



FACULDADE DE CIÊNCIAS DE SAÚDE
CURSO DE NUTRIÇÃO

Água e saneamento do meio Infecções, Intoxicações e Toxinfecções alimentares

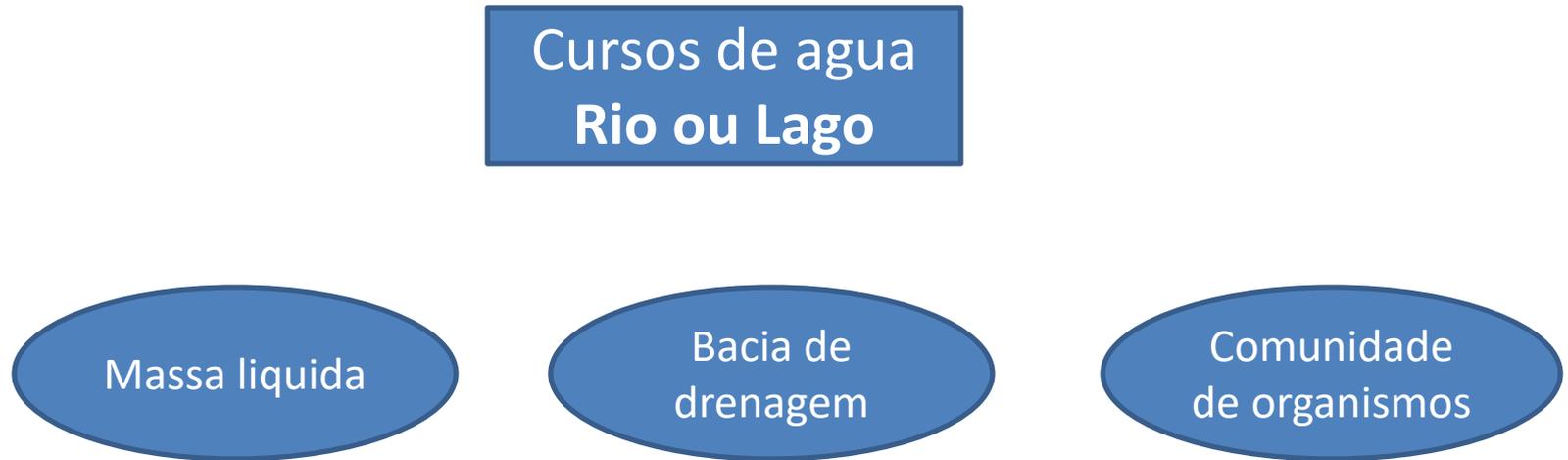
Charmila Mussagy Sineque
18/10/2023

Água e saneamento do meio

- A poluição da água é uma das principais ameaças à saúde humana e ao meio ambiente.
 - Despoluição de rios,
 - Proteção da biodiversidade,
 - Equilíbrio ecossistêmico,
 - Redução da mortalidade infantil

Monitorar efluentes, avaliar os índices de qualidade da água e tecnologias de saneamento.

Características da água



Os principais indicadores da qualidade da água são separados sob os aspectos **físicos**, **químicos** e **biológicos**.

Indicadores de qualidade da água

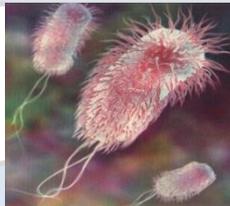
Parâmetros

Físicos



Sabor e odor
Temperatura
Condutividade elétrica
Turbidez cor
Sólidos

Químicos



pH Dureza
Nitratos Nitritos
Amonia
Cloretos

Biológicos



Bactérias **Coliformes**
Vírus
Protozoários
Algas
outros

Principais microrganismos patogénicos que podem estar presentes na água

Bactérias

Vibrio cholerae

Shigella spp.

Salmonella typhi

Salmonella paratyphi

Escherichia coli (tipos enteropatogénicos)

Salmonella, Shigella e Proteus spp.

Leptospira spp.

Pasteurella tularensis

Doenças

Cólera

Desintéria bacilar

Febre tifóide

Febre paratifóide

Diarreia infantil

Gastroenterites

Leptospirose

Tularémia (rara)

Principais microrganismos patogénicos que podem estar presentes na água

Vírus

Coxsachie e Echo

Adenovírus e reovírus

Vírus da hepatite

Parasitas

Ascaris spp.

Schistosoma spp.

Entamoeba histolytica

Doenças

Vírus

Enterites

Faringites e rinofaringites

Hepatite

Parasitas

Ascariídase

Bilharziose ou schistosomíase

Amibíase intestinal

Tratamento da água

○ Objectivos

- Superar deficiências orfanológicas
- eliminar riscos para a saúde (tóxicos químicos e microorganismos patogénicos)
- tornar a água satisfatória para usos especializados

Indicadores de referência e os fatores que influenciam na eficiência do tratamento

Processo	Objetivo	Etapa	Indicadores de referência	Fatores que influenciam a eficiência
Clarificação	Remoção de turbidez, cor e, de forma secundária, matéria orgânica natural.	Coagulação	Volume de coagulante	Concentração de matéria suspensa, coloidal e dissolvida, pH, temperatura, dosagem de coagulante e tempo de mistura rápida
		Floculação	Tamanho e densidade dos flocos	Eficiência da etapa anterior, quantidade de agitação, concentração de flocos
		Decantação	Turbidez, cor, sólidos dissolvidos e suspensos, quantidade de lodo decantado e velocidade de decantação	Eficiência das etapas anteriores, tamanho e densidades dos flocos, quantidade de agitação.
		Filtração	Turbidez, cor, sólidos suspensos e dissolvidos	Escolha do tipo de filtro, o tamanho do material a ser filtrado, o método de filtração escolhido

Indicadores de referência e os fatores que influenciam na eficiência do tratamento

Processo	Objetivo	Etapa	Indicadores de referência	Fatores que influenciam a eficiência
Desinfecção	Eliminação de microrganismos patogênicos	-	Número mais provável de coliformes, quantidade de desinfetante e outros produtos usados.	Tempo de contato com a água, tipo de agente químico, intensidade e natureza do agente desinfetante e tipos de microrganismos
Fluoretação	Combate e prevenção à cárie	-	Concentração de flúor	-
Correção de acidez	Combate a corrosão e incrustação nas tubulações	-	Volume de cal hidratada ou carbonato de sódio	-

Monitoramento da qualidade da água

- **IQA – Índice de Qualidade das Águas** é uma metodologia para avaliar a qualidade da água, a partir da medição de suas características físicas, químicas e biológicas, classificando-as a partir de parâmetros de qualidade estabelecidos.
- Os parâmetros utilizados no cálculo do IQA são em sua maioria indicadores de contaminação causada pelo lançamento de esgotos domésticos.

