



# Centro Regional de Saúde Pública do Centro

---

## Risco para a Saúde por exposição a pesticidas

Ana Maria Timóteo Félix

Aveiro/04



## Risco para a Saúde por Exposição a Pesticidas

---

**Paracelso** – Médico do Séc XV, escreveu que tudo é venenoso e nada é venenoso.

**É a dose que faz a poção**

- Nenhum químico pode ser considerado inócuo, pois mesmo a substância mais indispensável à vida, pode em doses elevadas torna-se tóxica (**Ex: O<sub>2</sub>**)



# Risco para a Saúde por Exposição a Pesticidas

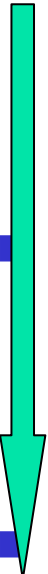
---

- **Tóxico** –Sub. química susceptível de provocar alterações no equilíbrio vital do organismo
- **Toxicidade**- capacidade do tóxico de produzir efeitos adversos (potencial capacidade do tóxico produzir efeitos)
- **Toxicinética**- percurso do tóxico no Organismo
- **Toxicodinâmica**- Mecanismo como exerce a sua acção
- OMS considera que existem mais de 100.000 sub. químicas com capacidade de constituir risco para a saúde das populações.



# Risco para a Saúde por exposição a pesticidas

---

- Risco- probabilidade de ocorrência de um efeito
  - Exposição- Tempo
    - Quantidade tóxico
  - Efeito- alteração biológica mensurável
    - sangue
    - urina, fezes
- 



# Enquadramento Legal dos Pesticidas

---

- Decreto-Lei 243/01 (Água para consumo Humano)
  - VMA 0,1 µg/L/ pesticida
  - 0,5 µg/L/conjunto de pesticidas
- Portaria 1216/2003
- Directiva 98/83/CEE
- Directiva Quadro da Água 2000/60/CEE



# Riscos para a Saúde por exposição a Pesticidas

---

- Pesticidas- Produtos químicos destinados a assegurar a destruição ou a prevenir a acção de animais, vegetais, microorganismos ou vírus

**Distinguem-se 5 grupos:**

- **Insecticidas,acaricidas(nematocidas)**
  - **Rodenticidas**
  - **Herbicidas**
  - **Fungicidas**
  - **Helicidas**
- 
- **(Lauwerys,Robert,4ªedicion,2003)**



# Riscos para a Saúde por exposição a Pesticidas

---

- Subs. Químicas neurotóxicas que actuam com o SNC como órgão alvo
- Interferem no equilíbrio das membranas celulares, no transporte de iões sódio, potássio, cálcio, cloretos e magnésio
- Inibem actividades enzimáticas selectivas (ATPase; Colinesterase)
- Libertam transmissores químicos nas terminações nervosas
- A dosagem (Exposição/Duração) ditará os efeitos biológicos



# Classificação dos pesticidas

---

- Pesticidas Organoclorados

- -Diclorodifeniletano(DDT), ciclodienos clorados e estruturas cloradas de benzeno/cicloexano, dieldrina, aldrina, etc

- Pesticidas Organofosforados

- Esteres de ác.fosfórico ou fosforotioico
- Tiofosfatos
- Tiolfosfatos
- Fosfoditionatos
- Carbamatos



# Pesticidas organoclorados

---

- Tem estruturas variadas com um ou vários átomos de cloro.
- Quimicamente estáveis, de baixa volatilidade, podem persistir na água, solo e alimentos.
- Apresentando-se sob a forma de pó, emulsão, solução, etc, podem conter outros químicos
- Proibidos na U. Europeia (Aldrina, dieldrina, DDT, etc), mas ainda utilizados em alguns países (África; América Latina), podendo ser encontrados no ambiente e em alimentos



# P. organoclorados

---

- **Metabolismo**
- A diversidade de estruturas químicas, condicionam a sua toxicidade, sinais, sintomas e mecanismo de acção.
- Subs. Lipossolúveis podem ser absorvidos por todas as vias, acumulando-se no tecido adiposo.
- Estudos em laboratório, evidenciam interferência na reprodução por provocarem alterações no metabolismo dos esteróides.
- ( Nomeadamente em aviários e em aquacultura)



# P. organoclorados

---

- Mecanismo de acção:
- SNC

Provocam alterações bioquímicas no SNC, inibindo a fosforilação oxidativa, alterando as concentrações de  $\text{Na}^+$  e de  $\text{K}^+$ , e provocando Hipertensão intracraniana.

