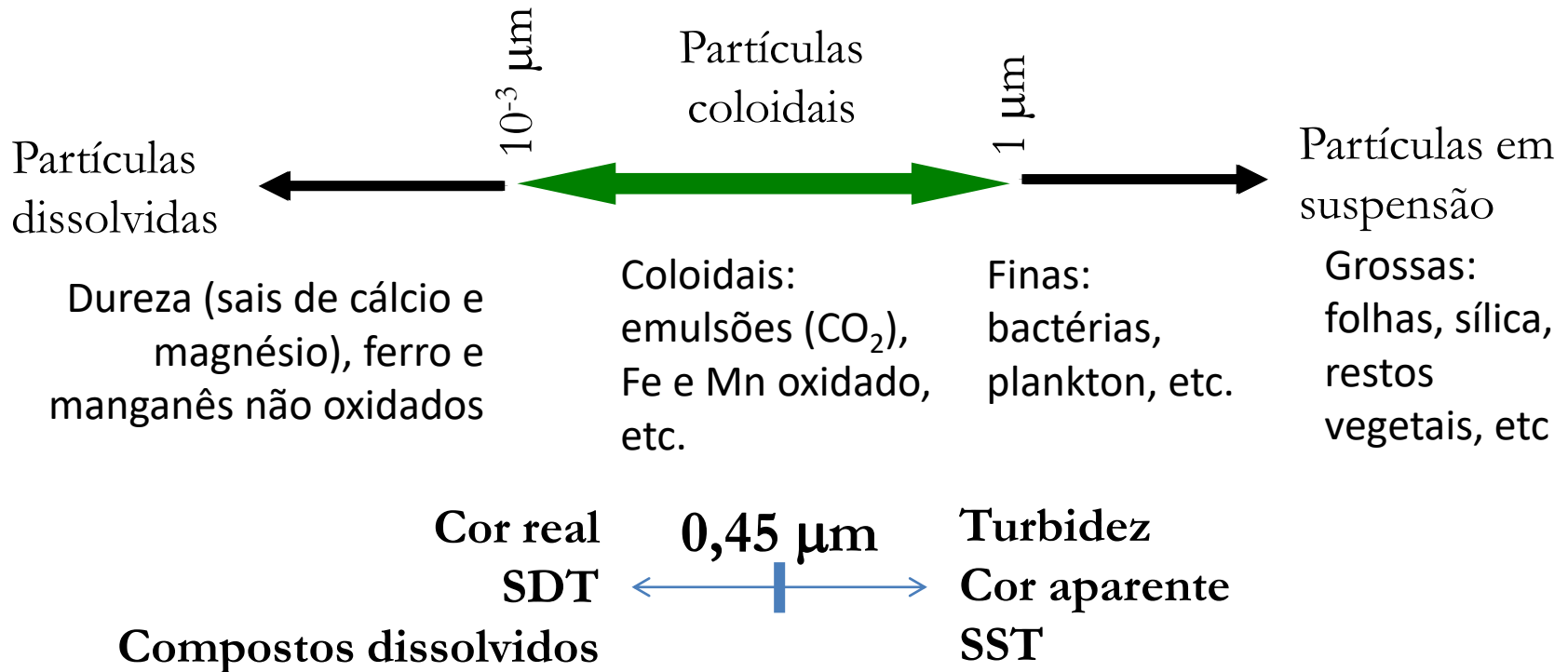
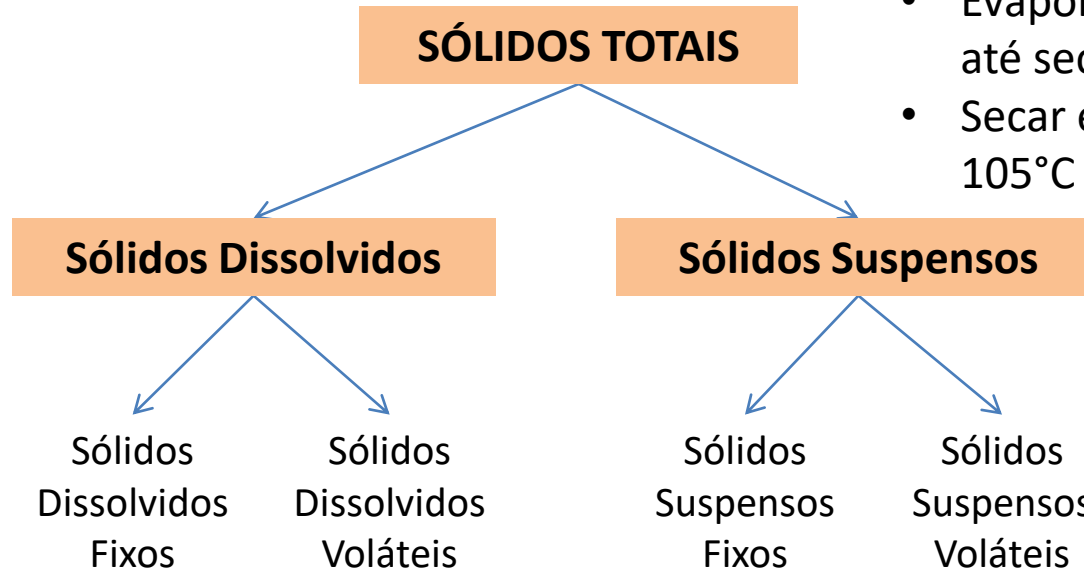