Monitoramento da qualidade da água

IQA – ÍNDICE DE QUALIDADE DAS ÁGUAS

- Usado para avaliar:
 - a qualidade dos recursos hídricos brutos voltado ao abastecimento público após tratamento.
 - as condições da qualidade da água considerando a proteção da vida aquática
 - eutrofização de corpos d'água
 - balneabilidade das praias

Monitoramento da qualidade da água

IQA é composto por 9 parâmetros, com seus respectivos pesos, que foram fixados em função da sua importância para a conformação global da qualidade da água. São eles:

Oxigênio dissolvido; coliformes termotolerantes; potencial hidrogeniônico – pH; demanda bioquímica de oxigênio – DBO; temperatura; nitrogênio total; fósforo total; turbidez e sólidos totais.

Monitoramento da qualidade da água

- Tabela de índice de qualidade da água

Categoria	Ponderação
Ótima	$79 < IQA \leq 100$
Boa	$51 < IQA \leq 79$
Regular	$36 < IQA \leq 51$
Ruim	$19 < IQA \leq 36$
Péssima	$IQA \leq 19$

- <https://www.youtube.com/watch?v=wCSUxadbzbg> –
Cálculo do IQA

Tratamento de água na Indústria

- Clorinação
 - Controlo do Cloro residual
- Systema de radiação UV
- ...



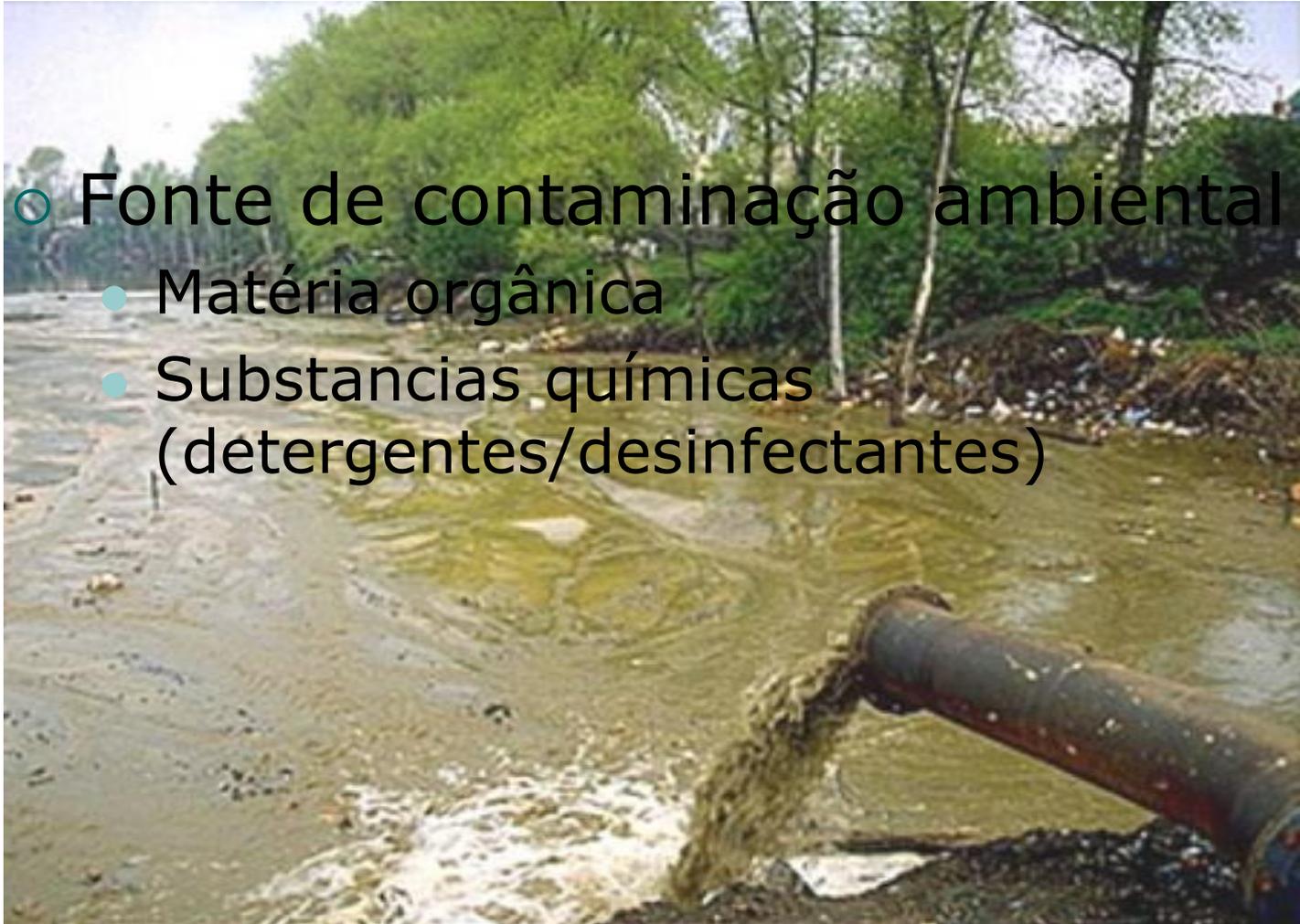
Controlo do Cloro residual

- **O cloro activo dá indicação da qualidade microbiológica da água**



Águas residuais

- Fonte de contaminação ambiental
 - Matéria orgânica
 - Substâncias químicas (detergentes/desinfetantes)



Aguas residuais

- Prejuízo dependente de:
 - Volume
 - Tipo de contaminantes
 - Curso para onde são drenados
- Mau cheiro
- Eutrofização de cursos de água (rios, lagos)
- Intoxicação



