



POLUIÇÃO E DEGRADAÇÃO DE RECURSOS

Isabel Lopes

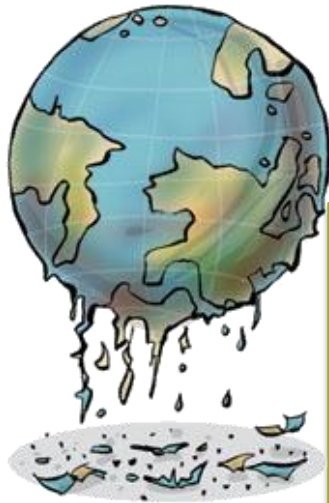




Impacte ambiental

Desenvolvimento de forma desordenada, sem planeamento e com elevados níveis de degradação ambiental...

SUSTENTABILIDADE



soluções

Desenvolvimento de encontro às necessidades do presente sem comprometer as gerações seguintes!

DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

©Rico / www.ricostudio.blogspot.com



Mas o que
pensam que
estão a fazer?



Contaminantes e tratamento de resíduos

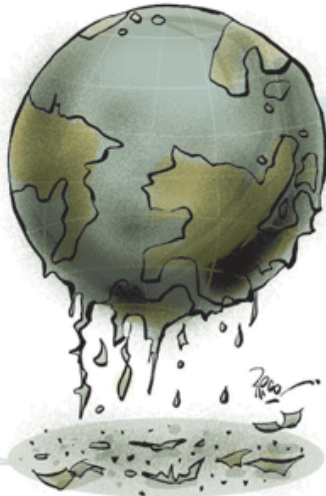
CONTAMINAÇÃO

Introdução de uma concentração superior aos valores normais, de microorganismos, substâncias químicas e/ou resíduos no meio ambiente, que leva a um desequilíbrio.

www.ricostudio.com.br

SUSTENTABILIDADE...

E AGORA?
O QUE EU
FAÇO COM
ISSO?



