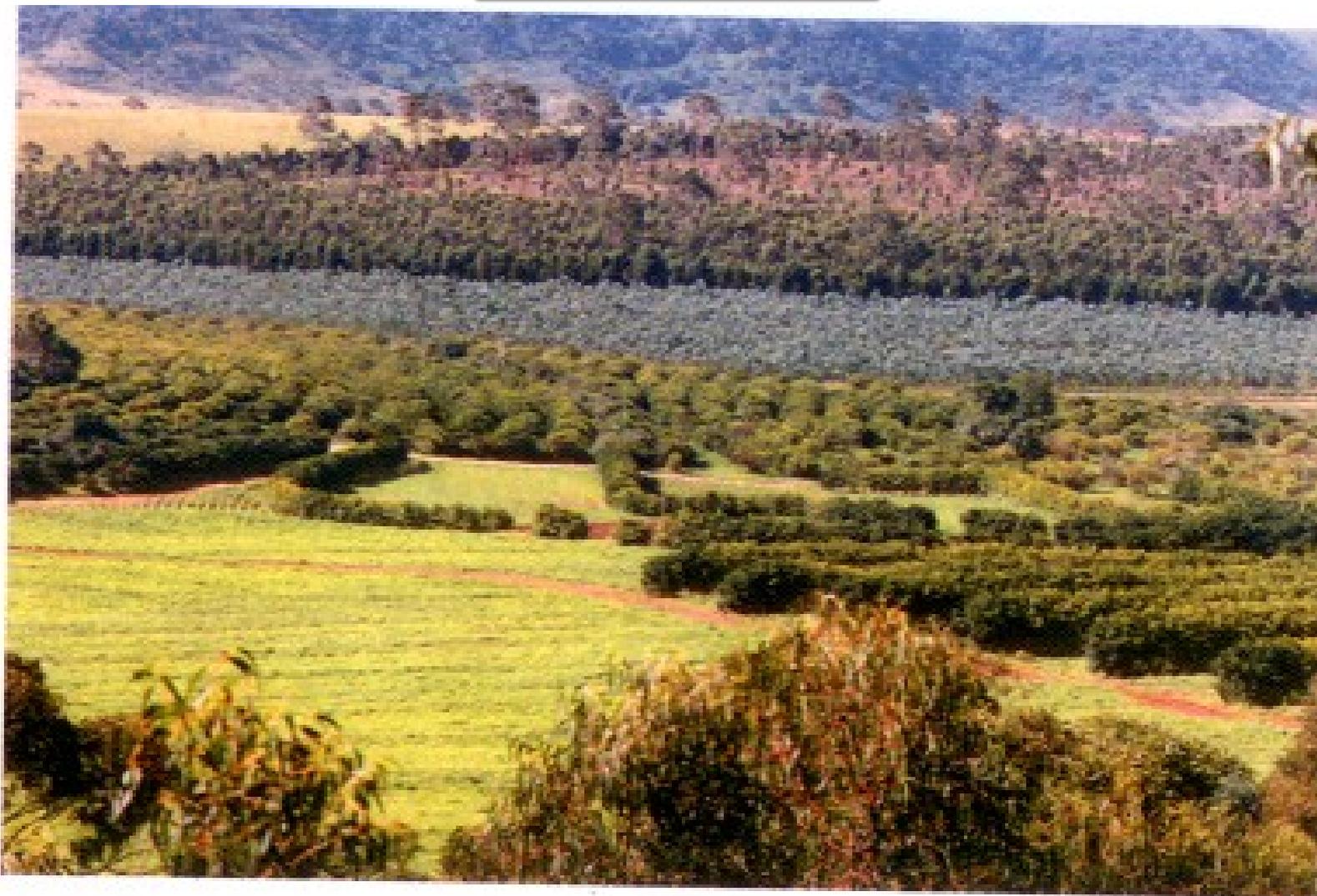
**SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL**  
**Ministério da Educação**  
**Universidade Federal de São Paulo**



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO

1933

# Cultivo





SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

Ministério da Educação

Universidade Federal de São Paulo



1933

# Cultivo





SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

Ministério da Educação

Universidade Federal de São Paulo



1933

# Cultivo





SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

Ministério da Educação

Universidade Federal de São Paulo



1933

# Cultivo





**SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL**  
**Ministério da Educação**  
**Universidade Federal de São Paulo**



1933

# Coleta





**SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL**  
**Ministério da Educação**  
**Universidade Federal de São Paulo**