Inibem a ATPase, na regulação do  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Ca}^{++}$  e  $\text{Mg}^+$ , fundamental na repolarização dos neurónios.

A inibição da ATPase do Ca e Mg, induz uma acumulação de  $\text{Ca}^{++}$  intracelular livre → Libertação de neurotransmissores → Despolarização de neurónios através do SNC (Ciclodieno clorado; Benzeno)



# P. organofosforados

---

- Conjunto de substâncias de origem química diferentes mas com uma relação estrutura-actividade selectiva para a inibição da acetilcolinesterase
- **-Ésteres de ác.fosfórico**
- **-Ésteres de ác. Carbâmico**

Aumentam a acetilcolina livre em caso de intoxicação

Tem actuação semelhante aos gases de guerra-Sarin,Soman;Tabun, produzindo as chamadas enzimas envelhecidas, por inibição da acetilcolinesterase



# Metabolismo/Mecanismo de acção

---

- Quer os organofosforados quer os carbamatos são biotransformados em todas as formas de vida
- **Organofosforados**--1 única reacção-Dessulfuração oxidativa ↑ ↑ a sua toxicidade.
- **Carbamatos**—suportam de forma estável ataques à sua molécula inicial.
- Após reacções de oxi-redução podem tornar-se mais polares que o químico inicial



# P.Organoclorados-Intoxicação Aguda

---

## **Risco grave de vida**

SNC- Tremores convulsivos

A. Respiratório – Hipoxémia e acidose

## **Tratamento**

- Suporte de vida
- Diazepan e Fenobarbital por via venosa
- Administração de resinas permutadoras de iões (Colestiramina) Esta liga-se ao pesticida, impede a sua absorção intestinal, acelerando 3 a 18 vezes a sua excreção fecal



# P. organofosforados-intoxicação aguda

---

## **Risco grave de vida**

SNC- Sonolência, cefaleias intensas, convulsões

S.N.Periférico-Lacrimejo, sialorreia

Miose, Lágrimas de sangue, visão turva

Naúseas, vômitos, diarreia

Broncospasmo, respiração de Cheyne-Sokes

## **Tratamento**

- Suporte básico de vida
- Atropina por via venosa (antídoto potente dos efeitos muscarínicos)



# Acidentes graves com pesticidas

---

- **Bhopal- Union Carbide – 1984**

- Acidente com Sevin(carbamato)
- Subs. Activa- metilisocianato(MIC)- tóxico por inalação
- 200.000 expostos/2.352 mortos

- **Seveso-Itália- 1976**

- Acidente com hexoclorofeno-2,4,5 triclorofenol



## Acidentes graves por ingestão de alimentos (OMS, 1992)

Guyana	1966	10 mortos	Farinha com paratião
Quatar	1967	26 mortos	Farinha com aldrina
Iraque	1971	500 mortos	Trigo tratado com pesticida e mercúrio
Indonésia	1983	100 mortos	Alimentos contaminados com pesticidas
Paquistão	1984	20 mortos	Açúcar contaminado com aldrina

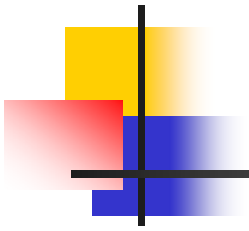


# Risco por exposição crónica a pesticidas

---

1. Carcinogénico – oncológico
2. Mutagénico- genético
3. Teratogénico – feto
4. Alterações do Sist.imunológico – alérgico
5. Alterações do SNC

# Risco Oncológico

- 
- 
1. Tumores cerebrais
  2. Tumores testiculares
  3. Leucemias
  4. D. Hodking

Difícil de provar a causa de determinado efeito,

(AMA- American Medical Association(1988),relacionou esta patologia em agricultores, expostos a dioxinas ,arsenicais e organoclorados



# Risco mutagénico e teratogénico

---

- Teoricamente seria o risco é mais simples de avaliar, pois a população está identificada e o tempo de exposição é curto
- Apenas o Mercúrio, Chumbo e Talidomida, foram inequivocamente relacionados com efeitos teratogénicos
- Dibromocloropropano(DBCP) está relacionado com efeitos na reprodução(infertilidade, abortos)
- DDT(diclorodifeniltricloroetano), usado ainda no 3<sup>a</sup> Mundo, provoca partos prematuros, e alterações de fertilidade