poluentes

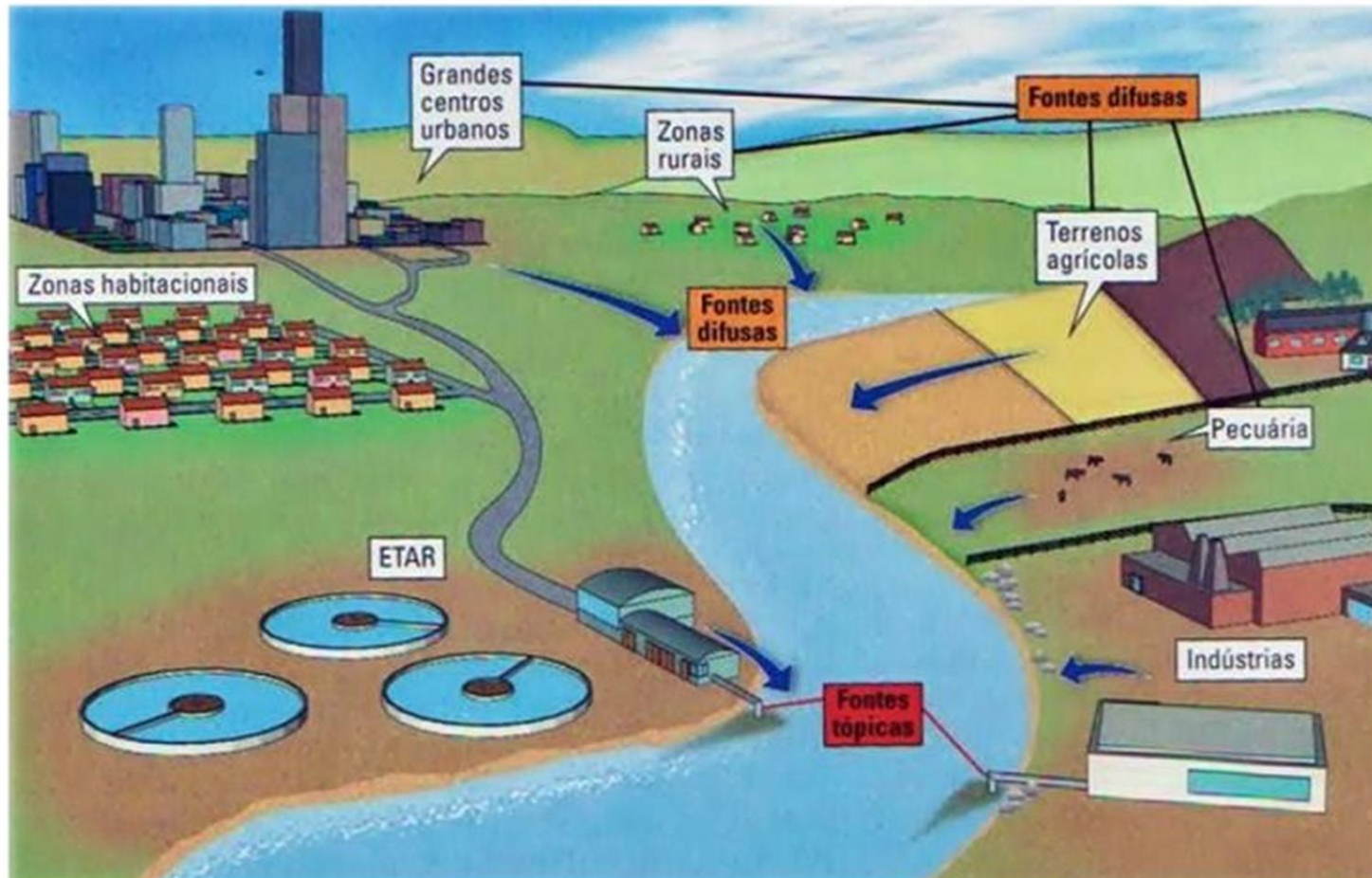
Resíduos gerados nas atividades antrópicas



Desenvolvimento Insustentável



Poluição: fontes tópicas e fontes difusas



Fontes tóxicas: identificadas e controladas
Fontes difusas: difícil ainda o controlo eficiente



Desequilíbrio

Local, regional ou global



Global: efeito de estufa e buraco na camada de ozono!

Toxicidade

Dose letal média: quantidade de substância que é capaz de eliminar 50% dos indivíduos de uma população

Modo de exposição

Duração da exposição

Património genético individual



Toxicidade



Agrotóxicos (br)

Classe I - Faixa Vermelha - Extremamente Tóxico

Classe II - Faixa Amarela - Altamente Tóxico

Classe III - Faixa Azul - Medianamente Tóxico

Classe IV - Faixa Verde - Pouco Tóxico



GRUPOS	DL50 (MG/Kg)	DOSES CAPAZES DE MATAR UMA PESSOA ADULTA
Extremamente tóxicos	= 5	1 pitada – algumas gotas
Altamente tóxicos	5-50	1 colher de chá – algumas gotas
Medianamente tóxicos	50 –500	1 colher de chá – 2 colheres de sopa
Pouco tóxicos	500-5000	2 colheres de sopa – 1 copo
Muito pouco tóxicos	5000 ou +	1 copo – 1 litro

Toxicidade



Efeito agudo

- Reação rápida resultante da exposição a um agente tóxico
- Tontura, prurido, ou mais grave (levando inclusive à morte)

Efeito crônico

- Desenvolvimento de certas consequências que persistem ao longo do tempo
- Devido a exposição prolongada

