

# PRODUTOS QUÍMICOS E SAÚDE PÚBLICA

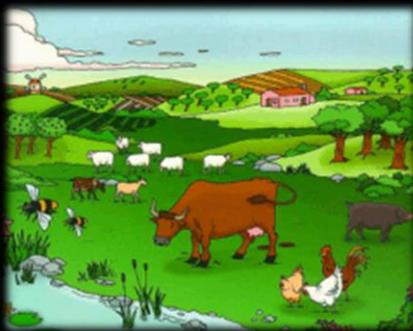
## PRODUTOS QUÍMICOS

- Sustâncias tóxicas presentes no meio rural/urbano.
- Contaminação água, solo, alimentos, animais e seres humanos.
- Agrotóxicos.
- Produtos veterinários (ATB, inseticidas, raticidas, carrapaticidas).
- Metais Pesados (agrotóxicos, fertilizantes e esgoto doméstico ou industrial).
- Hormônios (disruptores/interferentes endócrinos – esgoto).
- Substâncias tóxicas cuja presença não é fácil de identificar nem de remover.
- Efeitos são cumulativos e podem levar anos para serem sentidos.





## OCUPAÇÃO DO SOLO



- Ação do homem
  - Aumento produção de alimentos
  - Expansão fronteiras agrícolas
  - Desequilíbrio ambiental – pragas (inseticidas...)
  - Alteração solo – empobrecimento (fertilizantes ...)
  - Produção de proteína animal (ATB, dejetos)



**Dejetos Efluentes**

**Metais pesados – cobre, zinco – ração**

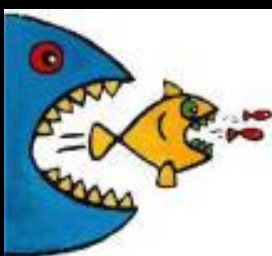
Via de Transmissão	Porta de Entrada
 	<p>DÉRMICA</p> 
   	<p>RESPIRATÓRIA</p>  <p>ORAL</p> 

## Agrotóxicos, metais pesados, interferentes endócrinos

Bioconcentração → retirar do meio aquático

Biomagnificação → aumento da concentração nos níveis da cadeia alimentar

(não são metabolizados → se acumulam no corpo)



**Carnívoros**



**Herbívoros**



**Produtores**



**Aumento da concentração**

## DDT - inseticida

Organoclorado  
diclorodifeniltricloroetano

Descoberto em 1939

2ª Guerra – tifo (controle de piolho na pele)

Controle do mosquito transmissor da malária

Dec. 70 - EUA → redução população de aves (falcão, águia)

1985 – proibido no Brasil o uso para agropecuária

**S.N.C.**

Acúmulo no tecido adiposo lipossolúveis



**MS-  
Campanhas  
Controle  
malária e  
leishmaniose**



## Lei nº 7.802, de 11/07/89 (DOU 12.07.1989) – lei dos agrotóxicos

Produto químico destinado a matar ou controlar pragas, que prejudicam plantações ou animais de criação.

Denominados como: inseticidas, fungicidas, herbicidas, acaricidas, nematocidas, rodenticidas, etc.

### GRUPOS QUÍMICOS

Organoclorados: DDT, BHC, Aldrin

Organosfosforados: Malation, Paration

Carbamatos: Aldicarb, Carbaril

**Piretróides:** Permetrina, Deltametrina

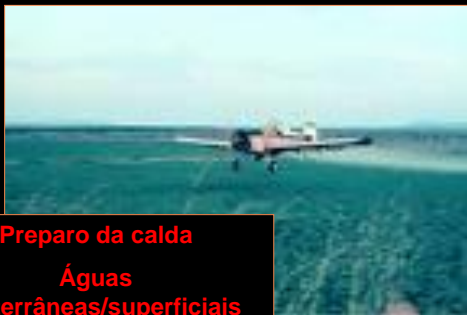
Fumigantes: Brometo de metila, fosfina

Dipiridílios: Diquat, Paraquat

Fenoxi-acéticos: 2,4-D e 2,4,5-T

Difenóis e Clorofenóis: Dinozeb e Pentaclorofenol

Controle pulgas, carrapatos, moscas, mosquitos



Preparo da calda  
Águas  
subterrâneas/superficiais

Tabela 4 - Relação de agrotóxicos de uso permitido em produtos veterinários com uso permitido em gado.