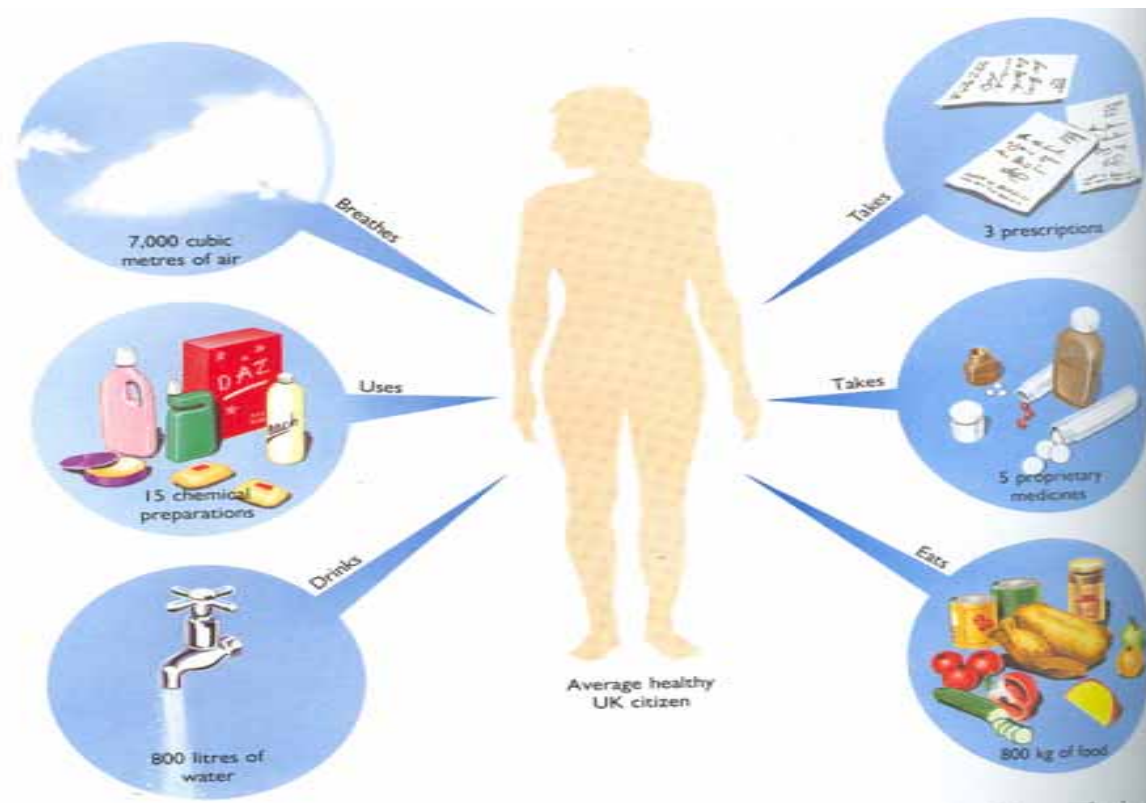


# Alterações do Sistema imunológico

---

- Diminuição das defesas imunológicas dos indivíduos expostos
- Aumento de doenças infecciosas, nos grupos de risco mais vulneráveis (crianças e idosos)

# Exposição individual não ocupacional/ano



Fonte: British Medical Association, 1990



# Grupos Populacionais de risco

---

## **Acidentes Agudos/suicídios**

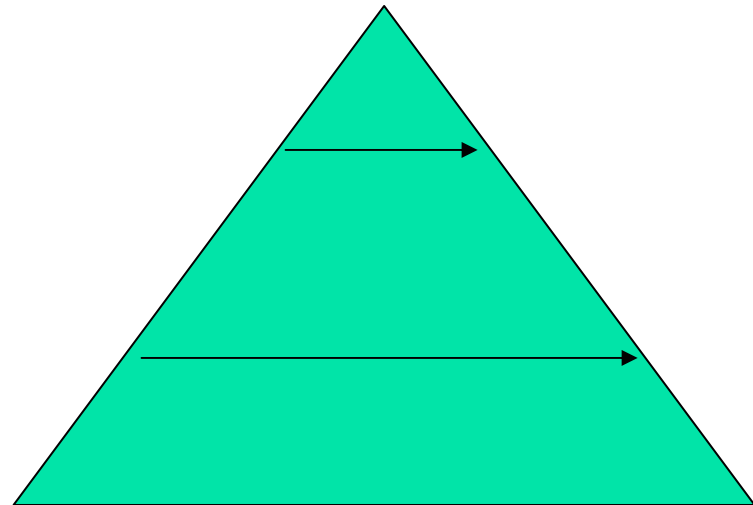
(T. Industria, embalagem)  
Doses únicas muito altas