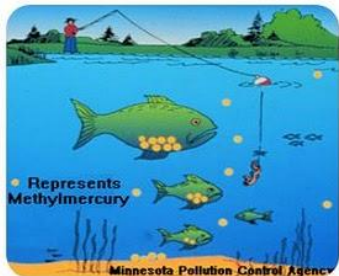




Bioacumulação

CONTAMINAÇÃO

Pesquisa do Centro de Energia Nuclear na Agricultura da USP no rio Tietê



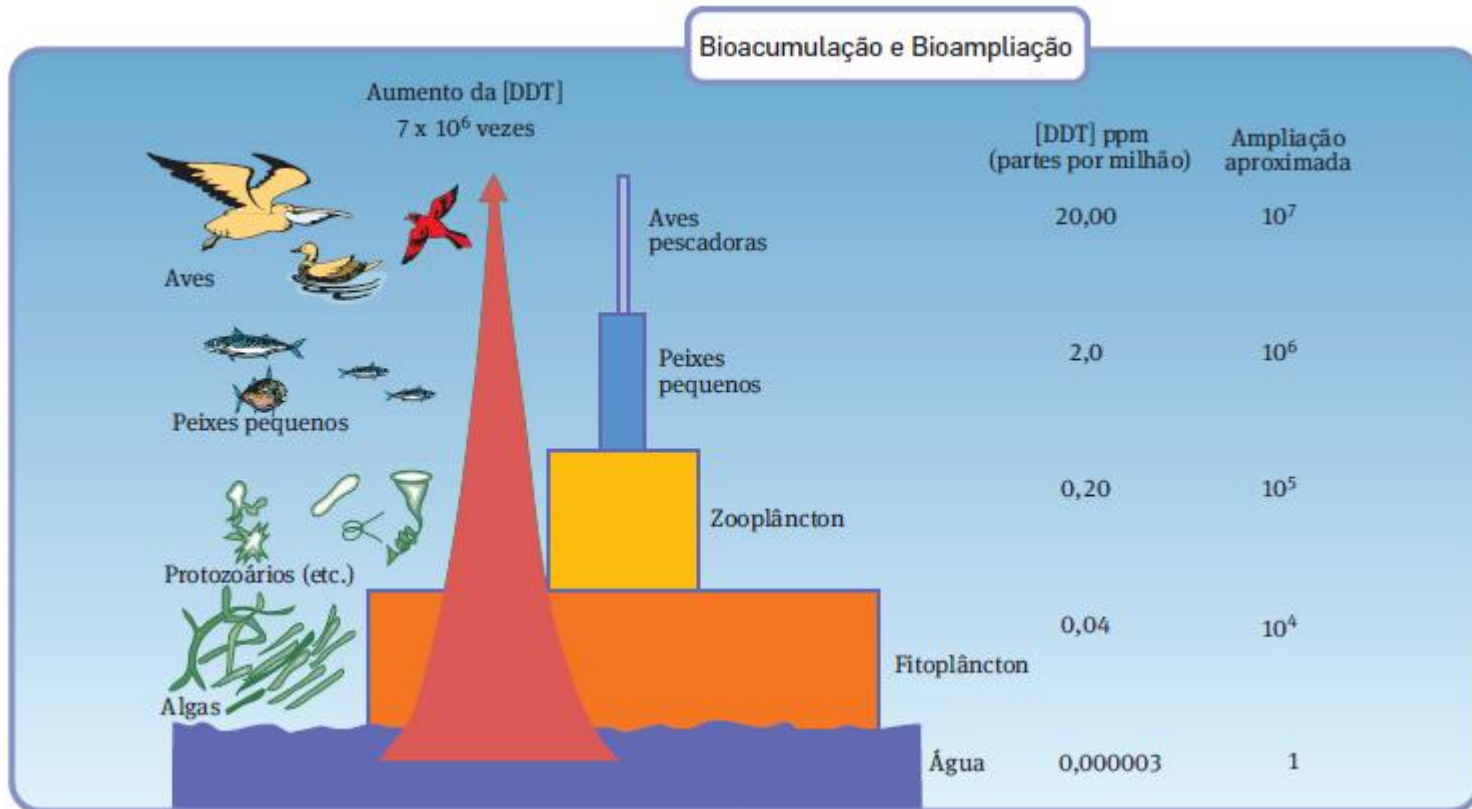


Bioacumulação





Bioacumulação e Bioampliação



Manual: Biotécnicas 12º ano, Edições ASA



Sinergismo

quando o efeito combinado de dois agentes é superior à soma de cada agente actuando isoladamente...