1933

# Coleta





**SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL**  
**Ministério da Educação**  
**Universidade Federal de São Paulo**



# Coleta





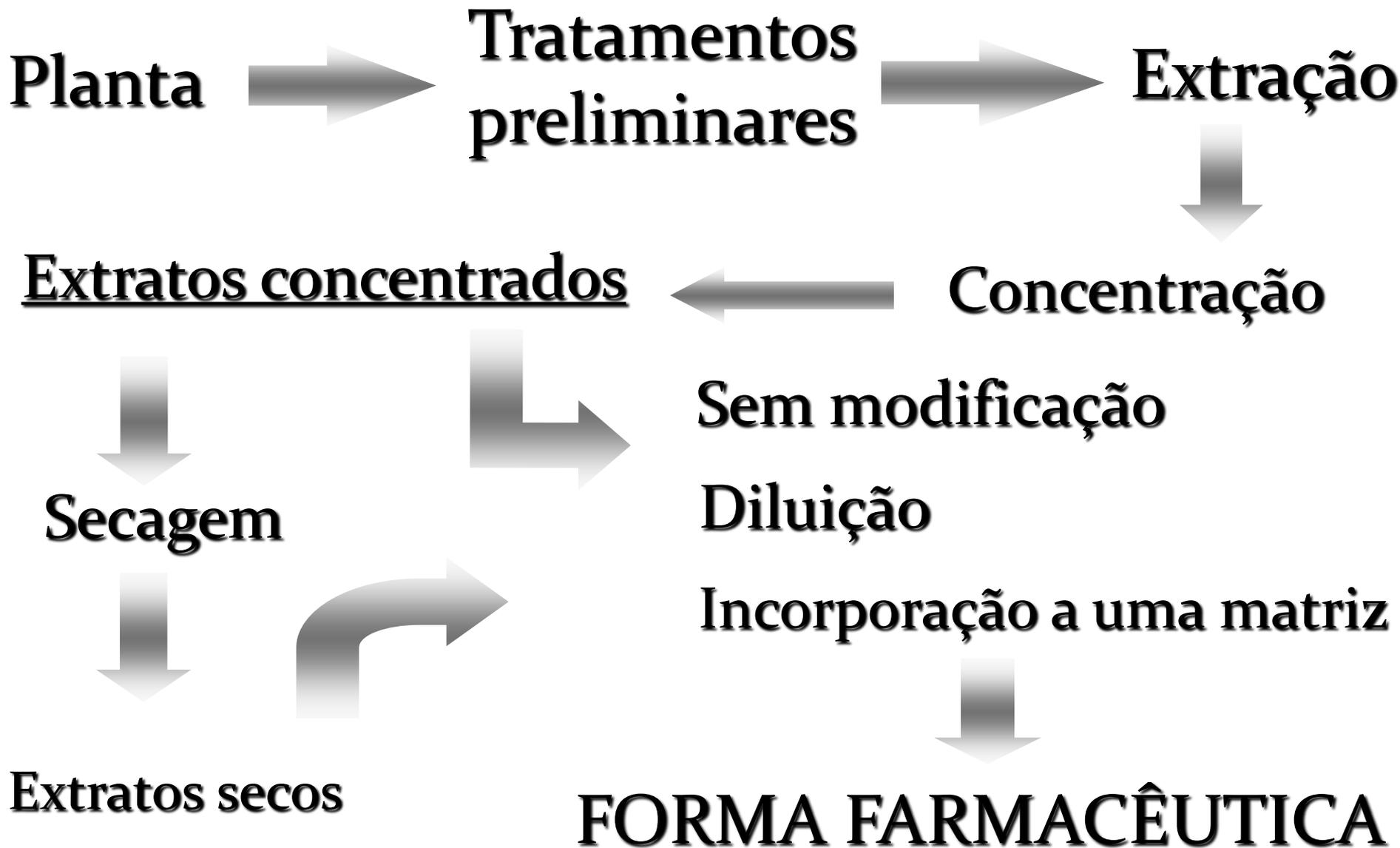
SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

Ministério da Educação

Universidade Federal de São Paulo



1933





# EVIDÊNCIAS OFICIAIS DA SAÚDE

## INTOXICAÇÕES

Global: 25 milhões de casos de envenenamento por agrotóxicos/ano

↳ 20 mil mortes/ano

Fonte: OMS

### Brasil:

- 107.535 mil casos de intoxicação (2007-17)
- 3.452 mortes



Subnotificado!