Agrotóxicos	Classe (s) química	Usos na área vegetal	Produtos formulados na área animal com uso em bovinos por classe terapêutica
Abamectina	Avermectinas	Hortifrutigranjeiros algodão	48 (endectocida) 3 (endoparasitíctida)
Amitraz	Bis (arilformamídina)	Citros e maçã	2 (ectoparasitíctida)
Alfapipermetrina	Piretroide	Batata, café, milho, soja e tomate	26 (ectoparasitíctida)
		Domissanitário	4 (ectoparasitíctida)
Carbarila	Metilcarbamato de naftila	Hortifrutigranjeiros	6 (ectoparasitíctida)
Cipermetrina	Piretroide	Algodão, soja e milho	80 (ectoparasitíctida)/
Σ II, II e ζ			1 (endectocida)
Ciromazina	Triazinamina	Hortifrutigranjeiros.	1 (ectoparasitíctida)
		Domissanitários	
Clorfenvinfós	Organofosforado	Uso não permitido	6 (ectoparasitíctida)
Clorpirifós	Organofosforado	Algodão, cevada, milho, soja, sorgo.	26 (ectoparasitíctida)
		Hortifrutigranjeiros	
Cumafos	Organofosforado	Uso não permitido	5 (ectoparasitíctida)
Deltametrina	Piretroide	Hortifrutigranjeiros. Algodão, amendoim, cevada e soja	4 (ectoparasitíctida)/
			1 (endoparasitíctida)
Diazinona	Organofosforado	Citros, maçã.	9 (ectoparasitíctida)
		Domissanitários	
Diclorvós	Organofosforado	Domissanitário	29 (ectoparasitíctida)
Diflubenzuron	Benzotlureia	Hortifrutigranjeiros.	2 (ectoparasitíctida)
		Domissanitário	
Etiona	Organofosforado	Hortifrutigranjeiros	3 (ectoparasitíctida)
Fenitrotona	Organofosforado	Maça, soja, trigo, algodão e cebola.	5 (ectoparasitíctida)
		Domissanitário	
Fluazuron	Benzotlureia	Não permitido	2 (ectoparasitíctida)
Flumetrina	Piretroide	Não permitido	2 (ectoparasitíctida)
Ivermectina	Avermectinas	Não permitido	2 (ectoparasitíctida)/
			57 (endectocida)
Metomil	Metilcarbamato de oxima	Hortifrutigranjeiros	3 (ectoparasitíctida)
Permetrina	Piretroide	Hortifrutigranjeiros	6 (ectoparasitíctida)
		Domissanitários	
Propoxur	Metil-carbamato de fenila	Domissanitários	6 (ectoparasitíctida)
Spinosad	Biológico	Não permitido	2 (ectoparasitíctida)
Triclorfom	Organofosforado	Abacate, abacaxi, abóbora pastagens (60 mg/kg), carne 0,1 mg/kg	24 (ectoparasitíctida)
		Arroz, batata, cebola, couve, milho, tomate. Domissanitários.	
Zetacipermetrina	Piretroide		2 (ectoparasitíctida)

Fonte: SIDIAM, 2010.



## EFEITOS DA EXPOSIÇÃO A AGROTÓXICOS

### ✓ Intoxicações (Sist. Nerv. Central)

- Agudas
- Crônicas

### ✓ Carcinogênicos

- Câncer

### ✓ Mutagênicos

- Mutações genéticas

### ✓ Teratogênicos

- Anomalias
- Malformações congênitas

- **CLASSE I: Extremamente Tóxico**
- **CLASSE II: Altamente Tóxico**
- **CLASSE III: Medianamente Tóxico**
- **CLASSE IV: Pouco Tóxico**