Exposição ao efeito dos **asbestos**
aumentam a probabilidade de contrair cancro do pulmão
20%

Se fumar

Aumentam 400%





Substâncias com efeitos adversos...

- **Mutagênicos:** podem provocar alterações permanentes no genoma (transmissíveis à descendência)
- **Cancerígenos:** Provocam alterações ao nível do DNA podendo originar o desenvolvimento de um tumor maligno (contudo muitas não apresentam consequências devido aos mecanismos de reparação do DNA)
- **Teratogênicos:** Provocam anomalias morfológicas e funcionais (defeitos congénitos) em embriões ou fetos (desenvolvimento embrionário)





Alteração da qualidade da água



Os primeiros seres vivos da Terra surgiram na água há mais de 3,5 bilhões de anos.

A água constitui a maior parte do volume de uma célula.

Sem ela, provavelmente não existiria vida!



O que é a poluição?

Emissão de resíduos sólidos, líquidos ou gasosos em quantidade superior à da capacidade de absorção do meio ambiente;

Origem?

- Impacto por acção do Homem desde a antiguidade, através de despejo e resíduos vários que se mostraram tóxicos ou pelo menos incómodos;
- Aumento acelerado da população e indústria levou a acréscimo da poluição ambiental e aparecimento de novos tipos de poluição;
- A Humanidade, apenas recentemente, se apercebeu dos perigos e consequências das suas acções, sendo atualmente um dos problemas mais graves que esta enfrenta;





Contaminantes

ORGÂNICOS

- Biodegradáveis com proveniência da agricultura e de actividades domésticas.
- Se acumulados em excesso originam a eutrofização das águas.

BIOLÓGICOS

- Microrganismos capazes de provocar doenças, tais como a hepatite, o cólera e a gastroenterite.
- A água é contaminada pelos excrementos dos doentes e o contágio ocorre quando essa água é bebida.

QUÍMICOS

- Resíduos tóxicos, como os pesticidas do tipo DDT e metais pesados (chumbo, mercúrio) utilizados em certos processos industriais.
- Acumulam-se no corpo dos seres vivos.



Classificação dos poluentes

De acordo com a origem

Pontual: Esgotos urbanos, industriais, mistos, de minas;

Difusa: Drenagem agrícola, águas pluviais, escoamento de lixeiras;

De acordo com a natureza dos contaminantes

Agentes Químicos

Orgânicos (biodegradáveis ou persistentes): Proteínas, gorduras, hidratos de carbono, Ceras, Detergentes, óleos, Tintas, pesticidas, solventes;

Inorgânicos: Ácidos, álcoois, tóxicos, sais solúveis ou inertes;