## **Acidentes crónicos**

(T. floresta, rurais, horticultores)  
Longo tempo e doses médias

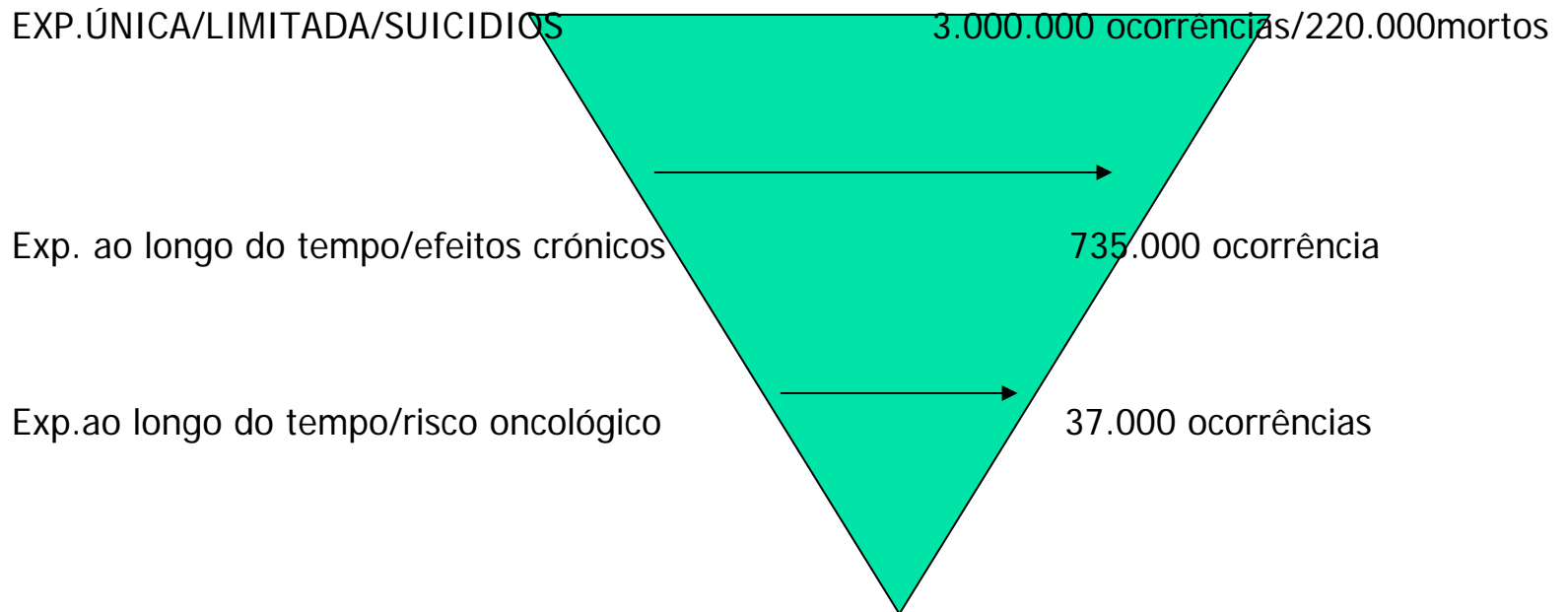
## **Acidentes incidentais**

(água, alimentos, contacto acidental)  
Ex. a longo tempo e com baixas doses



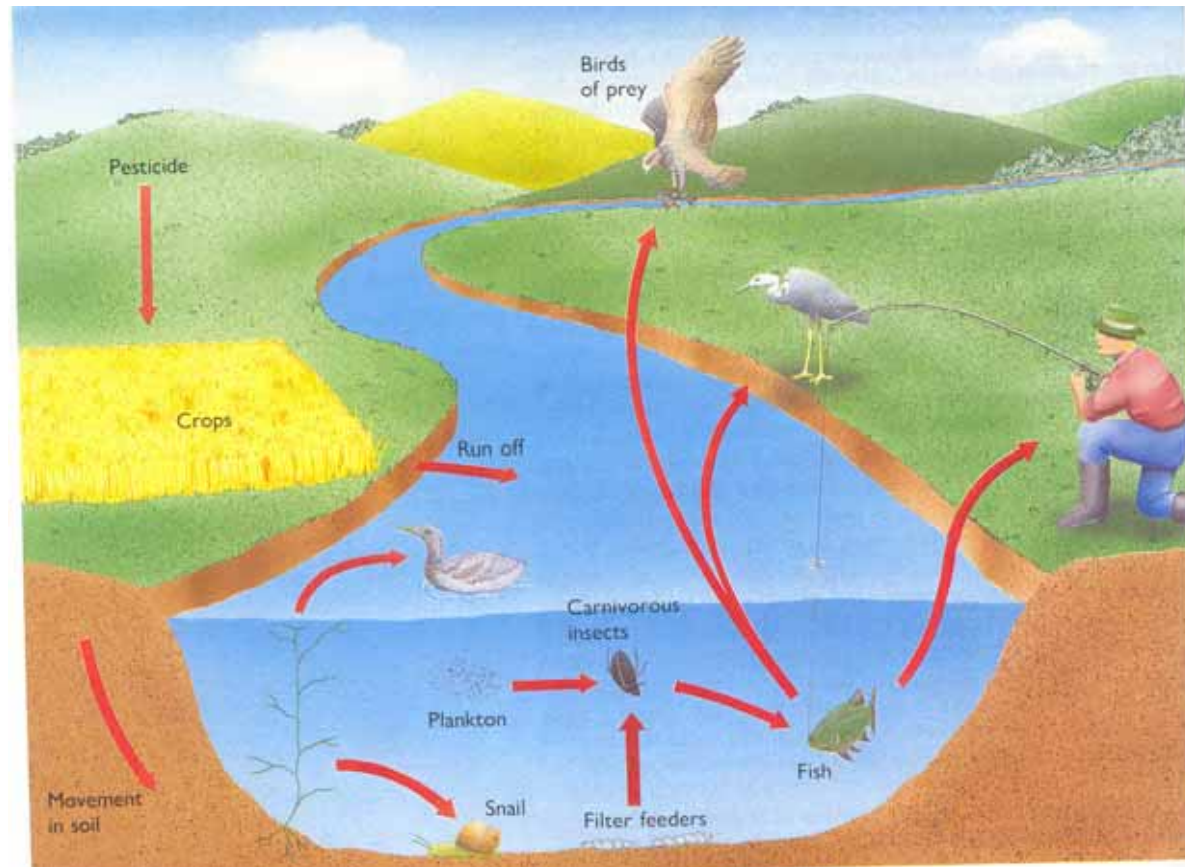
Public Health Impact of Pesticides used in agriculture, OMS, 1990