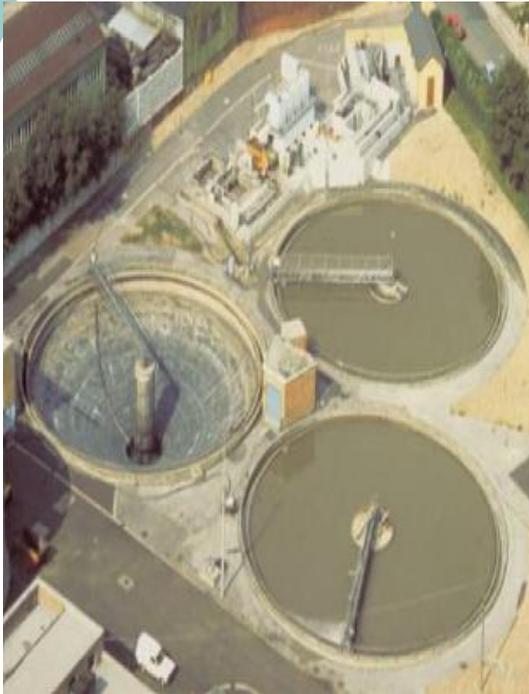


Analise de efluentes industriais

- Demanda biológica de oxigênio
- Proporção de sólidos suspensos
- Temperatura
- pH
- Permanganatos.

Tratamento de águas residuais

- Tratamento biológico



Videos

- <https://www.youtube.com/watch?v=YcLtPJBjdAc> **Etapas do tratamento de Água**
- https://www.youtube.com/watch?v=BTkj9_VQX3M **Tratamento de águas residuais**
- <https://www.youtube.com/watch?v=MZ9h0wcoNHg> **DBO e como medir em laboratório**

Infecções, Intoxicações e Toxinfecções alimentares

Conceitos importantes:

Infecção: Alteração produzida no organismo pela ingestão de microrganismos patogênicos presentes nos alimentos;

Intoxicação: Alteração no organismo produzida pela ingestão de alimentos que contenham toxinas produzidas por microrganismos.

Toxiinfecção: Alterações no organismo produzidas pela ingestão de microrganismos patogênicos, os quais passam a liberar toxinas.

Infecções, intoxicações e toxinfecções alimentares

- Causadas por bactérias e/ou pelas toxinas que estas produzem, tais como:
- *Clostridium botulinum* (botulismo),
- *Clostridium perfringens* (clostridiose),
- *Escherichia coli*,
- *Salmonella* sp. (salmonelose),
- *Staphylococcus aureus*,
- *Listeria monocytogenes* (listeriose),

Infecções, intoxicações e toxinfecções alimentares

- *Bacillus cereus*,
- *Brucella* sp. (brucelose),
- *Mycobacterium* sp. (tuberculose),

cujos sintomas podem ser desde os de uma gastroenterite (cólica, diarreia, constipação, náusea, febre) até, em alguns casos, levar à morte.

- **Salmoneloses:**
- Causada por bactérias do gênero *Salmonella*, podem causar vômito, febre alta, dores abdominais, dores de cabeça, diarreia (com sangue ou muco), etc. A intensidade varia de uma pessoa para outra, podendo causar ainda meningite ou mesmo a morte.

- **Teníase:**
- Causada pelos vermes *Taenia solium* e *Taenia saginata*, cujos sintomas são dores abdominais, náuseas, prisão de ventre e emagrecimento, pode resultar em apendicite ou obstrução dos canais biliares.

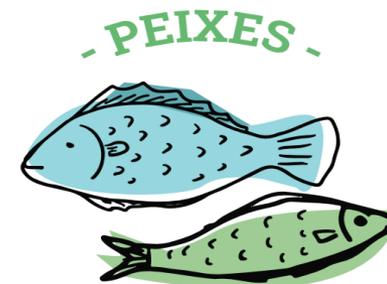
- **Cisticercose:**
- Causada principalmente pela ingestão de vegetais contaminados com ovos dos vermes *Taenia solium* e *Taenia saginata* e também por hábitos higienicos inadequados.
- Apresenta como sintomas: dor de cabeça contínua, dificuldade de andar, cegueira, distúrbios neurológicos – como a epilepsia e até a morte.

- **Toxoplasmose:**
- Causada pelo protozoário *Toxoplasma gondii*, essa doença pode causar infecção generalizada, abortos, deficiências neurológicas, cegueira, etc.
- E, em recém-nascidos, os sintomas são ainda mais severos, podendo ocorrer hidrocefalia, convulsões, atrofia cerebral, etc.

- **Câncer e alterações hormonais:**
- Causados por hormônios e outros medicamentos usados para “tratamento” de animais antes do abate, sem observação dos cuidados técnicos necessários.

Alimentos mais vulneráveis à contaminação

Os alimentos de origem animal são ricos em nutrientes (açúcares, proteínas, gorduras, etc) e possuem alto teor de água, possibilitando o desenvolvimento de microrganismos com mais facilidade. Exemplos:



Como posso agir para comprar com segurança?

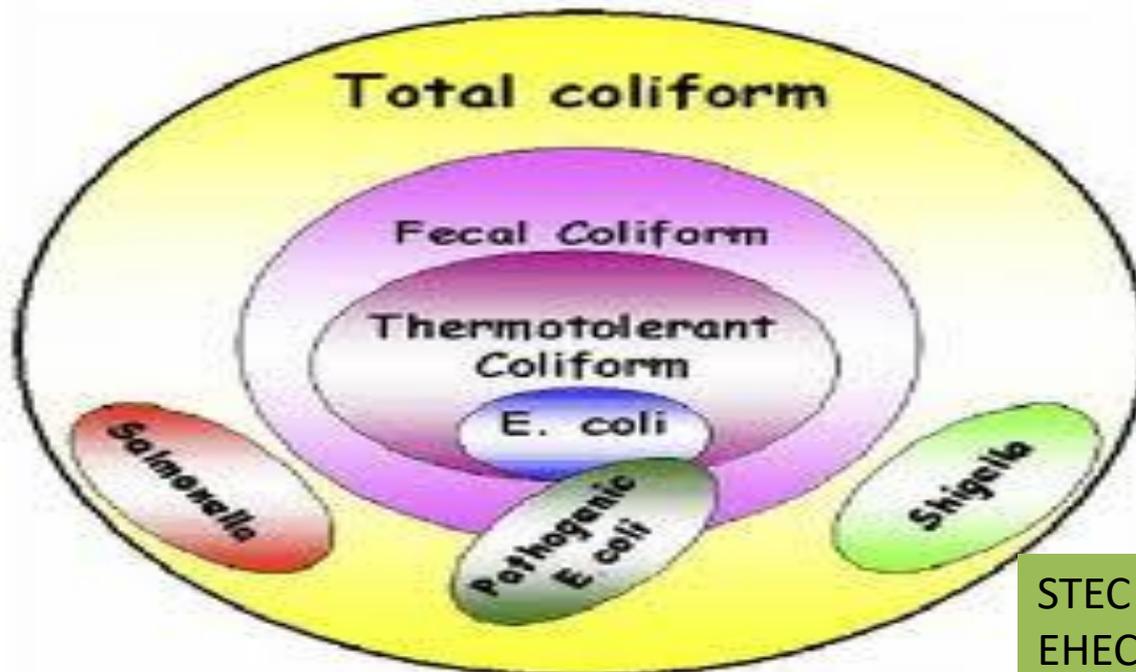
- Os microrganismos estão em todos os ambientes e podem crescer rapidamente nos alimentos.
- Além do armazenamento impróprio, as condições ambientais podem ser favoráveis, como exposição à temperaturas inadequadas por períodos prolongados, umidade em excesso e falta de higiene pessoal e dos utensílios nos quais são manejados.
- Por isso, no momento da compra, deve-se verificar se as condições acima são evitadas.