Agentes físicos

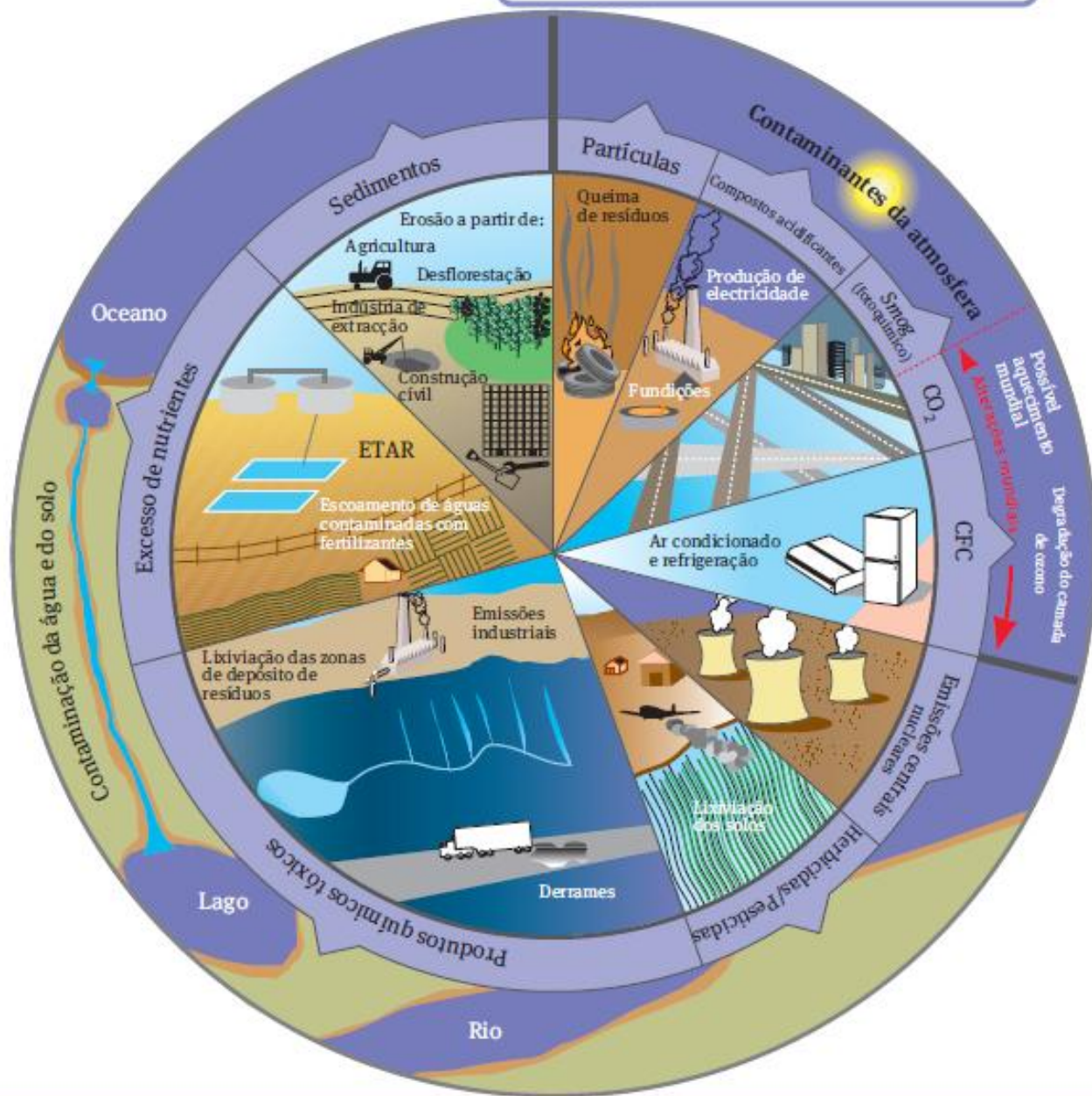
- ✓ Radioactividade;
- ✓ Calor;
- ✓ Modificação do sistema terrestre, através de movimentação de terras;

Agentes Biológicos

- ✓ Bactérias ou Vírus;
- ✓ Animais e plantas não pertencentes ao habitat natural;
- ✓ Exploração em demasia;
- ✓ Eutrofização (natural e cultural).