10.2 – Parâmetros de qualidade da água

Sistema de Abastecimento de Água



Sólidos



- Evaporar em banho-maria até secura
- Secar em estufa a 103-105°C por 1h

Dissolvidos:

Filtrar amostra em filtro de vidro

Voláteis:

Calcinação em mufla (550±50)°C



Banho-Maria



Estufa



Mufla



Dessecador



Balança

Cor

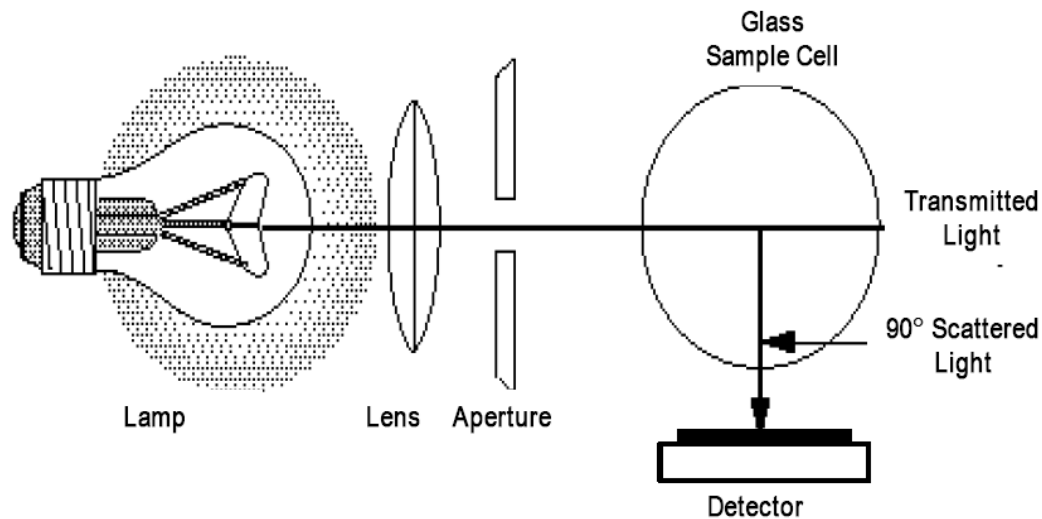
- **Cor**
 - Característica física, devido presença de substâncias dissolvidas, ou em estado coloidal.
- **Cor verdadeira ou real**
 - Cor presente em uma amostra devido substâncias dissolvidas (amostra centrifugada ou filtrada)
- **Cor aparente**
 - Cor presente em uma amostra devido substâncias dissolvidas e suspensas
- **Métodos de determinação:**
 - Comparação com padrão de cores
 - Comparação com disco de cor



Turbidez

Definição

- Principal característica física da água
- Expressão da propriedade óptica que faz com que a luz seja dispersa e absorvida pelas **partículas suspensas (argila, silte, matéria orgânica e inorgânica)**

