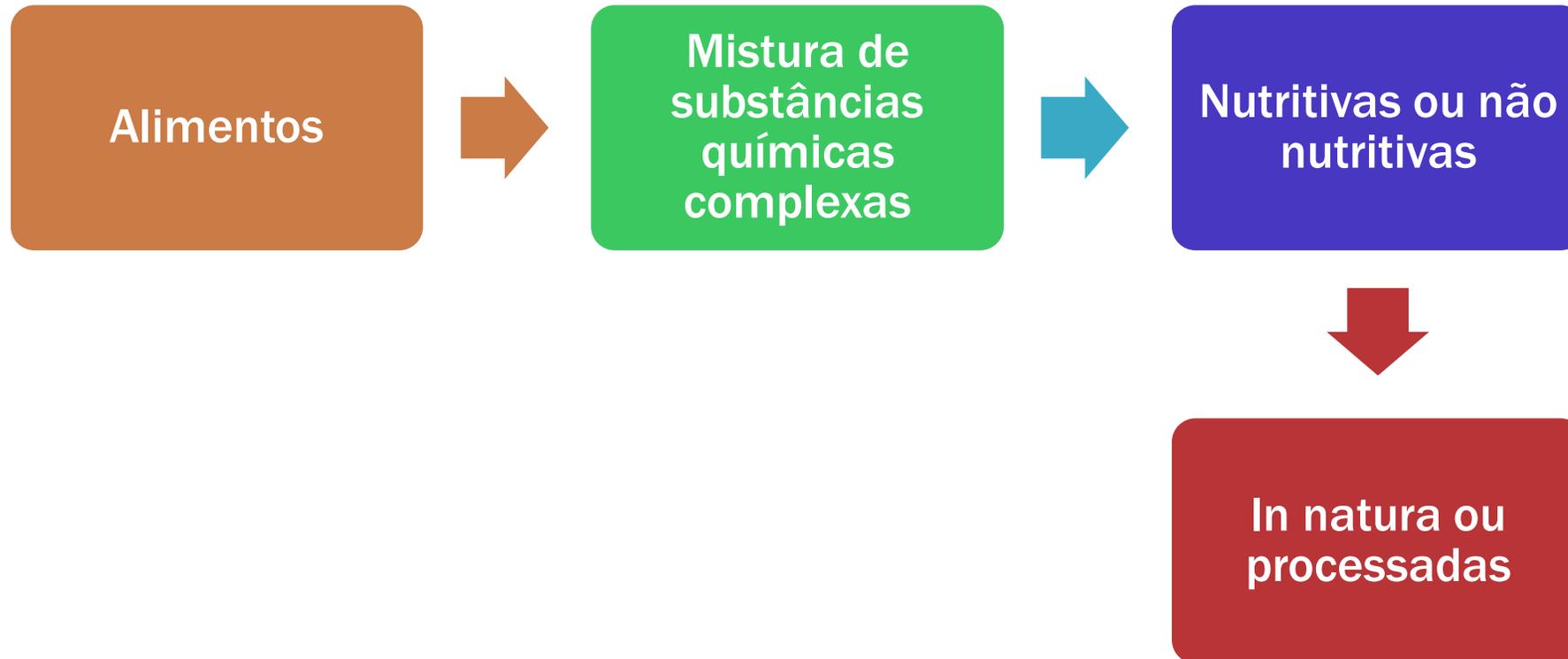


TOXICOLOGIA DOS ALIMENTOS PARTE 2

Profa. Dra. Valéria Maria Lara Carregaro

ZMV1354

DEFINIÇÃO



O QUE SERIAM AS SUBSTÂNCIAS NUTRITIVAS?

- **Macronutrientes:**
 - Carboidratos; proteínas e lipídios.
- **Micronutrientes:**
 - Minerais e vitaminas..

E AS SUBSTÂNCIAS NÃO NUTRITIVAS?

Naturalmente presentes nos alimentos

Adicionados aos alimentos

NATURALMENTE PRESENTES NOS ALIMENTOS

Antinutrientes:

sem valor nutritivo, mas fundamental para algo (sobrevivência da planta produtora do alimento).