Contaminação ambiental

Principais tipos de contaminantes ambientais

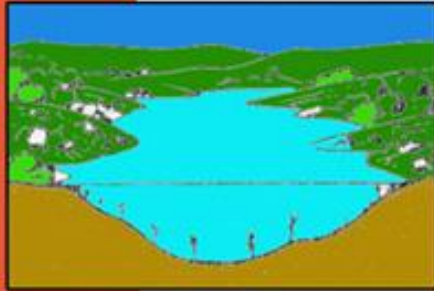


Eutrofização

Imagem: <http://www.dern.ufes.br/limnol/main.html>

SÉCULOS

Eutrofização Natural



Oligotrófico



Mesotrófico



Eutrófico -
Hipereutrófico

DÉCADAS

Eutrofização Artificial



Oligotrófico



- efluentes urbanos
- efluentes industriais
- fertilizantes agrícolas
- sedimentos



Eutrófico -
Hipereutrófico



p.290

Eutrofização

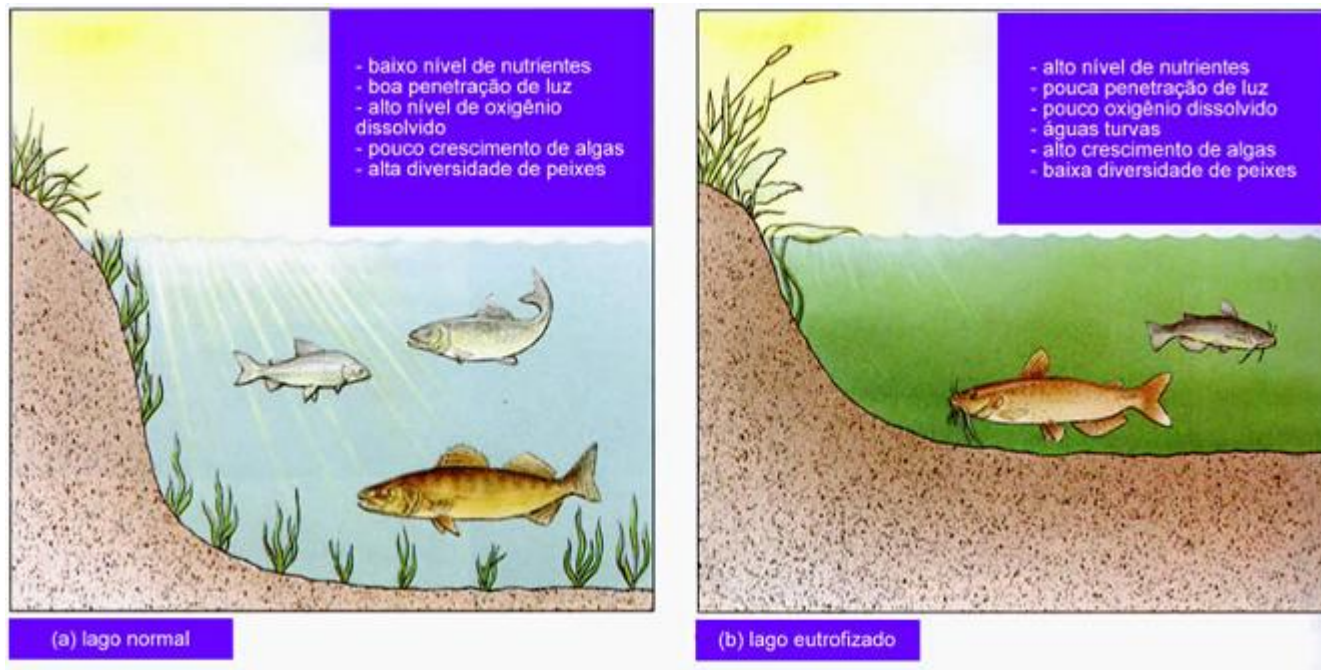


Conseqüências da Eutrofização



CBO (carência bioquímica de oxigénio)

Parâmetro analítico de qualidade das águas que mede, indirectamente a quantidade de matéria biodegradável presente, medida através da quantidade de oxigénio consumida numa amostra devido à acção de microorganismos. CBO_5 significa que o ensaio é efectuado segundo o desenvolvimento dos microorganismos durante 5 dias.

