

ÁREAS CONTAMINADAS E AVALIAÇÃO DE RISCO

Eng. Alfredo C. C. Rocca

*Gerente da Divisão de Áreas
Contaminadas da CETESB*

ÁREA CONTAMINADA

- Local onde há comprovadamente poluição ou contaminação,
- causada pela introdução de substâncias ou resíduos que nela tenham sido depositados, enterrados ou infiltrados,
- de forma planejada ou acidental.

CONSEQUÊNCIAS

Os contaminantes podem concentrar-se no ar, no solo, nas águas superficiais e subterrâneas :

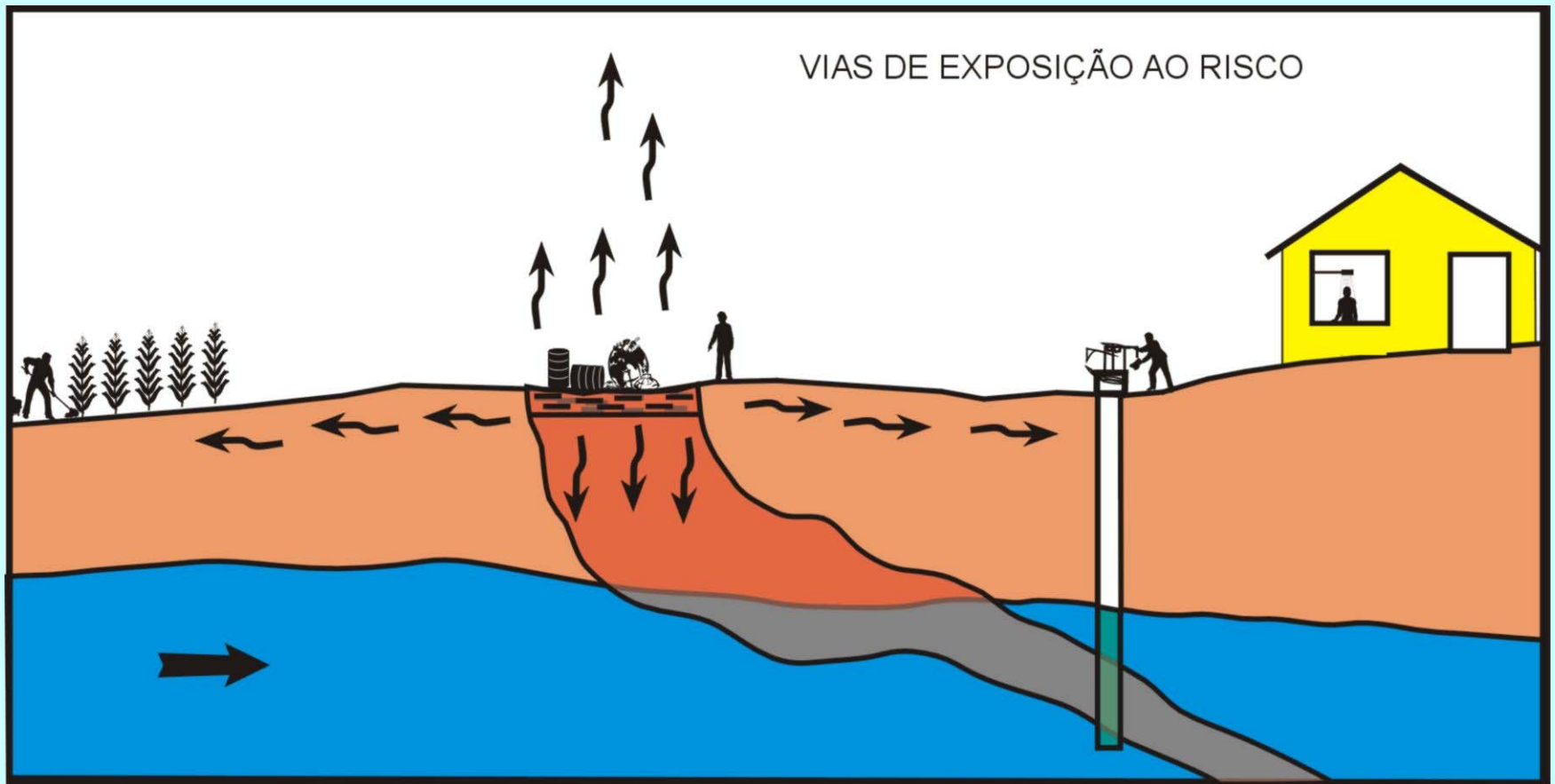
- alterando suas características,
- propagando-se por diferentes vias e
- determinando impactos negativos e riscos sobre a saúde humana, meio ambiente, segurança e ordem pública.