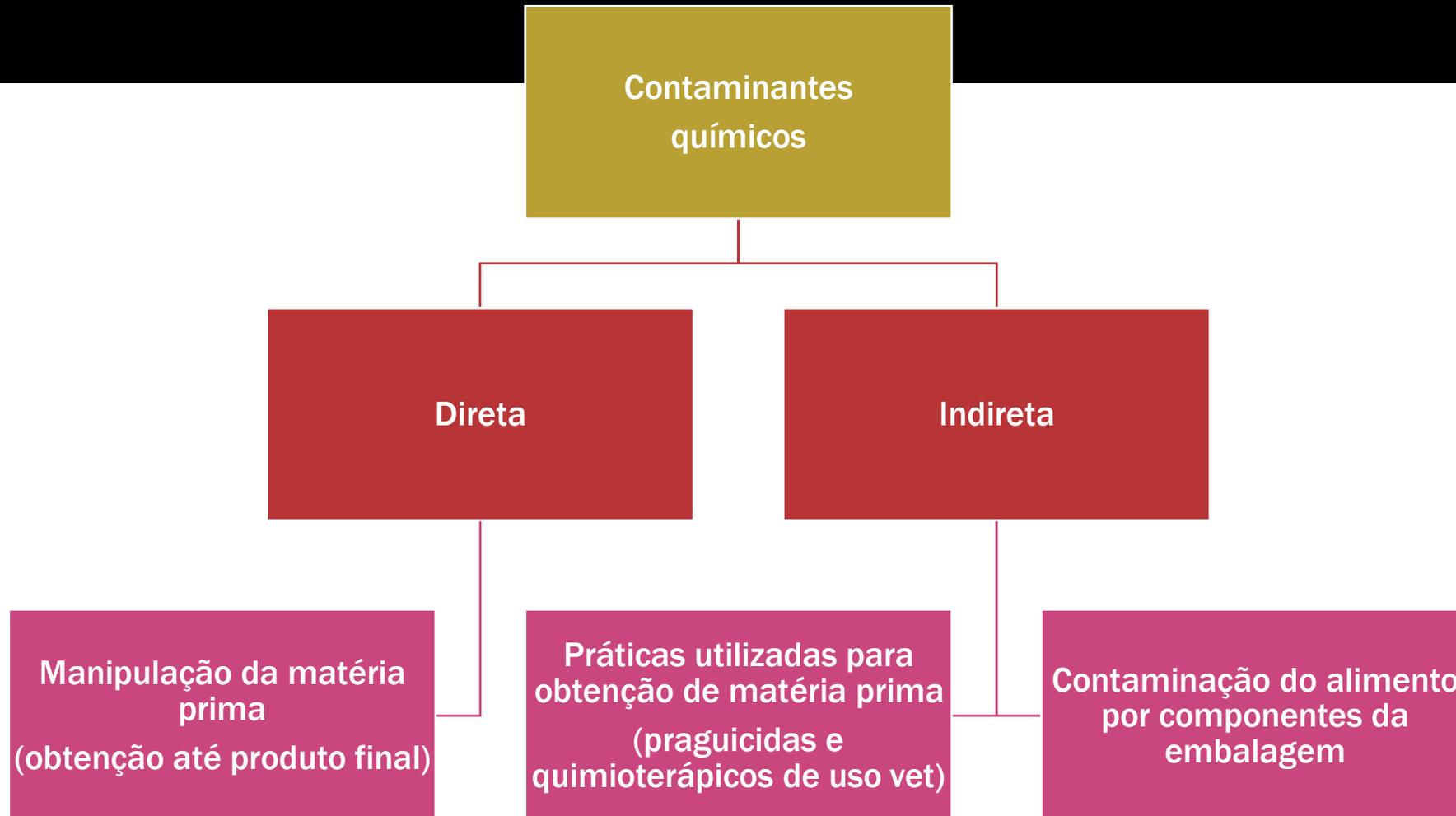
Ex.: inibidores da tripsina (feijões e soja); antitiamina presente em peixes.

Substâncias (naturais) tóxicas: glicoalcalóides (batatas), glicosídeos cianogênicos (mandioca brava).