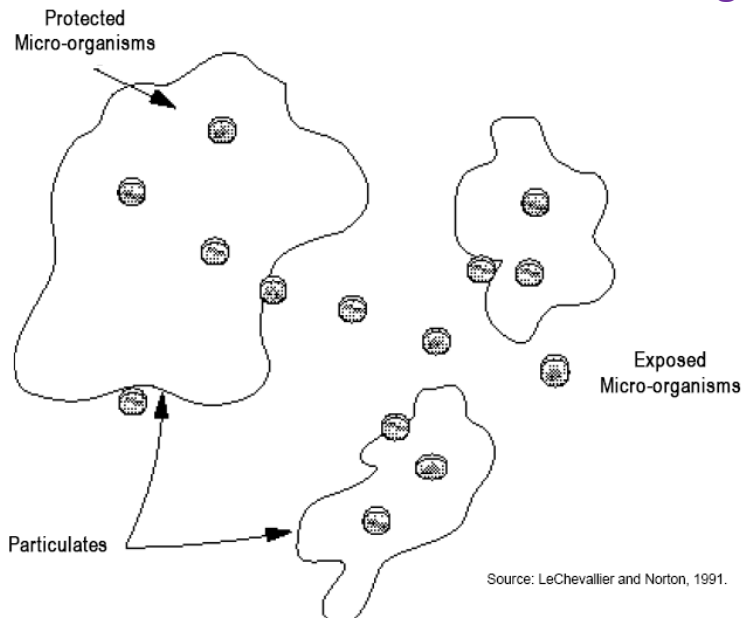


Unidade de medida: UNT (Unidade Nefelométrica de Turbidez)

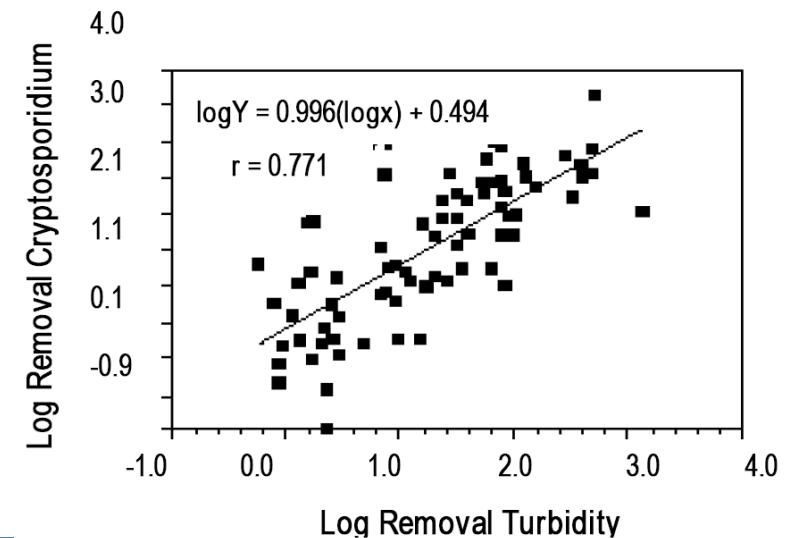
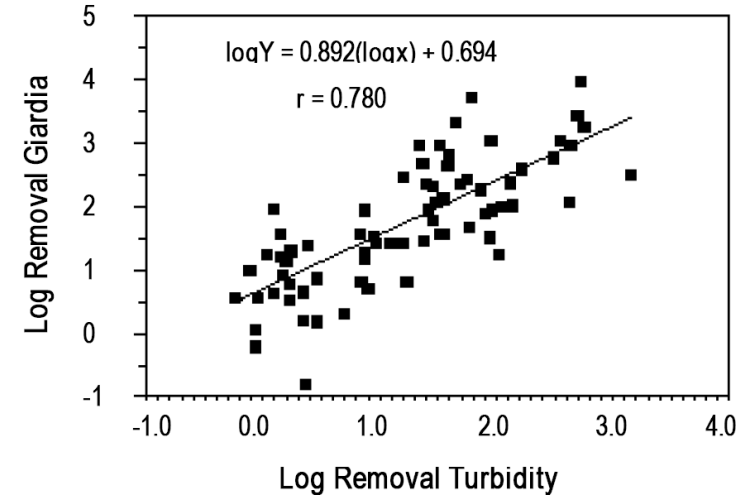
Significância

