

## SUB-REGIÃO DE SAÚDE DE AVEIRO



# Avaliação do risco

# Avaliação do risco

**O QUE É O RISCO?**

# Avaliação do risco

- Paracelso – Médico do Séc XV, considerava que tudo é venenoso e nada é venenoso.

**É a dose que faz a poção**

O próprio oxigénio indispensável à vida, pode ser uma substancia tóxica

# Avaliação de risco

Surge então a noção de que o risco nulo  
não existe

Então como se define risco?

# Análise do risco (Hazard)

- O risco, pode ser entendido apenas como uma conceptualização qualitativa da ocorrência de um evento nefasto para a saúde –perigo, azar
- Aparece como um factor de exposição que pode afectar a saúde

# Análise do Risco

## RISK

- Estimativa do risco

Probabilidade de ocorrência de eventos nefastos

- Avaliação do risco

Comparação do nível do risco estimado e do risco considerado aceitável(considerando a inexistência do risco nulo)

É a probabilidade de ocorrência de efeitos adversos e em epidemiologia significa a probabilidade de ocorrência de doença ou Morte(Stone,Donald B,1996)

# Avaliação do risco (risk)

O Risco como probabilidade de ocorrência de um efeito nefasto para a saúde, torna-se uma noção quantitativa. Envolve a noção de **Frequência** da ocorrência do perigo e as **Consequências** ou efeitos que possam decorrer desta ocorrência



- Exposição
  - Tempo
  - Quantidade tóxico
- Efeito
  - alteração biológica mensurável
    - sangue
    - urina, fezes

# Processo de avaliação do risco

(exposure assessment)

## Cadeia ou fluxograma de Transmissão

Identificada a exposição deve ser descrita a sequência de acontecimentos necessários para que após a exposição a um factor de risco, este possa produzir dano.

Estimar de forma qualitativa(conceptual) e quantitativa (numérica) a probabilidade desta cadeia ser ou não completa

# Processo de avaliação do risco

(exposure assessment)

1. Identificação dos factores determinantes
2. Avaliação do risco em termos de dose-resposta
3. Avaliação da exposição
4. Caracterização do risco

# Identificação do risco

Disponer de indicadores credíveis

- Varias fontes de conhecimento  
(Ambientais, veterinárias, humanas, etc)
- Taxas (incidência, prevalência, Morbimortalidade)
- Estudos de toxicología e de epidemiología

# Avaliação do risco

(continuação)

## Identificação do agente causal

- Propriedades biológicas, químicas ou físicas do agente envolvido



## Recorrer a Fontes de informação

- Estudos epidemiológicos
- Estudos de perfil toxicológico

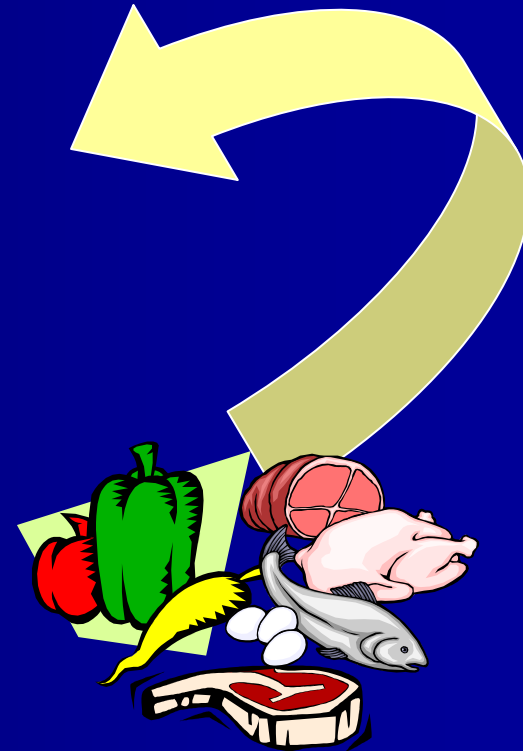
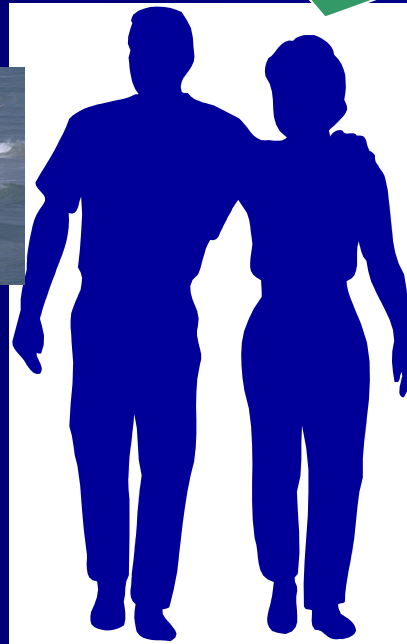
# Identificação do risco