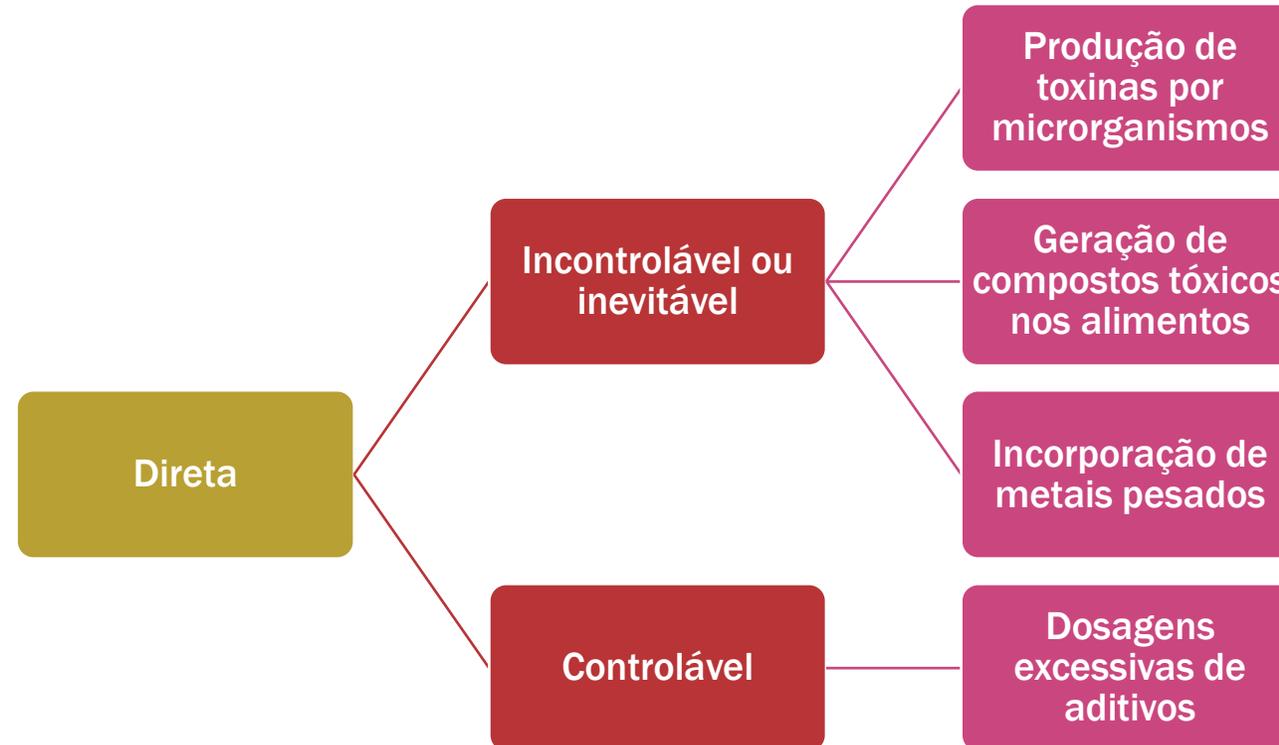
ADICIONADOS AOS ALIMENTOS

Contaminação durante o processamento, conservação e armazenamento.

ADICIONADOS AOS ALIMENTOS



CONTAMINAÇÃO DIRETA



CONTAMINAÇÃO DIRETA INCONTROLÁVEL

GERAÇÃO DE COMPOSTOS TÓXICOS NOS

ALIMENTOS

Compostos N-nitrosos

- **Substâncias sintéticas ou naturais – duas classes:**
 - Nitrosaminas.
 - Nitrosamidas.
- **Alimentos e organismos – reação química – nitrosação (pH ácido) (aminas; amidas; aminoácidos ou proteínas).**
- **Ocorrência da nitrosação – presença de um agente nitrosante – ambiente ou a partir de nitritos presentes no alimento.**

CONTAMINAÇÃO DIRETA INCONTROLÁVEL GERAÇÃO DE COMPOSTOS TÓXICOS NOS ALIMENTOS

Agente nitrosante

- No ar na forma de óxido de nitrogênio;
- No organismo como nitrito endógeno;
- Aditivos intencionais em alimentos – evitar proliferação de *C. botulinum* e a oxidação do alimento;
- Adjuvante do processamento em alimentos – ex.: nitratos e nitritos utilizados na defumação de carnes e peixes;
- Nitritos originados da ação de microrganismos presentes nos alimentos;
- Processo de secagem - contendo NO – assimilado pelo produto;
 - Ex.: malte utilizado na fabricação de cervejas.