As áreas contaminadas são uma consequência do desenvolvimento industrial, sobretudo em uma época anterior ao advento da gestão ambiental, quando não eram adotadas medidas preventivas.

**Nem todas as áreas
contaminadas representam
um risco para o meio
ambiente ou à saúde
humana.**

Um risco só existirá se as concentrações de contaminantes excederem determinados limites considerados aceitáveis e se existirem receptores sensíveis e a possibilidade de um evento adverso.

VIAS DE EXPOSIÇÃO AO RISCO



A CETESB atua em duas linhas:

- **preventiva e**
- **corretiva.**

ATUAÇÃO PREVENTIVA

A CETESB iniciou sua atuação preventiva em atividades potencialmente poluidoras do solo utilizando instrumentos de comando e controle, incluindo :

- **estabelecimento de padrões de qualidade ambiental e de emissão de poluentes e**
- **condicionamento, licenciamento e fiscalização de fontes, com base nos usos legalmente pré-estabelecidos.**

A CETESB tem procurado, ainda, lançar mão de instrumentos mais eficazes de prevenção, como :

- **incentivo ao desenvolvimento e aplicação de tecnologias e práticas operacionais que reduzam ou eliminem as emissões de poluentes;**
- **participação no desenvolvimento de um arcabouço legal que possibilite a adoção de incentivos econômicos à prevenção, o banimento de tecnologias e produtos altamente poluidores e a responsabilização pós-consumo.**

ATUAÇÃO CORRETIVA

A partir de 2.000 surgiram ferramentas para auxiliar a atuação em áreas contaminadas, podendo-se destacar :

- **estabelecimento de valores orientadores para solos e águas subterrâneas no Estado de São Paulo,**
- **definição de procedimentos para atuação em áreas contaminadas e**
- **divulgação do Manual de Gerenciamento de Áreas Contaminadas.**

Gerenciamento da Qualidade do Solo e das Águas Subterrâneas

Valores Orientadores - Sistema RAI

R

Indica o nível de qualidade do solo considerado limpo e das águas subterrâneas naturais

A

Indica alteração das propriedades funcionais do solo e água subterrânea - monitoramento
É a média entre R e I