- Exposição a substâncias potencialmente tóxicas
  1. vias de exposição ambiental (pathways)
  2. Duração da exposição
  3. Frequência da exposiçãoter em conta
- Factores de confusão ou vieses que podem vir a influenciar os resultados
  1. Estilos de vida - alimentação
  3. Profissão

# Vias de *exposição*



ÁGUA



ALIMENTOS



Solo

# Vias de exposição

## Fontes de exposição ambiental

- Doméstica (productos de limpeza e de higiene pessoal, pinturas, pesticidas)
- Ambiental (poluição atmosférica)
- Industrial



# Vias de exposição

- A entrada das substancias potencialmente tóxicas no organismo efectua-se no local de contacto e/ou por ruptura das barreiras biológicas
  - Pele
    - Tracto respiratório
    - Aparelho Digestivo

# Avaliação da exposição

- A exposição significa contacto com uma substancia perigosa, por un periodo de tempo determinado

## Avaliação da exposição

- Reporta-se a uma população especifica
- Tem em linha de conta o calculo da dose de exposição, a frequência, o tempo, e as vias de exposição ao tóxico
- Deve existir o conhecimento completo da subst. envolvida

# Avaliação do risco em termos de dose

## Conceito de DOSE

### ➤ Dose

Consiste na quantidade de substância que entra no organismo

### ➤ Dose-efeito

Sugere que uma quantidade de substância, (dose mínima), potencialmente perigosa (química, biológica, ou tóxica) e que actuando durante um determinado período - período de exposição, possa produzir impacto (efeito) no organismo humano.

# Componentes da avaliação do risco

- Cálculo da exposição
- Caracterização do risco

# Componentes da avaliação do risco

## Calculo da exposição

Consiste na tradução numérica do risco

Tem como objectivo em epidemiologia descobrir a causa e a distribuição do evento na população.

Requer sempre uma população base ou denominador

Risco absoluto- Taxa de incidência

Risco relativo — Taxa de incidencia nos expostos/T.Inc. N/ expostos

Risco atribuido na população exposta – diferença entre taxas nos expostos e n/ expostos

ODDS ratio- estima o risco relativo e mede a associação entre factores de risco e as consequências

# Avaliação do risco

## Objectivo geral

### Vigilância epidemiológica

- Segundo a OMS, a vigilância epidemiológica significa a colheita, o tratamento e a interpretação dos dados de índole epidemiológica, que permitam às autoridades (de Saúde e outras) aplicar medidas de PREVENÇÃO E CONTROLO;
- A eficácia destas medidas dependem da fiabilidade e da validade da informação disponível.