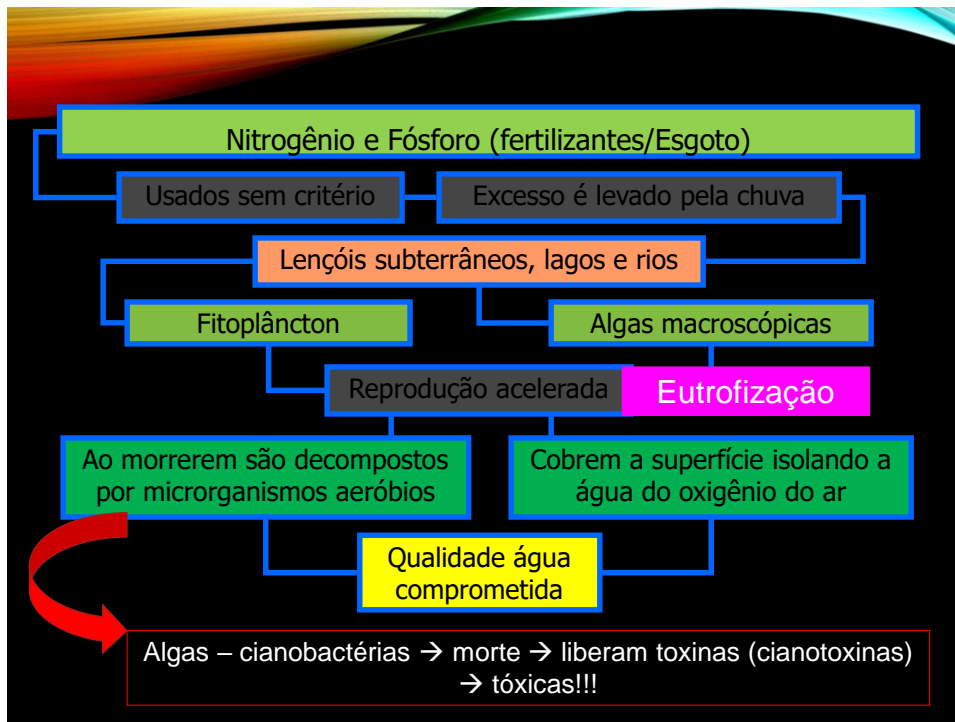
**Cuidados na aplicação e manuseio  
(uso veterinário também)**

- LUVAS
- MACACÕES
- AVENTAIS
- ÓCULOS
- BOTAS



## FERTILIZANTES AGRÍCOLAS

- Orgânicos (esterco animal) (ESGOTO)
- Inorgânico (produzidos pela indústria)
- N, P, K (Nitrogênio / Fósforo / Potássio)





# Cianotoxinas

Grupo de Toxinas	Orgãos Alvo	Gênero de Cianobactérias
<b>Peptídeos Cíclicos</b> Microcistinas (MCYS)	Fígado ←	<i>Microcystis, Anabaena, Planktothrix (Oscillatoria), Nostoc, Hapalosiphon,</i> <i>Anabaenopsis, Aphanocapsa.</i>
Nodularinas	Fígado ←	<i>Nodularia</i>
<b>Alcaloides</b> Anatoxina-a (ANTX)	Sinapse nervosa	<i>Anabaena, Planktothrix (Oscillatoria),</i> <i>Aphanizomenon</i>
Anatoxina-a (s) (ANTX-s)	Sinapse nervosa ←	<i>Anabaena</i>
Aplisiatoxins	Pele ←	<i>Lyngbya, Schizothrix, Planktothrix (Oscillatoria).</i>
Cilindrospermopsinas (CYN)	Fígado <sup>1</sup>	<i>Cylindrospermopsis, Aphanizomenon, Umezakia</i>
Lingbiatoxinas	Pele, trato gastrointestinal	<i>Lyngbya</i>
Saxitoxinas (SXT)	Axônios nervosos ←	<i>Anabaena, Aphanizomenon, Lyngbya</i> <i>Cylindrospermopsis</i>
Lipopolissacarídeos (LPS)	Irritantes em potencial, afetam quaisquer tecido exposto	Todos