Os produtos de origem animal e as toxinfecções alimentares



Doenças bacterianas

- Enfermidades provocadas por microrganismos do gênero *Salmonella*, pertence à família Enterobacteriaceae. Existem 2.324 sorovares, que são agrupados em duas espécies: *S. enterica* e *S. bongori*.



STEC O157:H7 E.coli
EHEC O157:H7 E. coli

**Intoxicação alimentar
estafilocócica associada
ao consumo de
queijos artesanais**



Intoxicação alimentar estafilocócica

- Os queijos artesanais, por serem produtos muito manipulados e elaborados, em sua grande maioria, com leite cru;
- Falhas no processo de higienização ao longo da cadeia de produção;
- Conservação inadequada e a comercialização desse produto ainda fresco.

Intoxicação alimentar estafilocócica

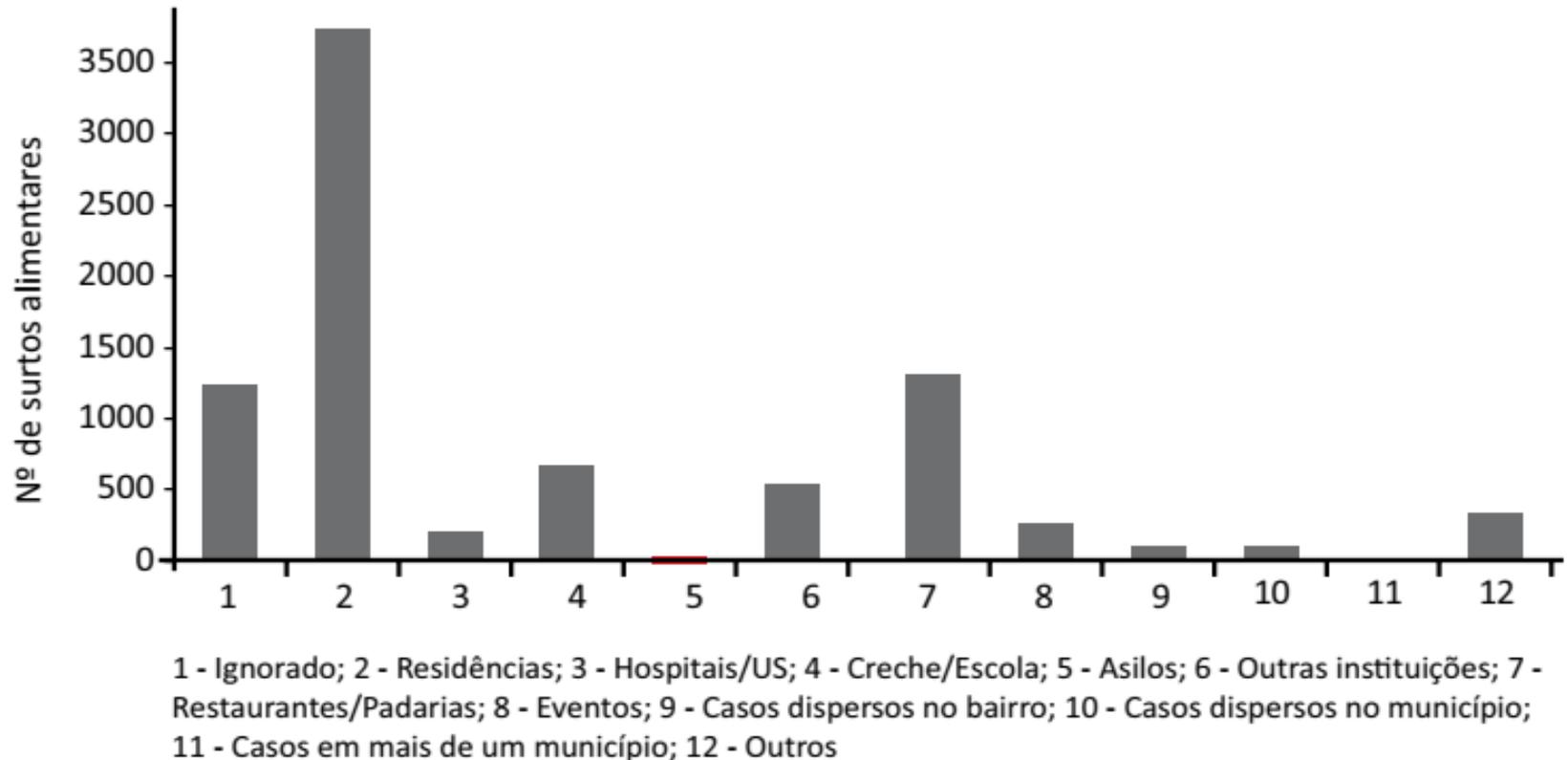


Figura 1. Local de ocorrência relacionado com os surtos alimentares. Brasil, 2000-2011.

Fonte: Brasil, 2012.