Fonte: SINAN/MS



# Efeitos sobre humanos

**TOXICIDADE**

**CRÔNICA**

**AGUDA**



# Efeitos sobre humanos



ELSEVIER

## Environmental Research

Volume 122, April 2013, Pages 31–37



### Adipose tissue concentrations of persistent organic pollutants and prevalence of type 2 diabetes in adults from Southern Spain

Juan P. Arrebola<sup>a</sup>,  , José Pumarega<sup>b, c</sup>, Magda Gasull<sup>b, c</sup>, Mariana F. Fernandez<sup>a, b</sup>, Piedad Martín-Olmedo<sup>b, d</sup>, José M. Molina-Molina<sup>a, b</sup>, María Fernández-Rodríguez<sup>a</sup>, Miquel Porta<sup>b, c, e</sup>, Nicolás Olea<sup>a, b</sup>

<sup>a</sup> Laboratory of Medical Investigations, San Cecilio University Hospital, University of Granada, 18071 Granada, Spain

<sup>b</sup> CIBER en Epidemiología y Salud Pública (CIBERESP), Spain

<sup>c</sup> Hospital del Mar Research Institute-IMIM, Barcelona, Spain

<sup>d</sup> Escuela Andaluza de Salud Pública, Campus Universitario de Cartuja, Cuesta del Observatorio, 4, Apdo. de Correos 2070, 18080 Granada, Spain

<sup>e</sup> School of Medicine, Universitat Autònoma de Barcelona, Barcelona, Spain



# Efeitos sobre humanos

## Saúde

[PRIMEIRA PÁGINA](#) | [PODCAST](#) | [FALE CONOSCO](#)

06 DE JUNHO DE 2012

## Estudo comprova que agrotóxicos causam má formação genital na Paraíba



Ouvir (04:49)



Adicionar à minha playlist



Baixar



Embed

### Luiza Duarte

**O Brasil lidera o ranking de consumo mundial de agrotóxicos e é o destino de muitas das substâncias proibidas na União Europeia e nos Estados Unidos. O número de casos de intoxicação de pessoas entre 2006 e 2011 no país por esses venenos que acabam parando à nossa mesa ultrapassa os 24 mil casos, segundo dados da Secretaria de Vigilância em**



A longo prazo, o uso de agrotóxicos causa danos irreparáveis à saúde, como problemas neurológicos, desregulação hormonal, câncer



# Efeitos sobre humanos

Acesso à Informação **BRASIL**

**INCA** < informações rápidas > Google™ Pesquisa Personalizada Pesquisar

**COMUNICAÇÃO E INFORMAÇÃO** sala de imprensa

**SALA DE IMPRENSA**  
Assessoria de imprensa  
Press releases  
Aviso de pauta  
Press Kit

**> RELEASES**

**30/04/2012 - Pelo menos 19 tipos de câncer podem estar relacionados ao trabalho**

*Publicação do INCA aponta que profissionais de algumas áreas como beleza, aviação, química, farmácia, entre outras, estão mais propensos a desenvolver determinados tipos de câncer*



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

Ministério da Educação

Universidade Federal de São Paulo



1933

# Efeitos sobre humanos

## cotidiano



Maior | Menor



Enviar por e-mail



Comunicar erros



Link



23/03/2011 - 05h30

## Estudo aponta agrotóxico em leite materno em MT

DE SÃO PAULO

PUBLICIDADE



## Efeitos da exposição prolongada

ÓRGÃO/SISTEMA	EFEITO
Sistema nervoso	síndrome asteno-vegetativa, polineurite, radiculite, encefalopatia, distonia vascular, esclerose cerebral, neurite retrobulbar, angiopatia da retina
Sistema respiratório	traqueíte crônica, pneumofibrose, enfisema pulmonar, asma brônquica
Sistema cardiovascular	miocardite tóxica crônica, insuficiência coronária crônica, hipertensão, hipotensão
Fígado	hepatite crônica, colecistite, insuficiência hepática
Rins	albuminúria, nictúria, alteração do clearance da ureia, nitrogênio e creatinina
Trato gastrointestinal	gastrite crônica, duodenite, úlcera, colite crônica (hemorrágica, espástica, formações polipoides), hipersecreção e hiperacidez gástrica, prejuízo da motricidade
Sistema hematopoético	leucopenia, eosinopenia, monocitose, alterações na Hemoglobina
Pele	dermatites, eczemas
Olhos	conjuntivite, blefarite



**SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL**

**Ministério da Educação**

**Universidade Federal de São Paulo**



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO

1933

# Mutagênese e Câncer

**Relação com o desenvolvimento de cânceres, principalmente Linfoma Não-Hodgkin, linfomas, leucemia, câncer testicular, de mama, de próstata, sarcomas, de cólon, tumores cerebrais. Evidências de mutagenicidade.**

(Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2015; Alavanja et al., 2014; Alvarez-Moya et al., 2014; Cantor et al., 1992; Chen et al., 2016; Cocco et al., 2005; Cockburn et al., 2011; Daniel et al., 2003; De Roos et al., 2003; Ding et al., 2012; Engel et al., 2005; Eriksson; Karlsson, 1992; Eriksson et al., 1981; Garaj-vrhovac; Zeljezic, 2002; Garry et al., 1996; Ghisi et al., 2016; Hoar et al., 1986; International Agency for Research on Cancer, 2107; Itoh et al., 2009; Koutros et al., 2013; Miligi et al., 2006; Orsi et al., 2009; Pahwa et al., 2012; Park et al., 2009; Presutti et al., 2017; Purdue et al., 2007; Skolarczyk et al., 2017; Snedeker, 2001; Soldin et al., 2009; Spinelli et al., 2007; Waddell et al., 2001; Wolff et al., 2000; Yi et al., 2013; Zahm et al., 1990)

## **Toxicidade sobre o sistema reprodutivo, Teratogênese/malformação congênita**

**Atraso no desenvolvimento motor, comportamental, intelectual, reprodutivo, hormonal e imunológico, aborto e morte fetal relacionada à anomalias congênitas. Inibição da espermatogênese, redução da viabilidade e motilidade espermática, redução do número de espermatozoides, indução de dano ao DNA, anormalidades morfológicas nos espermatozoides, perda de libido, atividade antiandrogênica e impotência sexual. Efeitos tóxicos no feto e em lactentes devido à capacidade de atravessar a placenta e ser excretado pelo leite.**

(Arbuckle et al., 1999; 2001; Bell et al., 2001; Bian et al., 2004; Friedrich, 2014; Krysiak-Baltyn et al., 2012; Lerda; Rizzi, 1991; Li et al., 2014; Lifeng et al., 2006; Mehrpour et al., 2014; Michalakis et al., 2014; Montes et al., 2010; Rignell-Hydbom et al., 2012; Roberts et al., 2012; Shekharet al., 2011; Slotkin et al., 2006; Sonnenschein; Soto, 1998; Sun et al., 2007; Swan et al., 2003; Xia et al., 2004; Xia et al., 2008)



## Desregulação endócrina

Efeitos sobre o hipotálamo, a pituitária e as gônadas masculina (testículo) e feminina (ovário). Agrotóxicos podem suprimir, reduzir ou aumentar a liberação de hormônios, afetando diversos sistemas, podendo levar inclusive à atraso na puberdade e efeitos reprodutivos como infertilidade.

Alterações dos níveis de lipídios, diminuição do HDL, aumento de triglicerídeos, insulina, peptídeo C e do hormônio tireoideano TSH, havendo maior risco de infarto agudo do miocárdio, obesidade e diabetes tipo 2.

(Bian et al., 2004; Blanco-Muñoz et al., 2016; Campos; Freire, 2016; Cecconi et al., 2007; Chen et al., 2005; Defarge et al., 2016; Friedrich, 2014; Garey et al., 1998; Garry et al., 2001; Go et al., 1999; Han et al., 2008; He et al., 2004; Lifeng et al., 2006; Mendes et al., 2014; Mehrpour et al., 2015; Rahman, 2013; Rattan et al., 2017; Roberts; Karr, 2012; Schreinemachers, 2010; Sonnenschein; Soto, 1998; Viswanath et al., 2010; Xia et al., 2004; 2008; Ye et al., 2017; Yi et al., 2013)

## Outras consequências

Alergias, alterações nos sistemas hematopoiético, imunológico, nervoso, gastrintestinal, respiratório, circulatório, endócrino (desregulação endócrina), reprodutivo, de pele e do tecido subcutâneo e do sistema nervoso (parkinsonismo, depressão e suicídio) podendo causar diretamente um conjunto de doenças ou favorecer a manifestação de outras enfermidades, sofrimento físico e mental, mortes acidentais.