# Pirâmide de Exposição



Public Health Impact of Pesticides used in agriculture,OMS,1990

# Infiltração de pesticidas na Cadeia Alimentar



Fonte: British Medical Association, 1990



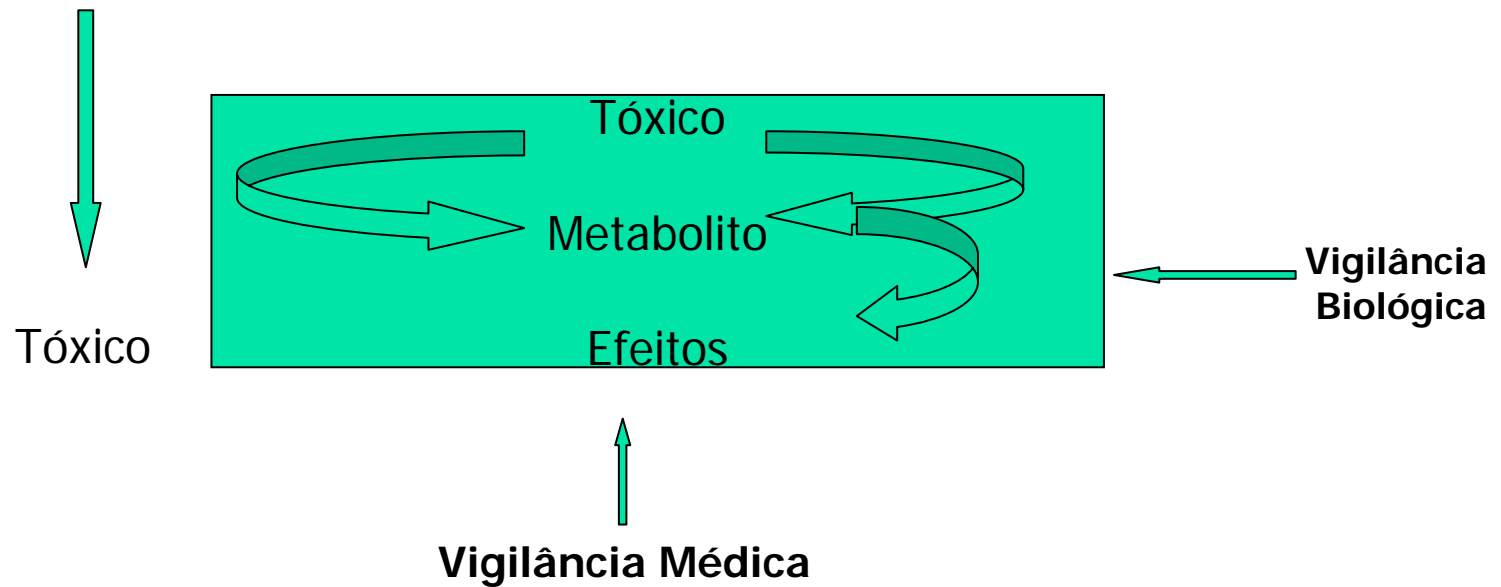
# Efeitos adversos

---

- Podem ser subtis e inespecificos
- Não reflectir inequivocamente a deterioração da função fisiológica
- Estarem mascarados pela capacidade de adaptação e ajuste do indivíduo à mudança
- Impossível relacionar uma causa de exposição remota de anos