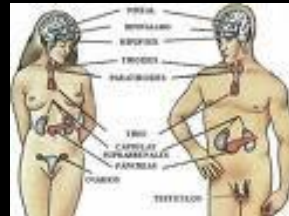
## DISRUPTORES ENDÓCRINOS

- Substâncias químicas - interferem no funcionamento natural do sistema endócrino (hormonal) de seres vivos
- Origem antrópica: xenoestrogênio
- Natural: fitoestrogênio
- Causar: câncer, prejudicando sistema reprodutivo
- Prejuízos sobre o organismo ou sua descendência

- Ação:

→ capacidade de ligar ao receptor celular de um hormônio específico: mimetizar ou bloquear a ação do hormônio

- Substâncias produzem efeito:
- feminização: estrogênicas
- masculinização: androgênicas
- Exibir comportamento estrogênico ou androgênico
- Câncer mama, testículos, próstata, diminuição produção espermatozoides, alteração tireóide, alterações sistema neurológico



- Hormônios naturais (estrogênio, progesterona, testosterona) naturalmente corpos humanos e animais
- Fitoestrogênios (soja)
- Hormônios sintéticos: contraceptivos, aditivos ração animal
- Principal fonte: esgoto doméstico (urbano) e dejetos animais (rural) – eliminados pela urina e fezes → descarga em águas superficiais



- **Substâncias químicas sintéticas:**

→ originadas de processos industriais, queima de matéria orgânica, atividade agrícola.

- **Pesticidas**

- **bifelinas policloradas** (processos industriais – lubrificantes, plastificantes)

- **dioxinas e furanos** (queima de lixo plástico, borracha, pneus, pellets de carbono, solventes ou defensivos agrícolas)

- **bisfenol** (produção plástico)

- **hidrocarbonetos policíclicos aromáticos** (combustão matéria orgânica, carvão, petróleo, incineração resíduos, emissão veiculares)

- Seres humanos: principais fontes: **alimentos** industrializados/embalados, **água** (tratamento de água e de esgoto não degradam)

## RESÍDUOS DE ANTIMICROBIANOS

- Programa Nacional de Controle de Resíduos em produtos de origem animal - MAPA



Figura 2. Atividade antimicrobiana do extrato hidroalcoólico de *A. occidentale* Linn. sobre o crescimento de *S. aureus* 1713 (MRSA) de origem hospitalar.



## METAIS PESADOS

Principais considerados tóxicos para a saúde humana:

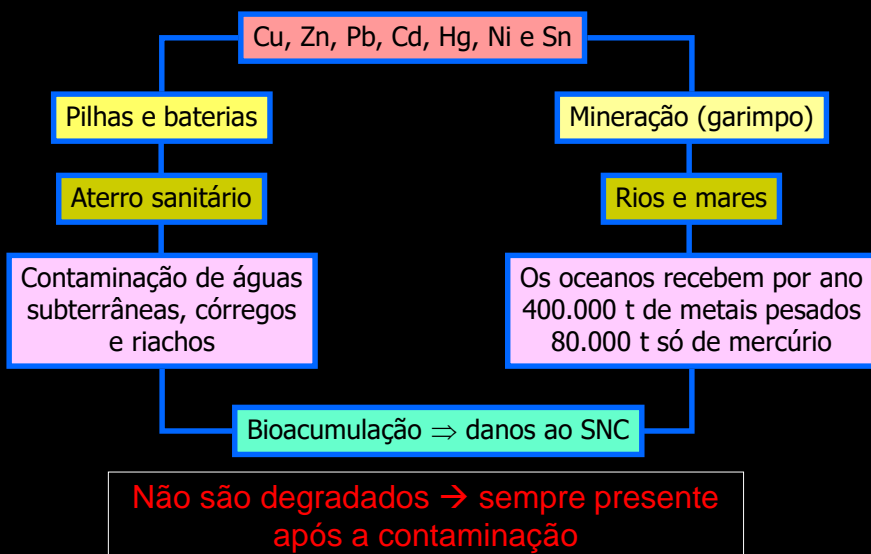
**Mercúrio, Cádmio, Chumbo, Arsênio, Níquel, Cromo.**

Tóxicos mesmo em pequenas quantidades!