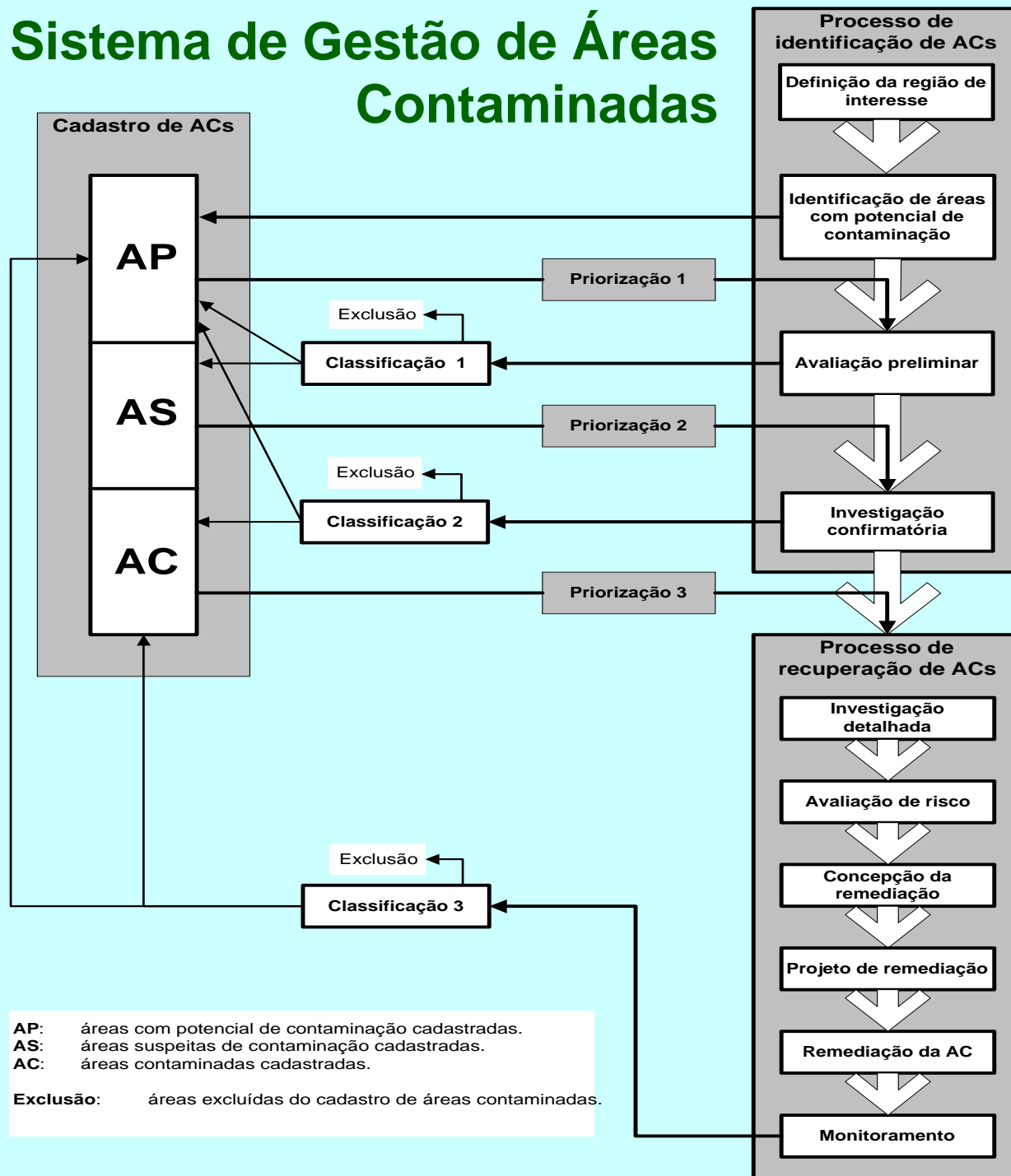
I

Indica o nível de contaminação acima do qual existe risco à saúde pública, requerendo uma intervenção na área

“Relatório de estabelecimento de valores orientadores para solos e águas subterrâneas no Estado de São Paulo” (CETESB, 2001)

www.cetesb.sp.gov.br

Sistema de Gestão de Áreas Contaminadas



O sistema proposto pode ser dividido em dois segmentos básicos, sendo o primeiro composto pela criação de um cadastro de áreas e pela execução das seguintes atividades básicas:

- **Identificação de áreas com potencial de contaminação;**
- **Avaliação preliminar de cada uma das áreas acima listadas;**
- **Priorização;**
- **Investigação confirmatória;**

A EXECUÇÃO DO PRIMEIRO BLOCO É REALIZADA PELA CETESB, COM A PARTICIPAÇÃO DO RESPONSÁVEL PELA ÁREA E DE OUTRAS ENTIDADES ENVOLVIDAS.

O segundo segmento da metodologia adotada engloba as seguintes atividades :

- **Investigação Detalhada;**
- **Avaliação de Risco;**
- **Concepção da Intervenção;**
- **Projeto da Remediação;**
- **Execução da Remediação, e**
- **Monitoramento.**

A princípio, a execução do segundo bloco de atividades estará a cargo do responsável pela área.