PRODUTOS DE ORIGEM ANIMAL CONTENDO NITRATOS E NITRITOS

A legislação brasileira vigente prevê limites máximos de 0,015 g/100 g e 0,03 g/100 g, respectivamente para nitrito e nitrato de sódio, para carnes e produtos cárneos, denominados estes produtos como conservantes

QUAIS SERIAM OS EFEITOS DAS NITROSAMINAS E NITROSAMIDAS NO ORGANISMO?

Efeitos adversos são discutíveis:

- estudos com animais sugerem que estes compostos podem ser teratogênicos.
- Estudos - N-nitrosaminas - cancerígenas para diferentes espécies.
 - Tumores de fígado, pulmão, rins, bexiga, pâncreas, esôfago e língua dependendo da espécie animal.
- Efeito crônico- doses baixas e prolongadas...

CONTAMINAÇÃO DIRETA INCONTROLÁVEL

METAIS TÓXICOS

Origem da contaminação dos alimentos:

- **Contaminação ambiental.**

Principais metais tóxicos:

- **Chumbo;**
- **Mercúrio;**
- **Cádmio.**

A photograph showing two circular openings in a stone wall, with water flowing through them. The water is clear and falls into a pool below. The stone is dark and textured.

METAIS TÓXICOS

CHUMBO

Metal pesado mais abundante na Terra e o ser humano tem mais contato

- **Pigmentos de tintas;**
- **Materiais elétricos;**
- **Ligas metálicas;**
- **Indústria do vidro;**
- **Combustíveis;**
- **Comésticos;**
- **Agrotóxicos.**

METAIS TÓXICOS

CHUMBO

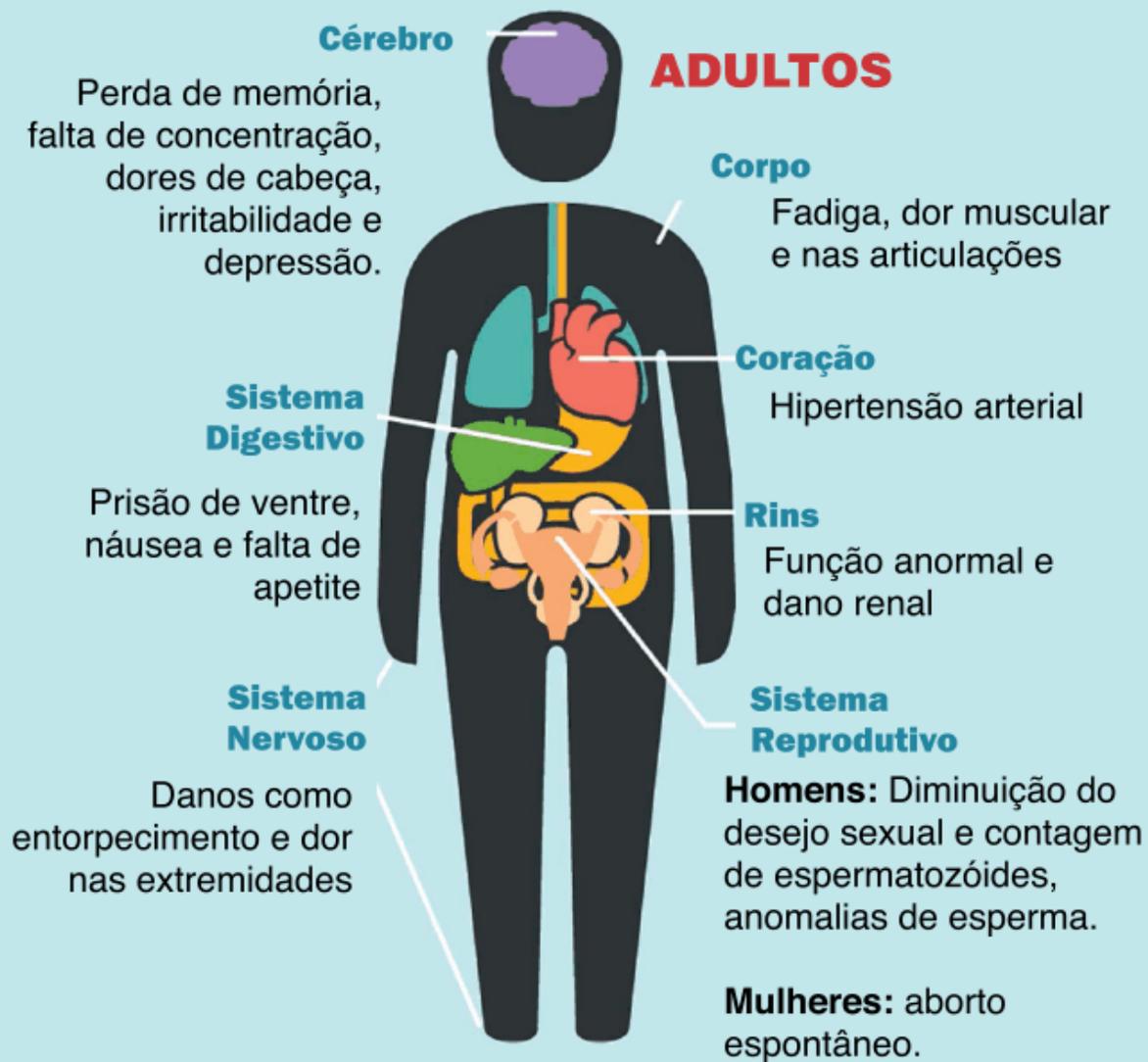
Ocorrência natural em alimentos: 0,3 mg/kg.