# Fichas Toxicológicas

Abordagem Geral

# Fichas

## Tipo de riesgos

- Risco Químico
- Risco Biológico
- Risco físico



# Fichas

## Tipo de tóxicos

- Metais pesados
- Solventes e vapores
- Radiações e materiais radioactivos
- Dioxinas e furanos
- Pesticidas
- Toxinas vegetais
- Toxinas animais



# Fichas

## Seleccção da amostra

- Enquadramento Legal
- Decreto-Lei 243/01(Água para consumo Humano)

# Risco por exposição a água de consumo

- Uma contínua sistemática compilação, comparação e análise de dados;

- E uma atempada disseminação da informação resultante,

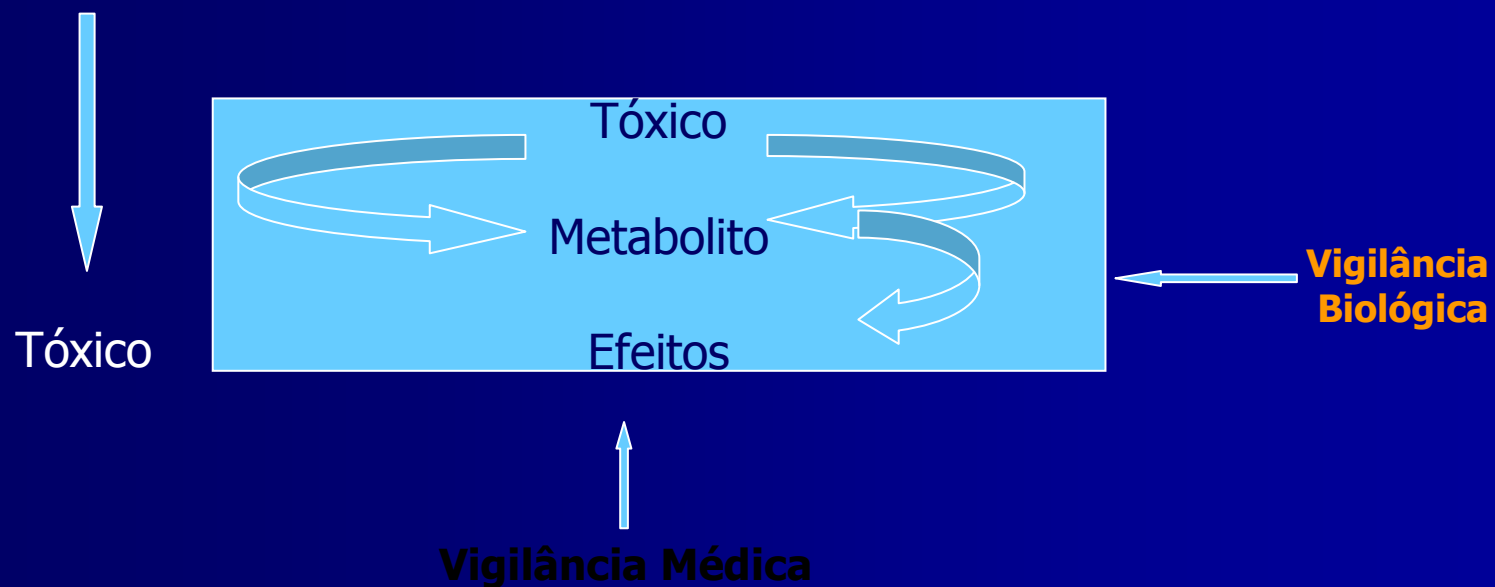
Permita que os órgãos responsáveis tomem acções apropriadas.

# Objectivo geral (Fichas)

- Abordagem simples e coerente na avaliação do risco decorrente a exposição a substancias potencialmente nefastas
- curto prazo ⇒ prevenção de efeitos;
- A médio e longo termo ⇒ introdução de medidas de controlo
- Vigilância ⇒ Informação ⇒ Intervenção ⇒ Prevenção.