“Manual de Gerenciamento de Áreas Contaminadas” (CETESB, 2001)

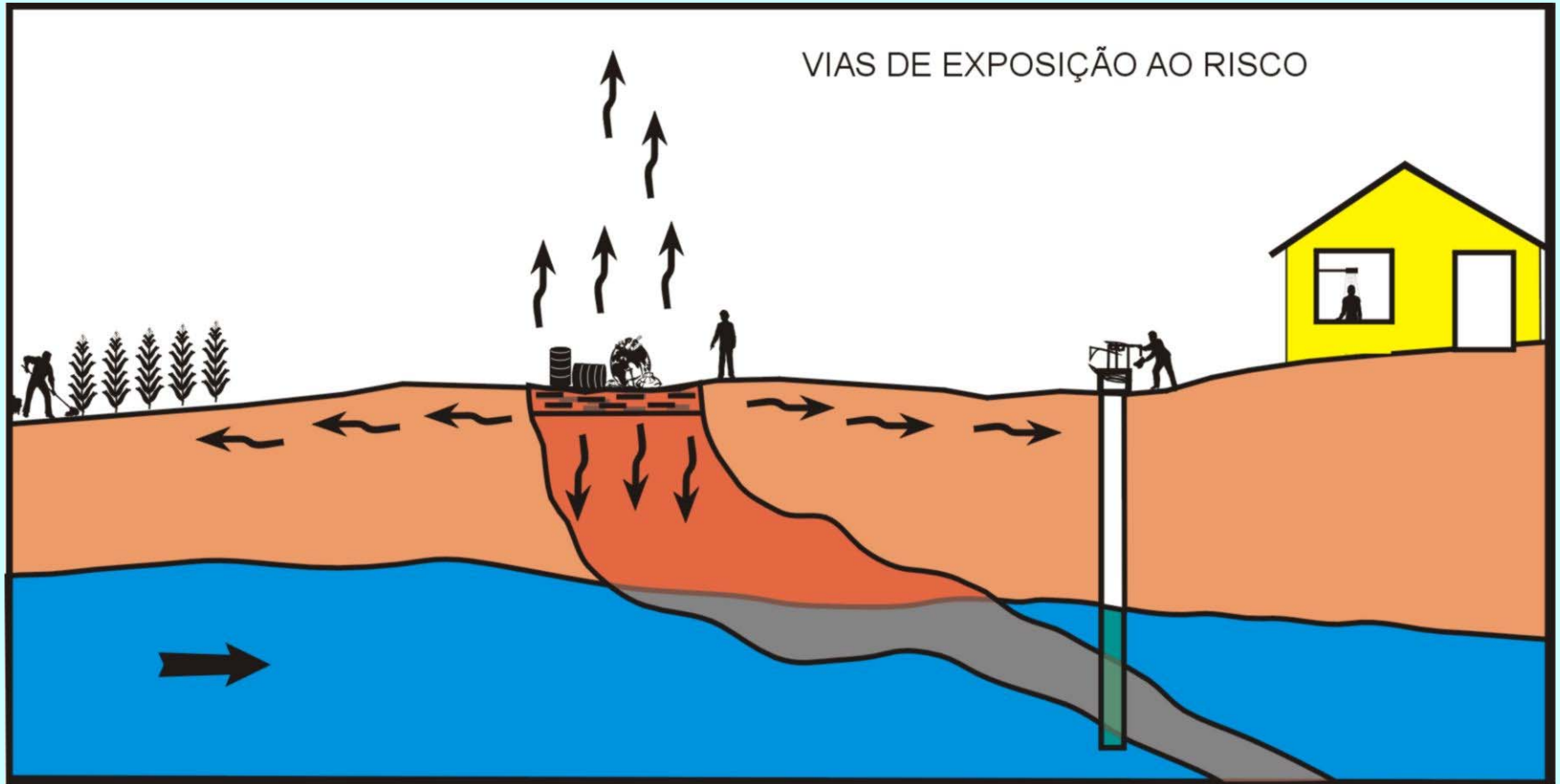
www.cetesb.sp.gov.br

ETAPAS ENVOLVIDAS NO ESTUDO DE UM LOCAL CONTAMINADO

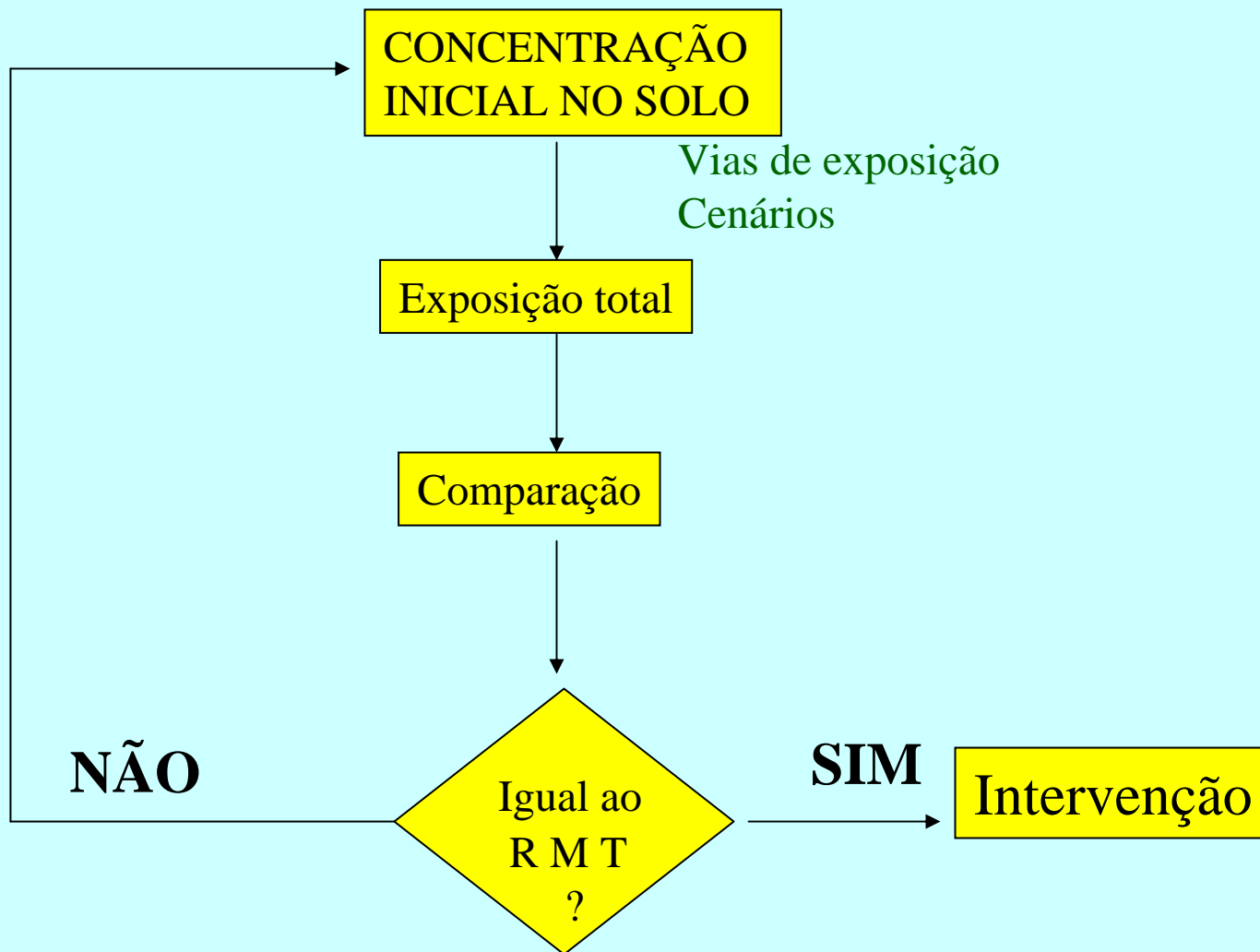
- **Identificação da fonte e contaminantes**
- **caracterização hidrogeológica**
- **caracterização geoquímica**
- **caracterização hidroquímica**
- **identificação de receptores de risco**
- **modelagem do transporte de poluentes**
- **avaliação de risco**
- **definição da necessidade e urgência de intervenção**
- **definição da intervenção**