- Problema de estética
- Pode servir de alimento e proteção para patogênicos

→ Tratamento de água



Partículas podem fornecer proteção aos microrganismos

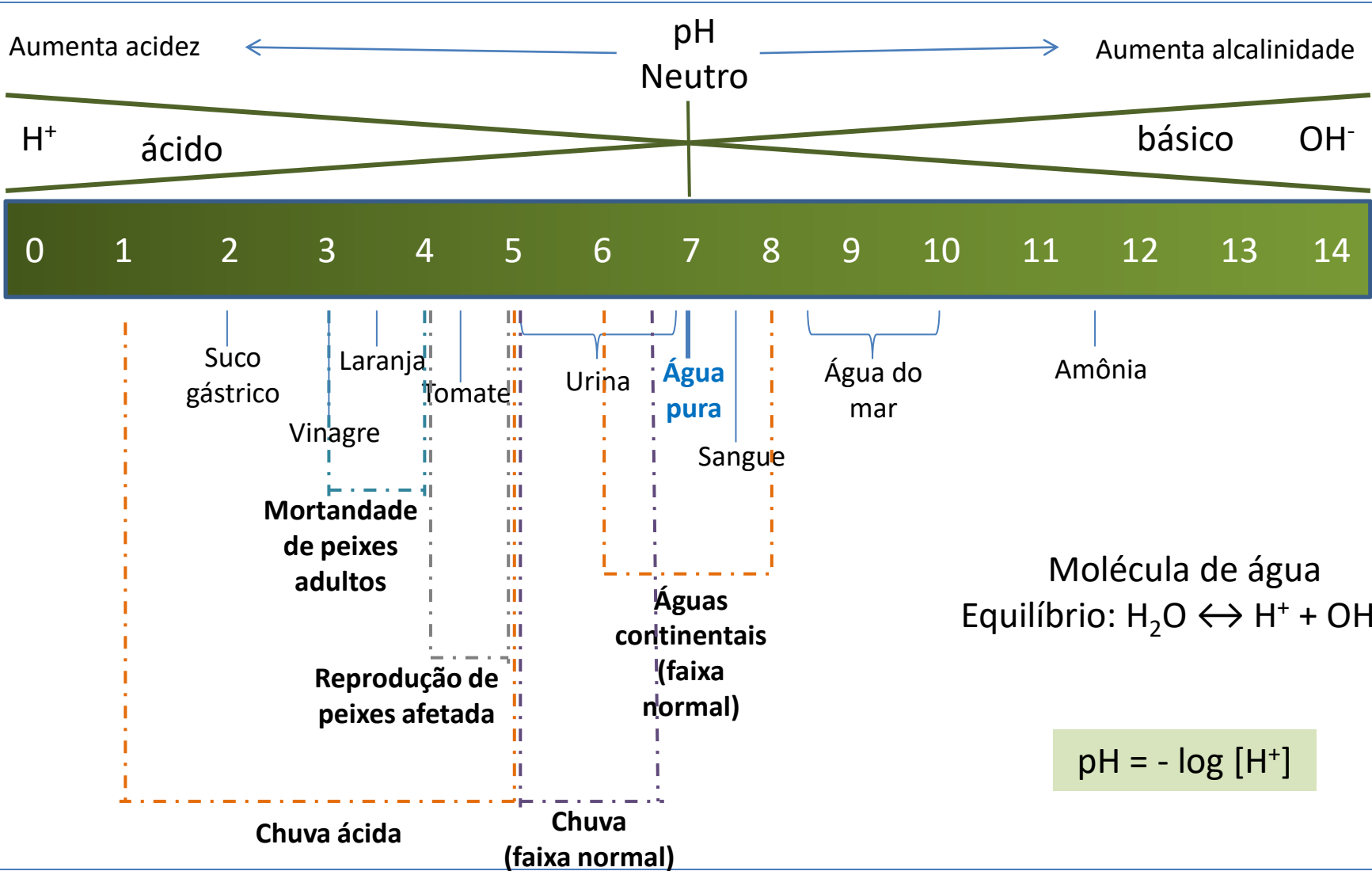


pH

- Fator importante na coagulação → dosagem → custo
- O pH interfere de diferentes maneiras no metabolismo das comunidades:
 - Geralmente, a diminuição do pH provoca nos peixes redução da taxa de crescimento, má formação do esqueleto, alterações na reprodução, etc.
- O pH interfere em reações químicas:
 - Baixo pH → aumenta a solubilização de metais.
- As comunidades alteram o pH da água:
 - Fotossíntese: assimilação do dióxido de carbono → dissociação do bicarbonato de cálcio → pode elevar o pH do meio.
 - Decomposição e Respiração: liberação de dióxido de carbono → formação de ácido carbônico e íons hidrogênio → diminui o pH



pH-metro



Alcalinidade

É a medida da capacidade da água de neutralizar ácidos (H^+), ou seja, de resistir a mudanças no pH que faria a água mais ácida.