Intoxicação alimentar estafilocócica

- A intoxicação alimentar estafilocócica manifesta-se logo após a ingestão do alimento contaminado com enterotoxinas pré-formadas.
- A quantidade de enterotoxina necessária para causar a doença varia de 0,01 a 0,4 μ g por grama do alimento
- depende da susceptibilidade do indivíduo, do peso corporal e, especialmente, do estado de saúde e da resposta imune da pessoa acometida

Intoxicação alimentar estafilocócica

- A doença tem início repentino e com sinais agudos, sendo o período de incubação variável de 30 minutos a oito horas após a ingestão do alimento contaminado
- Os sintomas normalmente são caracterizados por náusea, vômitos e cólicas, prostração, hipotensão e hipotermia
- A doença tem caráter autolimitante, e a recuperação ocorre em torno de dois dias.

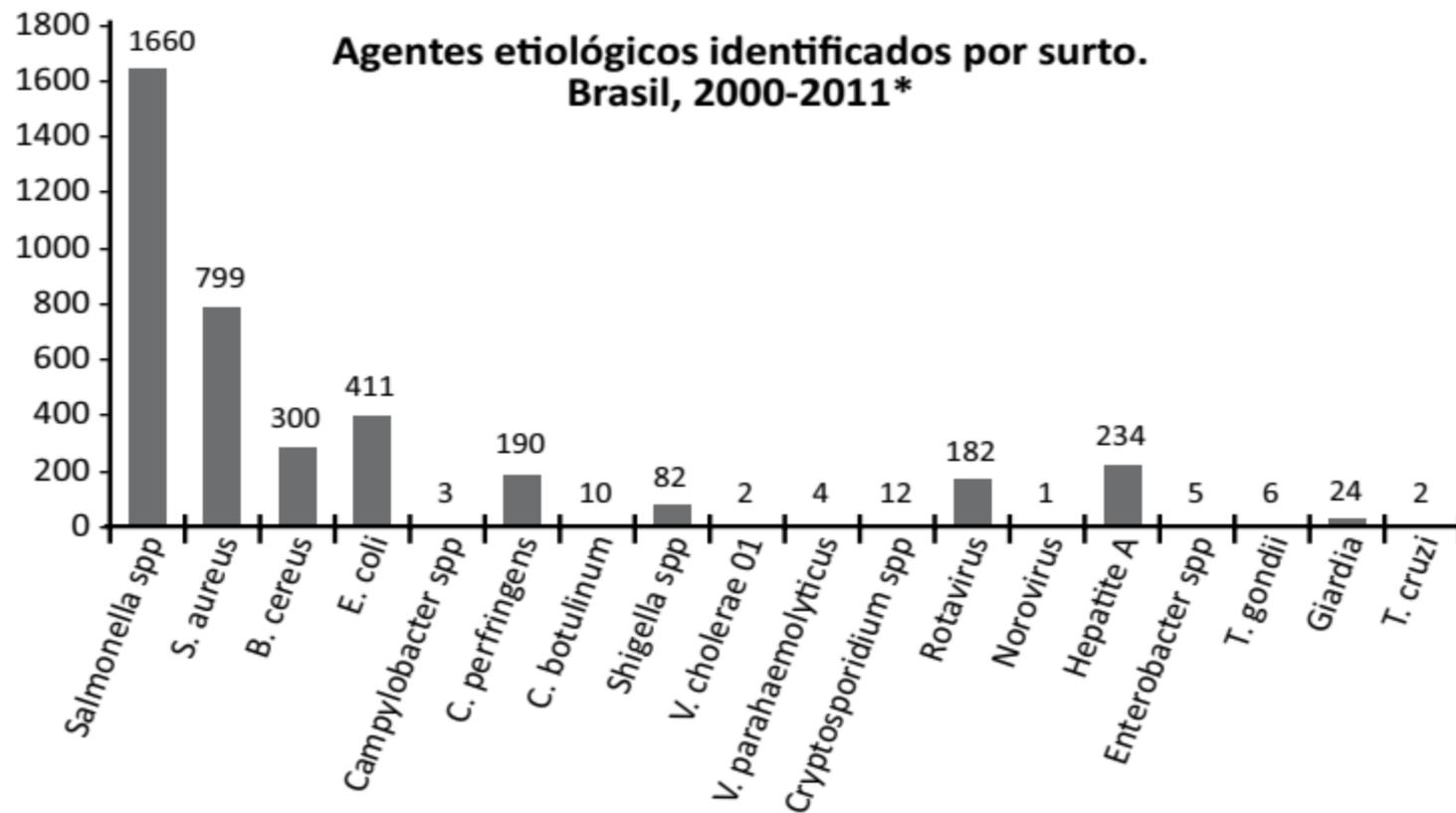


Tabela 1: Relatos de surtos de intoxicação estafilocócica atribuídos ao consumo de queijos no Brasil, período de 1993-2002

Perigos químicos em alimentos



Mycotoxinas em grãos

Mycotoxins

- As aflatoxinas são produzidas por 5 espécies de *Aspergillus*, nomeadamente *A. flavus*, *A. parasiticus*, *A. fumigatus*, *A. ochraceus*, *A. nomius*.
- Os fungos do gênero *Fusarium* produzem, entre outras, fumonisinas e micotoxinas zearalenona (ZEA) e a toxina zearalenona (ZEN) é produzida principalmente por *F. graminearum*, *F. culmorum*, *F. cerealis*, *F. equiseti* e *F. semitectum*
- A principal fonte de ocratoxina (OTA, OTB, OTC) é *P. verrucosum*, além de algumas espécies de *Aspergillus*, nomeadamente *A. carbonarius*, *A. niger*, *A. lacticoffeatus* e *A. Sclerotioniger*