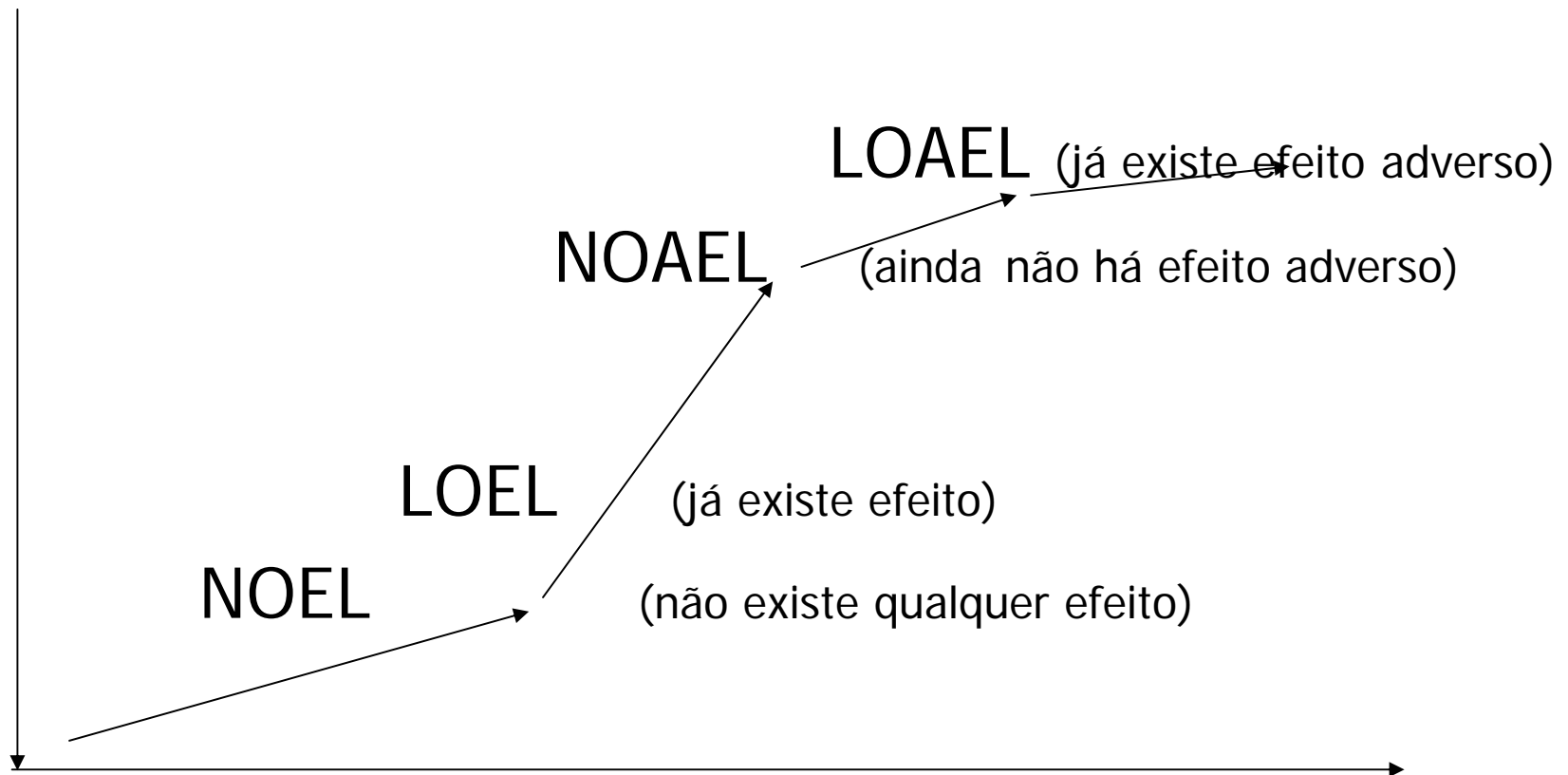
# Avaliação de exposição a pesticidas

- Vigilância ambiental



# Vigilância ambiental

## Limiares de curvas de dose-efeito e dose-resposta





# Vigilância Ambiental<sub>(environmental monitoring)</sub>

---

- Envolve a quantificação da exposição e a sua avaliação relativamente a valores de referência
- Baseia-se no conceito de Valores Máximos Admissíveis(valor máx.de uma substância que não deve ser excedida)(valor-tecto).
- Correspondem à maior concentração que um indivíduo pode estar exposto, sem que ocorram efeitos prejudiciais à sua saúde.



# Monitorização Biológica (Biological Monitoring)

---

- A monitorização biológica pode traduzir-se na medição da substância ou dos seus metabolitos, num meio biológico (sangue;urina;fezes)
- Selecção de" indicadores"que traduzem o impacto do tóxico no organismo e nos órgãos alvo
- **BEI**-Biological Exposure Indices (medição da substância ou dos seus metabolitos, num meio biológico (sangue;urina)
- **BAL/BAT**-Biological Action Limits- Valores Máx Admissíveis no Homem- Correspondem ao NOELambiental



# Monitorização Médica (Health surveillance)

---

- Avaliação orientada em termos de prevenção:
- Factores de risco (Profissão, susceptibilidade)
- Características individuais (crianças, idosos, imunodeprimidos)



# Prevenção de risco


---