Maior utilização industrial e mais estudados do ponto de vista toxicológico



## METAIS PESADOS NA ÁGUA



## INTOXICAÇÃO POR MERCÚRIO

- No sistema nervoso: lesões leves e até à vida vegetativa ou à morte, conforme a concentração.
- Doença de Minamata

Lesão no sistema nervoso

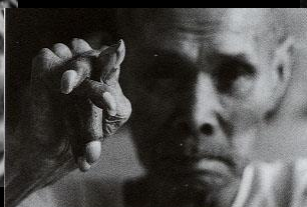
Descarga de resíduo contendo Hg  
nas águas da baía  
Empresa Chisso Química (plástico)  
(1953)



## Contratura Muscular nos Dedos



**Doença de  
Minamata**





## FONTES de Metais

Naturalmente incorporados: intemperismo de rochas e a erosão de solos ricos nestes materiais (Fe, Ca, Mn, Mg)

Esgoto doméstico

Esgoto industrial

**Agricultura**

Indústrias metalúrgicas  
de tintas  
de cloro  
de plástico PVC (vinil)

## Meio rural

Impurezas em **fertilizantes** (Cd, Cr, Mo, Pb, U, V, Zn e Cd e U)

**Pesticidas** (Cu, As, Hg, Pb, Mn, Zn)

**Preservativos** de madeira (As, Cu, Cr)

**Dejetos** de produção intensiva de **suínos** e **aves** (Cu, As, Zn)



# SOLUÇÕES ? ? ?



Quando a contaminação já está presente....

Tratamento de efluentes industriais → técnicas químicas de remoção de produtos tóxicos

Tratamento local (fonte pontual de uma indústria)

Alto custo → inviável

Meio rural → contaminação disseminada (difusa)

Impossibilidade de tratamento eficiente

## NOVAS TECNOLOGIAS PARA DESCONTAMINAÇÃO DO SOLO

Eliminação metais pesados e poluentes orgânicos

Biodegradação – micro-organismos



Bactérias



Fungos

## Fitorremediação

VEGETAIS (plantas)

descontaminação  $\Rightarrow$  solos e água



## Wetlands

Baixo custo, Benefícios estéticos e natureza não invasiva



*Juncus acutus*



*Typha* sp

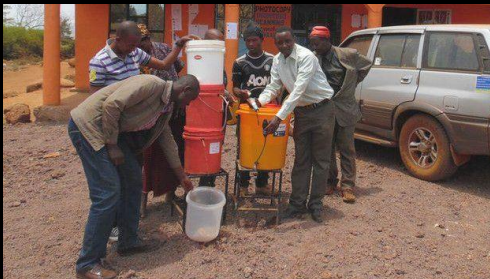


*Typha* sp.

### Filtro que absorve bactérias e agrotóxicos criado por engenheiro da Tanzânia ganha prêmio de inovação

O engenheiro químico Askwar Hilonga, da Tanzânia, acaba de receber um prêmio de inovação da renomada **Royal Academy of Engineering** no valor de US\$ 38,3 mil (R\$ 115 mil), pela criação de um filtro de água capaz de absorver contaminantes, bactérias, vírus e agrotóxicos.

Usando nanotecnologia e areia, Hilonga desenvolveu um mecanismo que, segundo ele, pode ajudar 70% das residências de seu país, que não têm acesso a água potável. A areia é capaz de reter detritos e bactérias, mas não os contaminantes químicos e os metais pesados. Para isso, foram necessários os nanomateriais.



O filtro custa atualmente US\$ 130, mas, com o prêmio, o preço poderá ser reduzido graças à compra de materiais em larga escala. Para quem não tem condições de adquirir seu próprio filtro, foram criadas estações onde é possível comprar água a um preço acessível.

## Boas práticas de ocupação do solo

Técnicas novas de  
plantio

Plantio e  
recuperação das  
matas ciliares

Destino adequado  
aos resíduos

Diminuir utilização  
de agrotóxicos e  
fertilizantes;  
controle no uso de  
prod. veterinários

Uso  
racional!!!

Controle biológico  
de pragas

Educação ambiental / em saúde

Extensão rural

Treinamento de técnicos extensionistas e do produtor rural