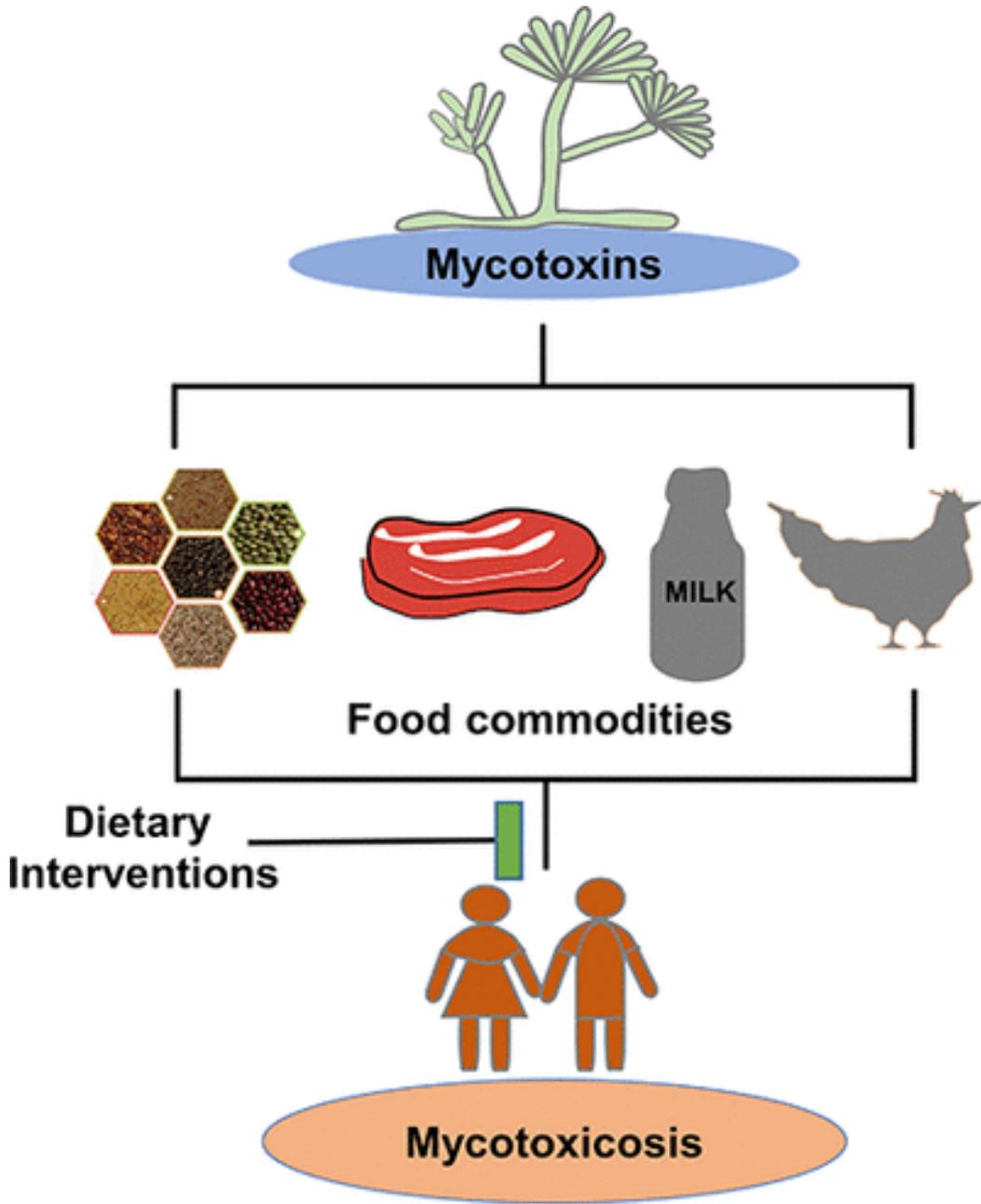
Mycotoxins

- Pode representar sérios riscos à saúde humana e à saúde animal devido aos seus efeitos tóxicos em diversas atividades biológicas e à capacidade de bioacumulação.
- A ingestão contínua dessas substâncias tóxicas, mesmo em pequenas quantidades, pode afetar o fígado, os rins, os sistemas nervoso, endócrino e imunológico.

Mycotoxins

- **Em Moçambique**, está ligada à desnutrição e ao atraso no crescimento do feto e da criança, também causa diversas doenças em animais como a leucoencefalomalácia equina (ELEM), edema, tumores hepáticos e renais em roedores, e a fumonisina B1 é “possivelmente cancerígena para humanos”.



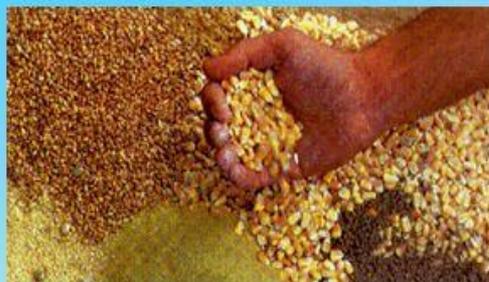


- BPH**
- BPF**
- Monitoria**
- Detecção**

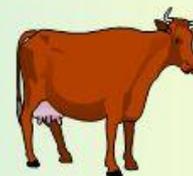
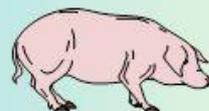


**Resíduos de
antimicrobianos
em ovos**

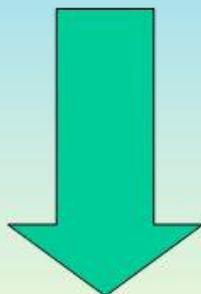
Ocorrência de Toxicantes em Produtos Alimentícios



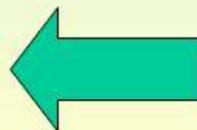
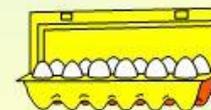
Rações



Naturais
Aditivos
Contaminantes



Resíduos



Agentes antimicrobianos

- O amplo uso de medicamentos na produção animal pode favorecer a presença dos seus resíduos em produtos alimentícios obtidos em animais tratados.
- O acúmulo de resíduos no organismo humano pode apresentar efeitos nocivos à saúde dos consumidores e levar ao aparecimento de resistência microbiana a algumas drogas.