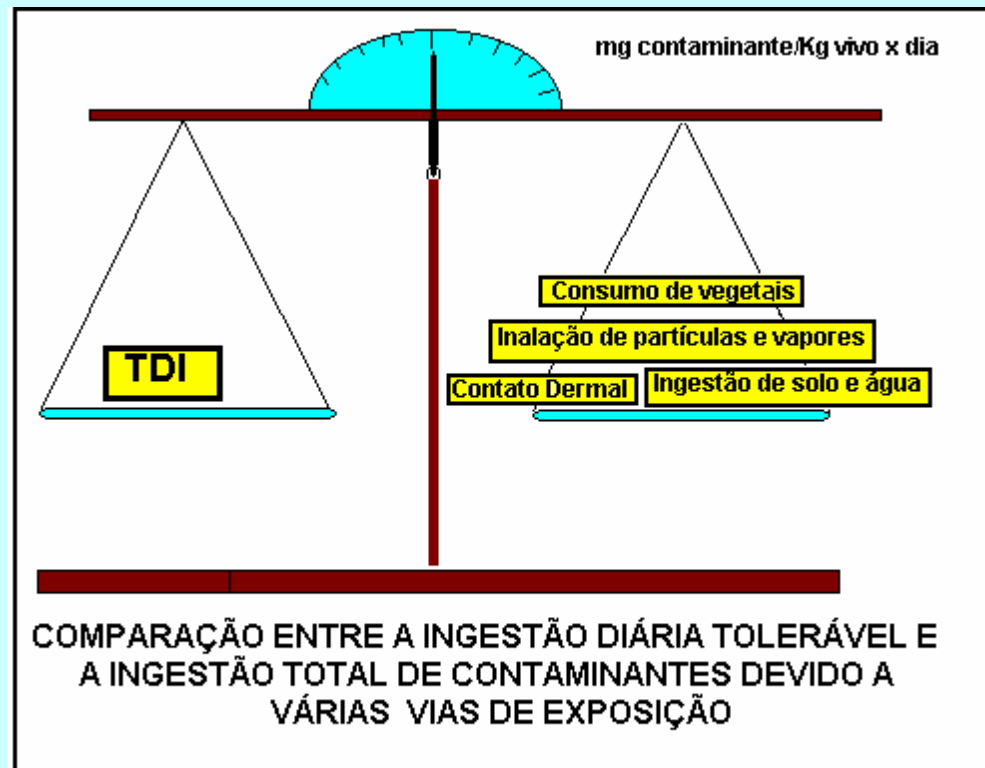
AVALIAÇÃO DE RISCO

AVALIAÇÃO DE RISCO



METODOLOGIA





VARIÁVEIS PARA CÁLCULO DA EXPOSIÇÃO POPULACIONAL MODELO C-SOIL

Variáveis da População

- **Peso corpóreo**
- **Quantidade de solo ingerido**
- **Área descoberta de pele**
 - ambiente interno
 - ambiente externo
- **Taxa de absorção dérmica**
- **Volume de ar inalado**
- **Consumo de Vegetais**
 - tubérculos
 - folhas / fruta
- **Consumo de água**
- **Área da superfície corpórea**

Variáveis de Tempo de Permanência na Área Contaminada

- **Variáveis que quantificam a duração da exposição**

definição da intervenção

FORMAS DE INTERVENÇÃO

- **RESTRICÇÃO DE ACESSO**
- **RESTRICÇÃO DE USO DO SOLO NO ENTORNO**
- **RESTRICÇÃO DE USO DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS**
- **REMEDIAÇÃO**

TÉCNICAS DE REMEDIAÇÃO

- ESCAVAÇÃO E REDISPOSIÇÃO
- CONTENSÃO
- DESCONTAMINAÇÃO

TÉCNICAS DE CONTENSÃO

- **BARREIRAS FÍSICAS**
- **BARREIRAS HIDRÁULICAS**

DESCONTAMINAÇÃO

- LAVAGEM DE SOLO
- EXTRAÇÃO DE VAPORES
- TRATAMENTO QUÍMICO
- TRATAMENTO TÉRMICO
- BIOREMEDIAÇÃO
- BOMBEAMENTO E TRATAMENTO DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

Das 255 áreas contaminadas do Estado de São Paulo, oficialmente divulgadas pela internet :

- **5 já estão com a remediação concluída e**

- **145 já foram avaliadas e têm proposta de remediação (a ser iniciada ou em fase de execução), cuja tomada de decisão foi subsidiada por um estudo de avaliação de risco.**

• **NECESSIDADES E TENDÊNCIAS**

- **Atuação integrada com outras instituições a nível municipal e federal;**
- **Elaboração de Legislação Específica a nível Municipal, Federal e Estadual**
 - **Diretrizes**
 - **Competências**
 - **Responsabilidades**
- **Fundo financeiro**