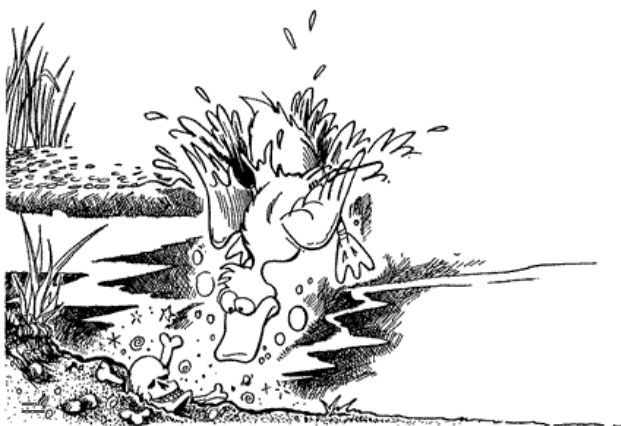




Parâmetros de avaliação da água para consumo

Para a caracterização destas águas são realizadas colheitas para exames e análises;

O grau de poluição das águas é medido através das suas características físicas, químicas e biológicas;





Parâmetros de avaliação da água para consumo

- ▮ **físico-químicos:** pH, cloretos, sulfatos, sódio, ferro
- ▮ **químicos:** pesticidas, nitratos
- ▮ **microbiológicos:** bactérias
- ▮ **organolépticos:** cor, cheiro, sabor e turvação



Parâmetros de avaliação da água para consumo

Parâmetros de Qualidade das águas

Alumínio	Fenóis	Oxigênio dissolvido (OD)
Bário	Ferro total	Fosfato solúvel
Cádmio	Fósforo total	pH
Chumbo	Manganês	Resíduos não sedimentáveis
Cloreto	Merúrio	Resíduos totais
Clorofila-a / Feofitina-a	Microtox	Surfactantes
Cobre	Níquel	Temperatura da água
Coliformes fecais	Nitrogênio amoniacal	Temperatura do ar
Coloração da água	Nitrogênio Kjeldahl total	Teste de toxicidade crônica
Condutividade específica	Nitrogênio nitrato	Turgidez
Crômio total	Nitrogênio nitrito	Zinco
Carência bioquímica de oxigênio (CBO)		
Carência química de oxigênio (CQO)		



Parâmetros de avaliação da água para consumo

Dos 35 parâmetros, apenas 9 compõem o índice da qualidade das águas (IQA):

- ✓ Coloração da água;
- ✓ Carência bioquímica de oxigênio (CBO);
- ✓ Nitrogênio Total;
- ✓ Oxigênio dissolvido (OD);
- ✓ pH;
- ✓ Resíduos total;
- ✓ Temperatura da água;
- ✓ Turgidez;
- ✓ Coliformes fecais.



A POLUIÇÃO DAS ÁGUAS

PARÂMETROS FÍSICOS DA QUALIDADE DAS ÁGUAS

○ Temperatura

- ✓ Pode influenciar outras propriedades da água;
- ✓ A temperatura pode variar por factores naturais ou por acção antrópica;

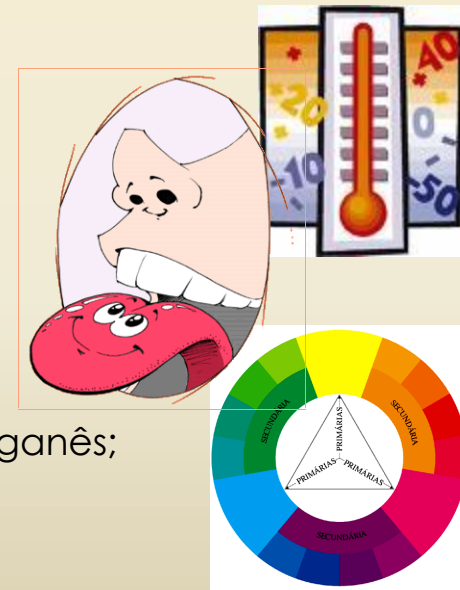
○ Sabor e odor

- ✓ Também podem resultar de causas artificiais ou naturais;
- ✓ Não pode apresentar qualquer tipo de odor ou sabor;

○ Cor

- ✓ Resulta da existência de substâncias como o ferro ou o manganês;
- ✓ A intensidade da cor deve ser inferior a 5 unidades;

- Existem ainda outros factores físicos como a turgidez, os resíduos sólidos e a condutividade eléctrica presentes nas águas.