- People working in agricultural sector represent the world`s largest single occupational group.
- (OMS,1990)



# Exposição do trabalhador

---

- Fluxograma de Trabalho- Diluição de formulas
  - Enchimento de recipientes
  - Pulverização de colheitas
  - Manipulação após colheita
- 
- Exposição cutânea-Absorção dérmica
  - Exposição respiratória – Nas manobras de pulverização em espaços confinados(estufas;tratores com cabine)



# Protecção individual

---

- Integridade das Barreiras biológicas
- **Mãos**- Representam 6,9% da superfície corporal e a sua protecção com luvas adequadas pode reduzir 33% da contaminação.
- **Aparelho Respiratório e digestivo** - protecção com mascara adequada para produtos químicos



# Bibliografia

---

- Lauwerys,R.\_ Toxicologie industrielle et intoxications professionnels.4 ème éd.Paris:Masson,1999.
- WHO\_ World Health Organization\_Our Planet our Health. Geneve;1992
- Uva, A\_ Aspectos gerais de toxicologia para médicos do trabalho.Universidade Nova de Lisboa;2002
- Arnold,E.\_Pesticides, Chemicals and Health.London,1990.
- Klassen,C.\_ Toxicologia-A ciência básica dos tóxicos.5ème éd. Kansas City,USA,2001



# Referências

---

- Toxnet\_ Toxicology Data network
- [www.toxnet.com](http://www.toxnet.com)
- Chemindex Database
- [www.ccinfloweb.ccohs.ca/chemindex/search](http://www.ccinfloweb.ccohs.ca/chemindex/search)
- [www.cdc.gov](http://www.cdc.gov)