# Avaliação de exposição a tóxicos

## ■ Vigilância ambiental



# Metodologia de organização das fichas quanto à substância



- **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 nefastos no organismo humano)
- **Toxicinética**- percurso do tóxico no Organismo
- **Toxicodinâmica**- Mecanismo como exerce a sua acção

# Vigilância Ambiental

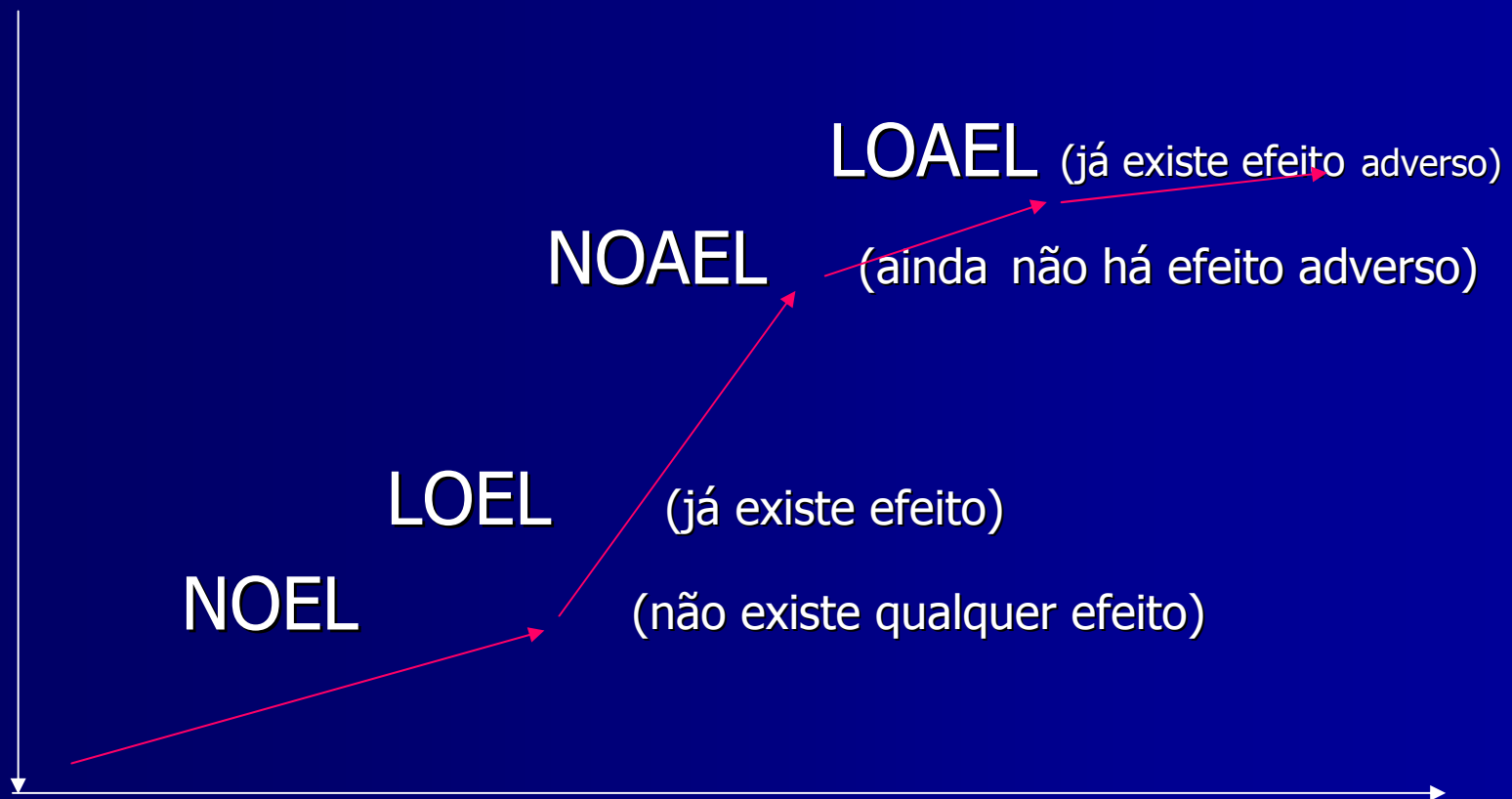
## Environmental monitoring

### Quantificação e controlo de factores de risco por exposição a substâncias potencial/perigosas

- 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.