É a quantidade de substâncias presentes na água e que atuam como tampão.

A alcalinidade de uma solução aquosa se deve à presença de, principalmente, sais de ácidos fracos, bicarbonatos, carbonatos, assim como de hidróxidos.

Processo de floculação pode não funcionar bem com alcalinidade < 40 mg/L

Microbiológicos

Coliformes
totais

Indicador de eficiência de
tratamento e da integridade
do sistema de distribuição

Escherichia
coli

Indicador de
contaminação fecal

Coliformes termotolerantes: bactérias presentes em fezes humanas e de animais homeotérmicos, ocorrem em solos, plantas ou outras matrizes ambientais que **não** tenham sido contaminados por material fecal.

E. coli é uma espécie de bactéria do grupo dos coliformes termotolerantes, cujo habitat **exclusivo** é o intestino humano e de animais homeotérmicos, onde ocorre em densidades elevadas.

São usados como **indicadores de possível contaminação por esgoto e possível presença de patogênicos**, uma vez que estes são comumente encontrados nas fezes humanas e de animais.

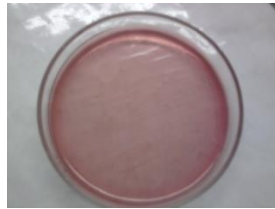
Coliformes

Métodos de determinação

Contagem padrão em placas petri

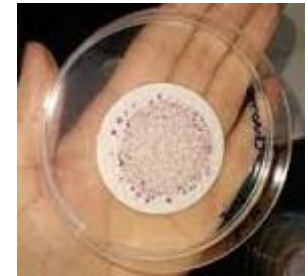
1 Filtração de diferentes porções de amostras usando filtros com um diâmetro e tamanho de poros padrões

2 Coloca-se cada filtro em meio nutritivo seletivo em uma placa petri



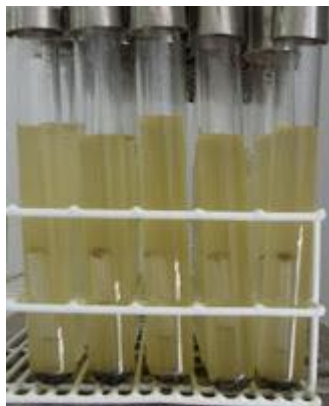
3 Incubação das placas em temperatura e tempo específicos