- Além disso, a presença desses medicamentos em alimentos está associada a outros efeitos adversos, incluindo hipersensibilidade, danos teciduais, perturbações gastrointestinais e doenças neurológicas



Resíduos de Pesticidas Dioxinas



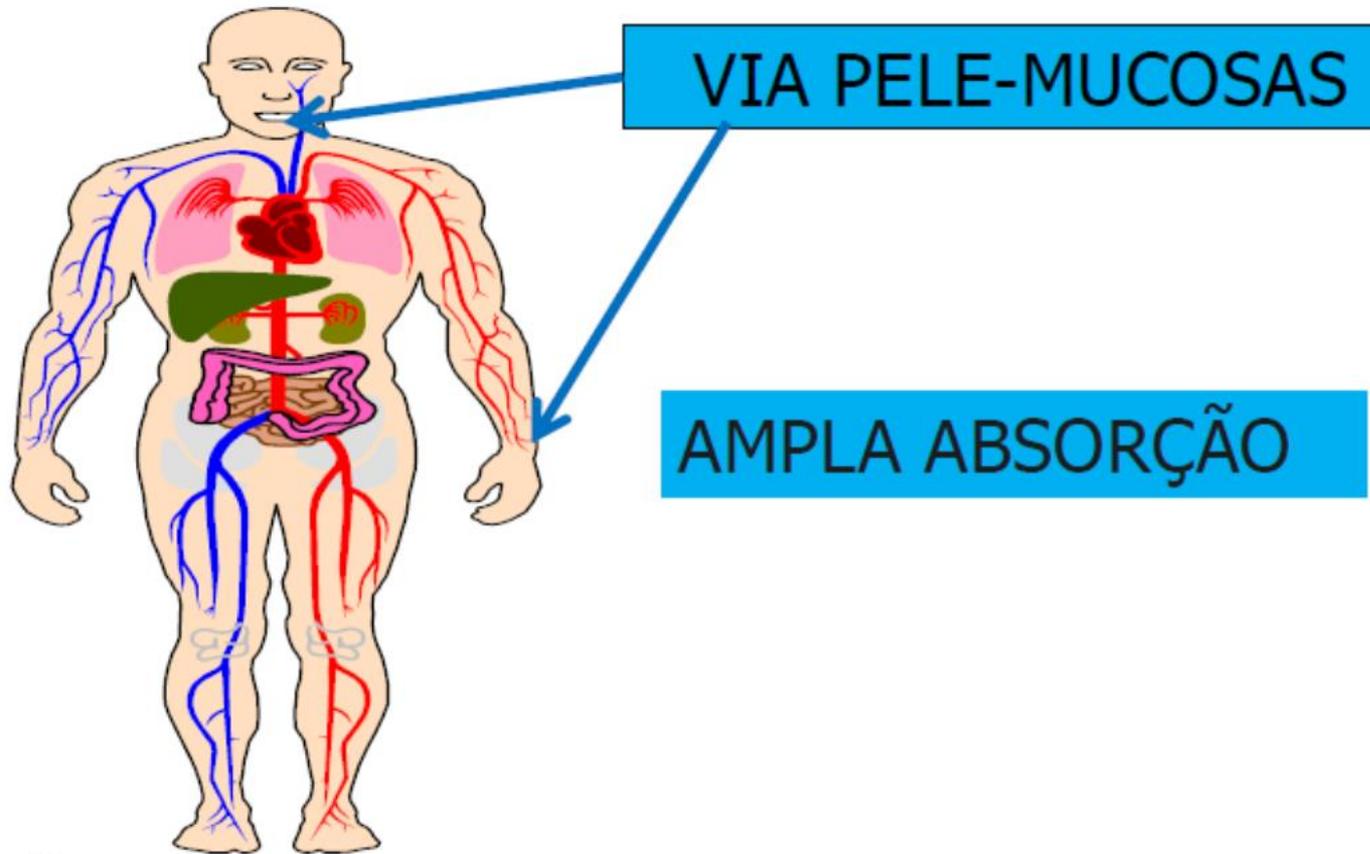
- Inseticidas ou praguicidas: combatem insetos;
- Fungicidas: atingem os fungos;
- Herbicidas: matam as plantas daninhas.
- Inseticidas ou praguicidas: combatem insetos;
- Fungicidas: atingem os fungos;
- Herbicidas: matam as plantas daninha