Alimentos contaminados pelo chumbo:

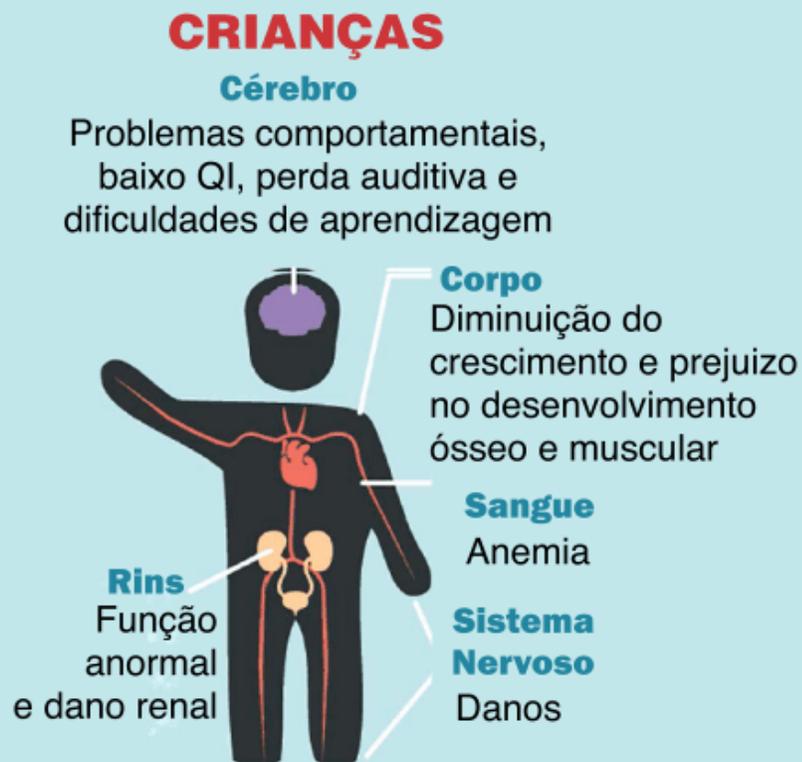
- Vegetais produzidos em áreas industriais.
- Produtos de origem animal: ovos, leite, pescado.

Limite de Tolerância (Brasil): 0,05-2,00 mg/kg (Portaria 16 DINAL, de 13/03/90)

CONSEQUÊNCIAS DA EXPOSIÇÃO AO CHUMBO:



A exposição a altos níveis de chumbo pode causar dano grave ao cérebro, sangue e rins. Crianças com menos de seis anos tem maior risco de envenenamento por chumbo. Mesmo níveis baixos de exposição ao chumbo reduziu permanentemente a capacidade cognitiva,



METAIS TÓXICOS

CÁDMIO

Pigmentos;

Materiais elétricos;

Ligas metálicas;

Indústria do plástico;

Fertilizantes.