# Vigilância ambiental

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



# Identificação da substância

- Simbolos- Pictográficos
- Diagrama de Hommel  
Cores / Diamante de perigo

# Identificação da Substancia

## Símbolos pictográficos

- Classe 1-Explosivos-



- Classe 2-Gases  
Inflamáveis ou não  
inflamáveis  
comprimidos e  
tóxicos



- Classe 3- Líquidos  
Inflamáveis



# Identificação da Substancia

## Símbolos pictográficos

- Classe 4- Sólidos inflamáveis ou espontaneamente combustíveis



Classe 5-Oxidantes



# Identificação da Substancia

## Símbolos pictográficos

- Classe 6- Tóxicos infecciosos



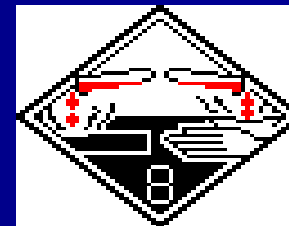
- Classe 7- Radioactivos



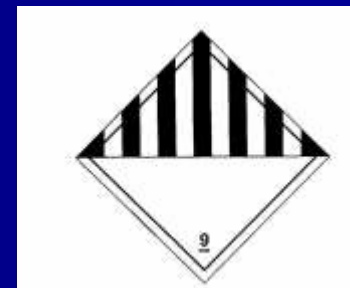
# Identificação da Substancia

## Símbolos pictográficos

- Classe 8- Corrosivos



- Classe 9-Miscelanea



# Diagrama de Hommel COR



# Diagrama de Hommel

## Cor

Vermelho	inflamabilidade
Azul	Toxicidade
Amarelo	Reactividade
Branco	Informações especiais

# Monitorização Biológica

- A monitorização biológica pode traduzir-se na medição da substância ou dos seus metabolitos, num meio biológico (sangue;urina)
- 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

# Monitorização Biológica

## Biological monitoring

- Implica a estimação da exposição a substâncias químicas através da selecção de indicadores que melhor traduzam no organismo humano, os efeitos adversos após exposição

# Vigilância médica

## Health Surveillance

### Indicadores biológicos de exposição

- Indicador de dose externa-

Avalia o "peso" da exposição- Pb no ar

- Indicador de dose interna

Avalia a quantidade de substância absorvida- plumbémia

- Indicador de efeito

Avaliação de alterações em órgãos alvo-protoporfirina-zinco

# Monitorização Médica

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

# Risco por exposição crónica a tóxicos

1. Carcinogénicos – oncológicos
2. Mutagénicos- genéticos
3. Teratogénicos – feto
4. Alterações do Sist.imunológico – alérgicos
5. Alterações do SNC
6. Endocrinos- disruptores endócrinos

# Medidas de prevenção

## Determinantes

Avaliar os determinantes em saúde numa população determinada

Saneamento  
Desinfecção



## Veículos de transmissão

Água, alimentos, ar

Educação sanitária








Identificação precoce do risco

Levantamentos epidemiológicos

## Comunidade susceptive

Por ingestão de água contaminada

# Arsénio

<b>Substância</b>	    
<b>Valor paramétrico</b>	<b>10µ g /l As</b> (Decreto-lei 243/01 de 5 Setembro)
<b>Propriedades Físico-química</b>	<p>É conhecido desde a antiguidade como um veneno poderoso, pois o arsénio branco (arsénio trióxido ou arsénio trivalente) não tem odor ou sabor. Os compostos arsenicais são venenos cumulativos. Metalóide de cor cinzenta, é facilmente oxidável com ar húmido, formando anidrido arsenioso (As<sub>2</sub>O<sub>3</sub>). Pode coexistir em duas formas alotrópicas- arsénio amarelo e negro. É um tóxico moderadamente inflamável e explosivo. As formas inorgânicas solúveis, podem contaminar lençóis freáticos subterrâneos. O arsénio é incluído em ligas de chumbo, destinado a promover o seu endurecimento.</p>