4 Contagem de colônias que cresceram no filtro.



Tubos múltiplos

1 Adição de quantidades específicas de amostras em tubos contendo um meio nutritivo



2 Incubação dos tubos em temperatura e tempo específicos

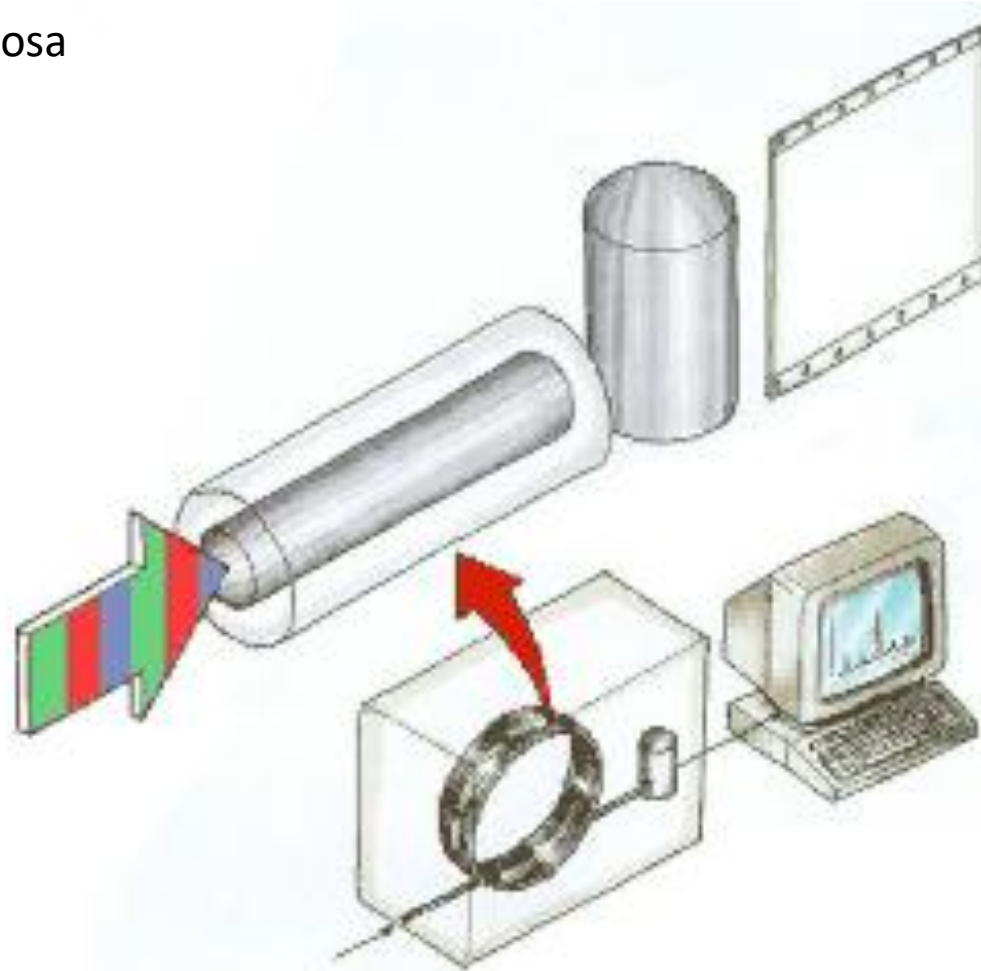


Estufa

3 Avaliação da presença ou ausência de desenvolvimento de gás e/ou turbidez que as bactérias produzem

Pesticidas

Cromatografia gasosa



Metais pesados

Metal	Efeito
Cádmio	Doenças renais e degenerativas dos ossos; diminuição de Ca nos ossos; alterações e má formação do feto; alterações no sistema imunológico; possível relação com desenvolvimento de tumores, diabetes e hipertensão
Mercúrio	Distúrbios graves no sistema nervoso central; má formação fetal
Chumbo	Anemia, comprometimento funcional dos rins, fígado e coração; danos cerebrais e retardamento mental;

Efluentes de indústrias siderúrgicas (Cr, Cd, Pb, Hg), produção de tintas (Cr, Cu), Eletrônicos (Cu, Pb, Hg); Pesticidas (Cr, Cu, Hg); Fertilizante (Cd); Curtume (Cr)



Children with Congenital Minamata Disease due to intrauterine methylmercury poisoning (Harada 1988).

Síndrome de Minamata 1956



Determinação de metais pesados

Espectrofotometria
de absorção
atômica



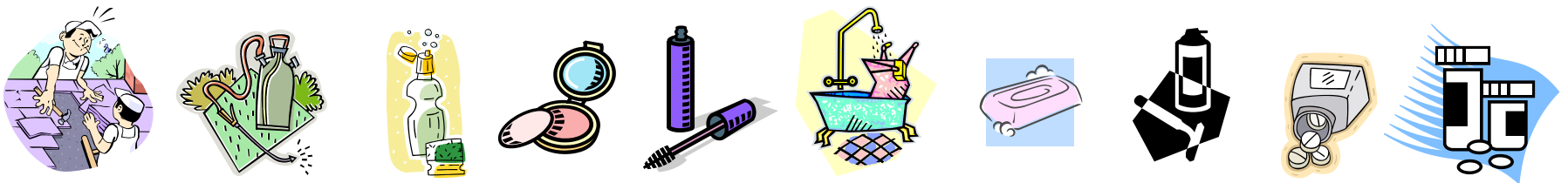
Contaminantes

Contaminantes Clássicos

Comportamento e efeitos estabelecidos

Compostos emergentes

Compostos sintéticos que estão sendo introduzidos nos produtos da vida moderna

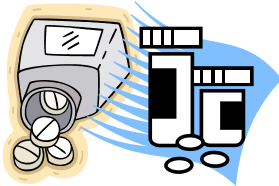


Substâncias artificiais – Micro contaminantes



Materiais de construção:

- Tipo de material
- Biocidas
- Tipo de Revestimento



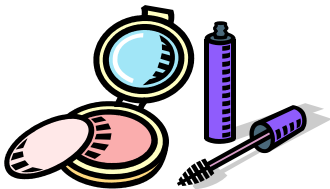
Medicamentos

- Antibióticos
- Hormônios
- Antioxidantes
- Fármacos em geral



Jardim:

- Pesticidas

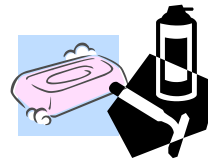


Cosméticos



Produtos de limpeza

- Subprodutos de detergentes
- Desinfetantes
- Solventes



Produtos de higiene

- Fragrâncias

Outros:

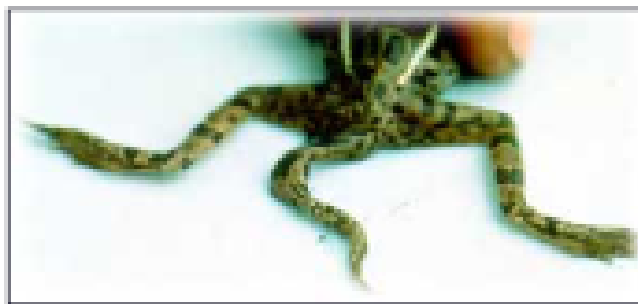
- Agentes estabilizantes da ind. Alimentícia
- Aditivos de gasolina
- Nanomateriais
- Repelentes de insetos
- Plastificantes

Efeitos sobre ecossistema

Embora em pequenas concentrações, podem provocar efeitos indesejáveis sobre organismos aquáticos

Efeitos prováveis na fauna aquática:

- Algumas dessas substâncias intervêm diretamente nos hormônios dos organismos aquáticos e podem, por exemplo, conduzir a uma feminização de peixes machos.
- Evidências indicam efeitos crônicos em organismos aquáticos.
- Para alguns pesticidas foram registrados efeitos agudos em organismos vivos.
- Infertilidade
- Órgãos sexuais defeituosos



Águas superficiais

Origem / HSFs (ng/L)	E1	E2	EET	PG	Fonte
Holanda	3,4	5,5	4,3	--	Belfroid <i>et al.</i> , (1999)
Alemanha	4,1	3,6	5,1	--	Kuch e Ballschmiter (2001)
EUA	--	--	--	110	Wolpin <i>et al.</i> , (2002)
EUA	<0,3	<0,1	--	--	Boyd <i>et al.</i> , (2003) Mozaz, Alda e Barceló (2004)
Espanha	22	<2,5	<2,5	--	
Israel	--	--	6,1	--	Barel Cohen <i>et al.</i> , (2006)
Japão	51	--	--	--	Yamamoto <i>et al.</i> , (2006)
Brasil-Campinas	1,7	3,0	--	--	Ghiselli (2006)
Brasil-Campinas	<16	6.806	4.390	195	Raimundo (2007)
Brasil-Curitiba	1.040	13.450	5.900	450	Machado (2010)

E1-Estrona

E2-Estradiol

EET-Etinilestradiol

PG-Progesterona

Fonte: Karina Scrupa Machado

Sedimento

($\mu\text{g}/\text{kg}$)

Fonte: Karina Scurupa Machado

Origem	E2	EET	E1	PG	Fonte
Espanha	< 1,0	22,82	11,88	< 1,0	Petrovice <i>et al.</i> , (2001)
Espanha	nd	22,8	11,9	6,82	Lopez de Alda <i>et al.</i> , (2002)
Alemanha	2,0	0,90	2,0		Thomas <i>et al.</i> , (2002)
EUA				48,8	Jenkins <i>et al.</i> , (2003)
Reino Unido	13,00				Thomas <i>et al.</i> , (2004)
Australia	2,48	< 0,50	1,17		Braga <i>et al.</i> , (2005)
Reino Unido	1,20	<0,04	3,30		Labadie e Hill (2006)
Reino Unido			28,8		Labadie <i>et al.</i> , (2007)
Brasil	4,75 - 137,91	<3,0 - 35,60	< 2,5 - 42,18	<1,5 - 90,92	Machado (2010)
	E1-Estrona	E2-Estradiol	EET-Etinilestradiol	PG-Progesterona	

Concentração nas águas superficiais

	Grupo	C (ng/L) – 90% percentil	
		Zurique	Suíça
Medicamentos:			
Diclofenaco	Analgésico e anti-inflamatório (Voltarem, Cataflan)	104	150
Ibuprofeno	Analgésico	*	52
Atenolol	Beta bloqueador (doenças cardiovasculares)	145	275
Propranolol	Beta bloqueador	15	*
Substância com efeito sobre hormônio			
Bisfenol A		9	*

Fonte: Christian Balsiger, 2010

Desafio

- Proteção de mananciais
- Oferta de água com qualidade
- Desenvolvimento de tecnologia de tratamento em grande escala