VIAS DE ABSORÇÃO

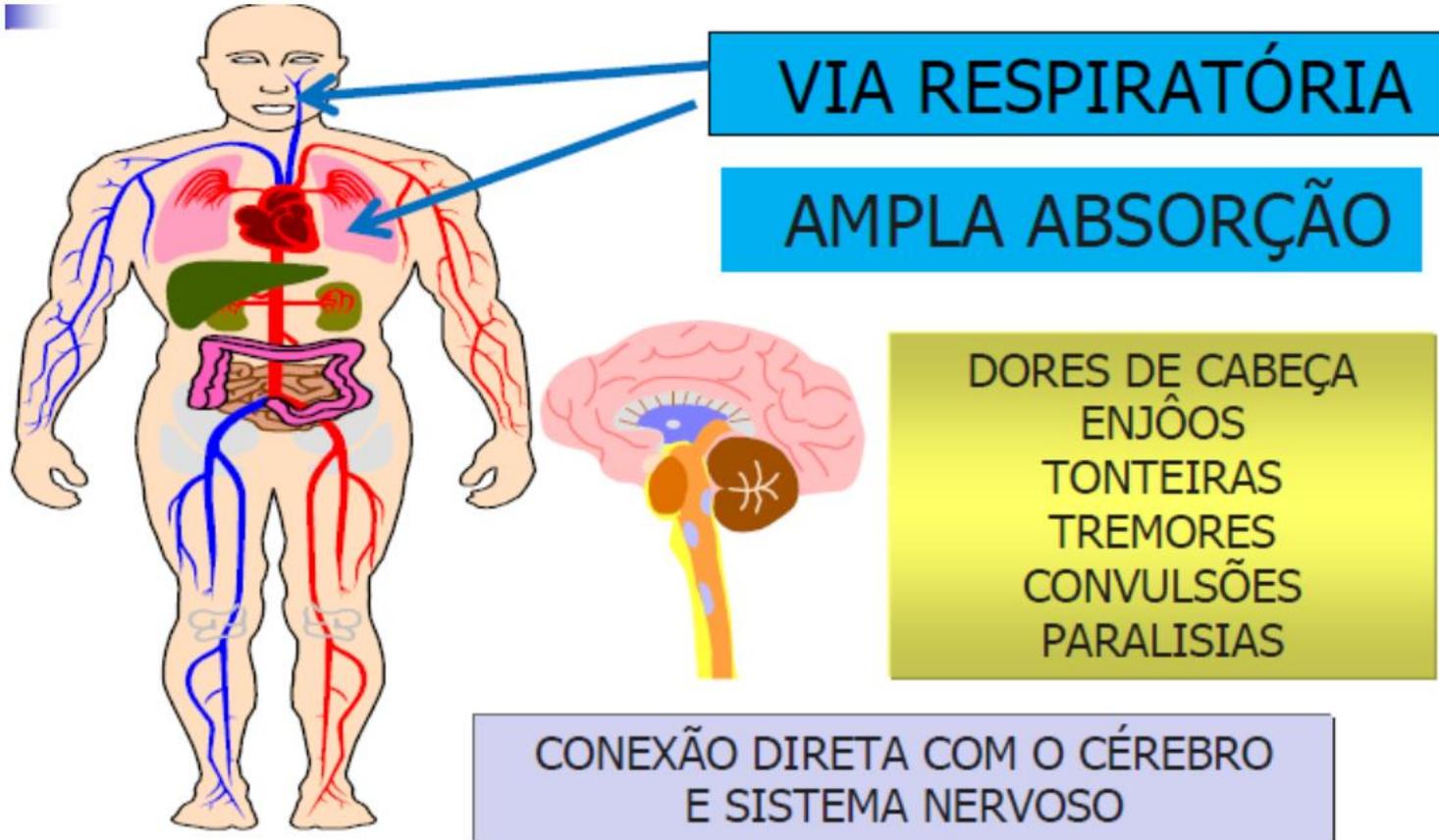


- Pele e mucosas;
- Respiratória;
- Digestiva.

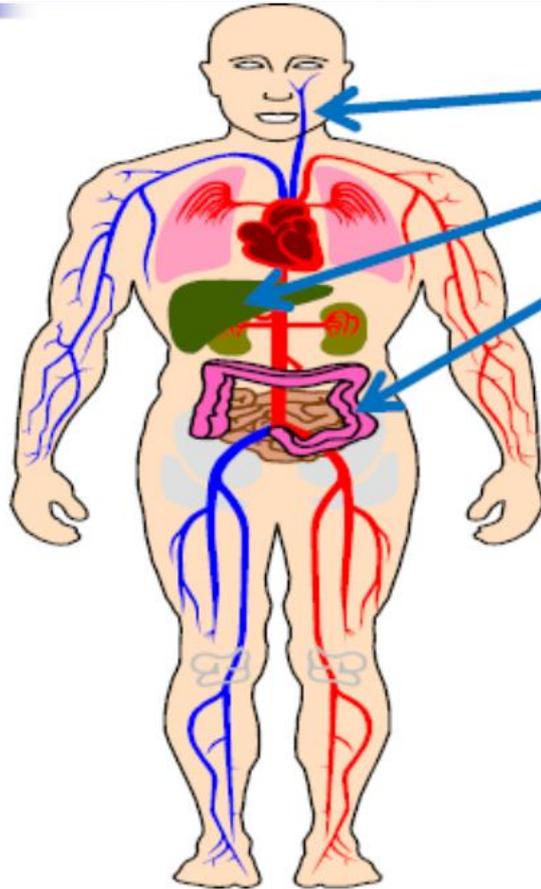
Via Dérmica



Via Respiratória



Via Digestiva



VIA DIGESTIVA

RISCO MENOR

- DILUIÇÃO NOS ALIMENTOS
- AÇÃO DE ENZIMAS



Intoxicação Aguda

Início dos sintomas em poucos minutos até 24h

INTOXICAÇÃO AGUDA LEVE: cefaleia, irritação cutâneo-mucosa, náusea e discreta tontura.

INTOXICAÇÃO AGUDA MODERADA: cefaleia intensa, náusea, vômitos, cólicas abdominais, tontura mais intensa, fraqueza generalizada, parestesia, dispneia, salivação e sudorese aumentadas.

INTOXICAÇÃO AGUDA GRAVE: miose, hipotensão, arritmias cardíacas, insuficiência respiratória, problemas pulmonares, convulsões, alterações da consciência, coma e óbito.



Intoxicação Crônica

Exposições a baixas concentrações por um longo tempo.

INTOXICAÇÃO CRÔNICA: manifesta-se através de inúmeras doenças, que atingem vários órgãos, com destaque para os problemas imunológicos, hematológicos, hepáticos, neurológicos, malformações congênitas e tumores.

Laboratório Nacional de Higiene de Águas e Alimentos (LNHAH)

- Acreditado na determinação de vários parâmetros
- Referência na prestação de serviços analíticos pela rapidez e confiabilidade
- Recepção de amostras e departamentos de alimentos, águas e qualidade.
- **Laboratórios de química das água; microbiologia de água e dos alimentos e química dos alimentos; entomologia e toxicologia.**
- Sala de armazenamento de amostras

Laboratório de química das água

- Água tratada (rede);
- Águas engarrafadas;
- Água não tratada (furos e poços);
- Águas de piscinas;
- Água dos rios e do mar;
- Águas residuais, industriais e domésticas;
- Outras.

Laboratório de química das água

Métodos padrão

- **Físicos** – condutividade; turbidez
- **Químicos** – pH; Nitratos; Nitritos; Amoniacos – Permanganatos; Nitrogenio; Fosforo; DBO; cloro residual; dureza da água

Laboratório de microbiologia

Microbiologia de água

Membrana filtrante – contagem em placas e método do NMP

- Coliformes totais e fecais
- *E. Coli*
- *V. cholerae*

Laboratório de microbiologia

- **Microbiologia de alimentos**
- Contagem total de bactérias,
- Coliformes totais e fecais,
- Bolores e leveduras.
- *Salmonella*
- *Vibrio cholerae*
- *Campylobacter*
- Outras

Laboratório de química dos alimentos

- Humidade;
- Azoto total;
- Açúcares;
- Cloretos;
- Metanol;
- Celulose;
- Proteína;
- Elementos minerais;
- Cinzas;
- Gordura;
- Extracto seco;
- Grau alcoólico;
- Amido;
- Acidez;
- Polarização.
- Aditivos alimentares;

Laboratório de entomologia

Qualidade de Cereais e seus derivados

- Humidade
- Graãos partidos
- Graãos defeituosos
- Impurezas
- Insectos (mortos e vivos)
- Teste de cozedura

Laboratório de toxicologia

- Toxinas que podem existir nos alimentos e a determinação qualitativa/quantitativa:

Usando o TLC; HPLC

- Resíduos de pesticidas;
- Venenos;
- Tóxicos naturais (aflatoxinas; cianetos; etc)
- Outros tóxicos químicos

- **Obrigada!!!**