# Arsénio

<b>Principais utilizações</b>	Industriais- fabrico de insecticidas, corantes, metalurgia, empalhamento de animais e tratamento de curtumes
<b>Vias de exposição</b>	A ingestão é a forma principal de entrada no organismo humano O arsénio possui ubiquidade na sua presença ambiental, podendo ser detectado e doseado no ar, água, solo ou alimentos. As potenciais vias de exposição para o homem são:
<b>Vias de exposição</b>	-Fontes naturais- Águas subterrâneas contaminadas com arsénio, decorrentes das características geológicas de terrenos adjacentes ou actividade geotermal próxima.

# Arsénio

## Vias de exposição

Processos industriais- como sub-produto da transformação do chumbo, ouro, zinco, cobalto ou níquel. Outra fonte importante de contaminação ambiental por arsénio, é humana através da utilização de pesticidas, fungicidas e herbicidas, contendo arsénio em explorações agrícolas. Quer as formas trivalentes ou pentavalentes podem ser encontradas na água

A ingestão acidental ou criminal, provoca dores abdominais, vômitos, diarreias( cólera arsenical), e desidratação. No entanto a ingestão crónica de arsénio está relacionada com ingestão prolongada de medicamentos arsenicais e água contaminada

# Arsénio

## Metabolismo

A enzima metiltransferase desempenha um papel importante na metilação do arsénio. O arsénio, ainda que dependente da susceptibilidade individual, atravessa a barreira placentar e a barreira hematoencefálica.

## Efeitos na saúde

Exposição aguda

As vias de entrada do arsénio no organismo humano, são através de ingestão ou inalação. As formas solúveis são absorvidas em 60%-90% pelo tubo digestivo. A exposição crónica ao tóxico pode causar efeitos adversos em órgãos e sistemas, de que se destacam os vasculares, neurológicos e carcinogénicos.

# Arsénio

## Efeitos na saúde

### Exposição Crónica

. A intoxicação crónica conduz à hiperqueratose arsenical que ocorre nas palmas das mãos e plantas dos pés. Estas lesões conduzem, a longo prazo, ao aparecimento de lesões de carácter oncológico. Lesões nas mucosas com querato-conjuntivite. As manifestações neurológicas caracterizam-se por nevrite periférica, parestesias, e fraqueza muscular.

A ingestão de água com arsénio pode favorecer o desenvolvimento de Diabetes Mellitus. Também é reconhecida a capacidade do arsénio induzir o desenvolvimento de patologia oncológica cutânea, do aparelho urinário assim como de patologia hepática

# Arsénio

## Indicadores de prevenção

### **Indicador de dose externa**

–(carga de exposição)- Ex: As no ar em trabalhadores expostos

### **Indicador de dose interna-**

quantidade de tóxico absorvida- doseamento de As na urina- correlação directa com a intensidade de exposição

### **Indicador de efeito-**

alterações produzidas no SNCentral e periférico-polineuropatias assim como nos Ap.digestivo, respiratório e hematológico.

# Arsénio

**Marcador biológico  
de exposição**

**Teor de arsénio da  
urina das 24 horas  
> a 50  $\mu$ g / l**

# Bibliografia

- Lauwerys,R.\_ Toxicologie industrielle et intoxications professionnels.4<sup>ème</sup> 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.5<sup>ème</sup> éd. Kansas City,USA,200
- Biochemical Techniques: Theory and Practice, Robyt & White, Waveland Press Inc., 1990.
- - Laboratory Safety Operations Manual, Universidade de Califórnia em Santa Bárbara
- - Glossário de Bioquímica (<http://bonrod.tripod.com.br/glossario.html>)

# Referências

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