(Bedor, 2008; Roberts, Routt Reigart, 2013; Brasil, 2016).



## Quais pesquisar?

*“A menos que indicado na monografia específica, a droga vegetal a ser examinada deve estar de acordo minimamente com os limites indicados na tabela a seguir. O limite a ser aplicado aos agrotóxicos não estabelecidos na tabela e cuja presença é suspeita por qualquer razão devem estar de acordo com limites referenciados na legislação brasileira.”*



## Limites de agrotóxicos apresentado na Farmacopeia Brasileira, 5ª Edição, 2º Suplemento.

<i>Substância</i>	<i>Limite (mg/kg)</i>
Acefato	0,1
Alacloro	0,05
Aldrin e dieldrin (soma de)	0,05
Azinfós – etílico	0,1
Azinfós – metílico	1
Bromofós – etílico	0,05
Bromofós – metílico	0,05
Bromopropilato	3
Clordano (soma de <i>cis-</i> , <i>trans</i> - e oxiclordano)	0,05
Clorfenvinfós	0,5
Clorpirifós-etílico	0,2
Clorpirifós-metílico	0,1
Clortal – dimetílico	0,01



**SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL**

**Ministério da Educação**

**Universidade Federal de São Paulo**



1933

# Quais pesquisar?

Para IFAVs nacionais, deve ser pesquisada adicionalmente a "Lista de agrotóxicos selecionados para análise" publicada pela Anvisa por meio da RDC no 105/2016.

Composta por 250 diferentes  
agrotóxicos



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

Ministério da Educação

Universidade Federal de São Paulo



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO

1933

PHYTOTHERAPY RESEARCH  
*Phytother. Res.* 14, 73–88 (2000)

---

REVIEW ARTICLE

# Pesticide Residues in Medicinal Plants and Phytomedicines

---

Vânia G. Zuin and Janete H. Y. Vilegas\*

Universidade de São Paulo, Instituto de Química de São Carlos, São Carlos, SP, Brazil

---

Pesticides, which are mainly applied on crops for the protection of plants against a range of pests, have been found in crude medicinal plants as well as in infusions, decoctions, tinctures and essential oils. This fact has caused concern in various segments of society and scientific investigation has been demanded to assess the health hazards more accurately. The present review covers more than 30 years (1963–1998) of published methods of analysing pesticide residues in medicinal plants, with special emphasis on the relevance of these matrices, the legislation, the risks involved in using material containing uncontrolled amounts of residues and the possible effects of technological factors on the proportion of pesticide transferred from the raw material to the end product. Copyright © 2000 John Wiley & Sons, Ltd.

*Keywords:* pesticide residues; chromatographic analysis; medicinal plants; phytopharmaceuticals; toxicology.



## Phytotherapy and quality of herbal medicines

Raffaele Capasso <sup>a</sup>, Angelo A. Izzo <sup>b</sup>, Luisa Pinto <sup>b</sup>, Teresa Bifulco <sup>b</sup>, Carmen Vitobello <sup>b</sup>, Nicola Mascolo <sup>a</sup>  

<sup>a</sup> Department of Pharmaceutical Sciences, Via Ponte Don Melillo, 84084 Fisciano Salerno, Italy

<sup>b</sup> Department of Experimental Pharmacology, University of Naples 'Federico II' Via D. Montesano 49, 80131 Napoli, Italy

Available online 3 August 2000.

 Show less

[https://doi.org/10.1016/S0367-326X\(00\)00173-8](https://doi.org/10.1016/S0367-326X(00)00173-8)

[Get rights and content](#)

### Abstract

The extensive use of plants as medicines has pointed out that herbal medicines are not as safe as frequently claimed. Therefore, it can be harmful to take herbal medicines without being aware of their potential adverse effects. A comprehensive surveillance system for monitoring the adverse effects of herbal medicines is now essential. Also knowledge of the correlation existing between the marker compounds and other ingredients that occur in plants is a necessary requirement for ensuring the efficacy and quality of the herbal medicines.



# Alternativas

- ❖ Alimentos orgânicos
- ❖ Cuidado com o solo
- ❖ Planejamento de cultivo (conhecimentos ecológicos sobre sucessão de espécies)
- ❖ Plantio de variedades nativas
- ❖ O uso de interação entre espécies (policultura)





**SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL**

**Ministério da Educação**

**Universidade Federal de São Paulo**



1933

**MUITO  
OBRIGADO!!!!**