METAIS TÓXICOS

CÁDMIO

Ocorrência natural em alimentos: até 0,05 mg/kg

Alimentos implicados:

- Mariscos e caranguejos
- Rins e carnes processadas
- Soja

Limite de Tolerância (Brasil): 0,20-1,0 mg/kg

(Decreto 55.871, de 26/03/65)

METAIS TÓXICOS

CÁDMIO

- **Acúmulo no tecido ósseo**
- **Desequilíbrio no metabolismo Ca/P**
- **Lesão glomerular**
- **Complexo Cd-proteína (fígado)**
- **Nefrite e hepatite tóxica**
- **Osteomalácia**
- **Teratogenicidade e Carcinogenicidade**

Determinação de Cd, Cr e Pb no leite e na alimentação bovina do Brasil

Determination of Cd, Cr and Pb in milk and in cattle feed in Brazil

RIALA6/1566

Ana Caroline Schuck GOMES¹, Cleber Antonio LINDINO^{1*}, Affonso Celso GONÇALVES Jr², Gilmar Divino GOMES²

*Endereço para correspondência: ¹Laboratório de Estudos em Química Analítica Limpa. Departamento de Química. Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Campus de Toledo, Rua da Faculdade, 645, Jardim Santa Maria, CEP 85903-000, Toledo, PR, Brasil. Fone: 45 3379-7074. E-mail: cleberlindino@yahoo.com.br

²Laboratório de Química Agrícola e Ambiental, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Campus de Marechal Cândido Rondon

Recebido: 19.04.2013 - Aceito para publicação: 20.08.2013

RESUMO

A contaminação do leite é uma das maiores preocupações sanitárias em função de seu grande consumo pela população, e pela enorme extensão do país, o que limita a fiscalização adequada. Apesar de estudos científicos indicarem contaminação do leite com elementos traço tóxicos, não há qualquer estratégia do Estado para detecção e prevenção destes componentes no leite. O presente trabalho investigou a ocorrência de chumbo, cádmio e cromo em amostras de leite *in natura* e em leite processado e com o propósito de identificar possíveis fontes de contaminação. No leite *in natura* e no leite processado houve evidência de contaminação por estes elementos traço, muitas vezes em níveis acima do permitido pela legislação brasileira. A mais provável fonte de contaminação foi o sal mineral utilizado na alimentação bovina.

Palavras-chave. elementos traço tóxicos, alimentação bovina, contaminação, leite.

METAIS TÓXICOS

MERCÚRIO

- **Indústria química**
- **Tintas**
- **Materiais elétricos**
- **Indústria de plástico**
- **Amalgamação (ligação do Hg a outros metais e separar ouro e prata)**
 - **Alto índice de contaminação em garimpos**

METAIS TÓXICOS

MERCÚRIO

Ocorrência natural:

- Pescado: até 0,5 mg/kg
- Alimentos: até 0,05 mg/kg

Alimentos implicados:

- Pescado de água salgada
- Pescado de água doce

Origem da contaminação: água e ração dos peixes (farinha de peixe)

- Limite de Tolerância (Brasil) [Decreto 55.871, de 26/03/65]:
 - Pescado: 0,5 mg/kg
 - Outros alimentos: 0,01 mg/kg

METAIS TÓXICOS

MERCÚRIO

Formas orgânicas são mais tóxicas

Complexo com Hb

Lesões renais

Lesões gastrointestinais

Lesões neurológicas

Distúrbios visuais

Ataxia

Dificuldade andar

Tremores

Distúrbios mentais

Teratogenicidade

CONTAMINAÇÃO DIRETA: EMPREGO DE DOSAGENS EXCESSIVAS DE ADITIVOS

Aditivos:

substâncias ou uma mistura de substâncias adicionadas aos alimentos como os seguintes benefícios e propósitos:

- 1. Conferir ou intensificar as propriedades organolépticas;**
- 2. Modificar aspectos para favorecer a comercialização;**
- 3. Prevenir alterações indesejáveis;**
- 4. Suprir necessidades nutricionais (adição de vitaminas, minerais e enzimas);**
- 5. Reduzir custos no processamento.**

CONTAMINAÇÃO DIRETA: EMPREGO DE DOSAGENS EXCESSIVAS DE ADITIVOS

Classificação dos aditivos:

- **Reconhecidamente seguros – GRAS (generally reconized as safe)**
 - Não há aplicação de rigor – limitação da dosagem – baixa possibilidade de intoxicação.
 - Ex.: Sal, açúcar, condimentos e os aditivos nutricionais (vitaminas, iodeto de potássio, cálcio, ferro, magnésio e fósforo).
- **Não - reconhecidamente seguros – não-GRAS**
 - Necessidade da estipulação de índices- LMP; IDS; ISS
 - Valores acima desses índices- caso de contaminação direta.

E AÍ??

Dúvidas???