A POLUIÇÃO DAS ÁGUAS

PARÂMETROS QUÍMICOS DA QUALIDADE DAS ÁGUAS

○ pH

O valor do pH pode ser alterado pela introdução de resíduos, o recomendável é que este valor se encontre entre 6 e 9



○ Dureza

Este parâmetro está relacionado com o valor de cálcio e magnésio presentes na água. A classificação da dureza, pode ser feita da seguinte forma:

- ✓ Menor que 50 mg/L de CaCO_3 – água mole
- ✓ Entre 50 e 150 mg/L de CaCO_3 – água com dureza moderada
- ✓ Entre 150 e 300 mg/L de CaCO_3 – água dura
- ✓ Maior que 300 mg/L de CaCO_3 – água muito dura



- Existem outros parâmetros químicos como, a quantidade de cloretos, nitrogénio, matéria orgânica, ferro e manganês, componentes orgânicos e inorgânicos

A POLUIÇÃO DAS ÁGUAS

PARÂMETROS QUÍMICOS DA QUALIDADE DAS ÁGUAS

- **Oxigênio dissolvido (OD)**

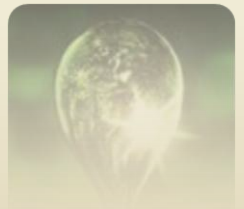
Em condições normais este valor varia consoante a altitude e a temperatura. Valores muito baixos deste parâmetro podem indicar que houve deposição de matéria orgânica;

- **Carência bioquímica de oxigênio (CBO)**

É a quantidade de oxigênio necessário fornecer aos decompositores para poderem consumir a matéria orgânica presente na água;

- **Carência química de oxigênio (CQO)**

É a quantidade de oxigênio necessária à oxidação da matéria orgânica, mas, através de um agente químico.



A POLUIÇÃO DAS ÁGUAS

PARÂMETROS BIOLÓGICOS DA QUALIDADE DAS ÁGUAS

- Estes parâmetros estão relacionados com a matéria orgânica que é produzida por todos os organismos que vivem nas águas, os seus resíduos, e o lixo e esgotos que são lançados para as águas;
- Outro aspecto muito relevante na qualidade biológica das águas é a presença de agentes patogénicos e a consequente transmissão de doenças;
- Na água os coliformes apresentam um grande risco para a saúde humana;
- Nas águas para abastecimento o limite de Coliformes Fecais não deve ultrapassar o valor de 4000 coliformes fecais em 100 ml de água.



QUE MECANISMOS EXISTEM PARA TRATAR ÁGUAS RESIDUAIS?

- As águas poluídas são tratadas em estações de tratamento de águas residuais (ETAR);



A QUE TIPO DE TRATAMENTOS A ÁGUA RESIDUAL É SUJEITA NUMA ETAR?

Os tratamentos podem ser divididos em 4 fases:

pré tratamento, tratamento primário, tratamento secundário e tratamento terciário.



1. Edifício de Pré-Tratamento;
2. Decantação Primária;
3. Tratamento Biológico;
4. Decantação Secundária;
5. Espessamento de Lamas;
6. Digestão Primária;
7. Edifício de Tratamento de Lamas e Co-geração;
8. Digestão Secundária e Gasómetro;
9. Silo das Lamas;
10. Posto de Transformação;
11. Edifício de Exploração.



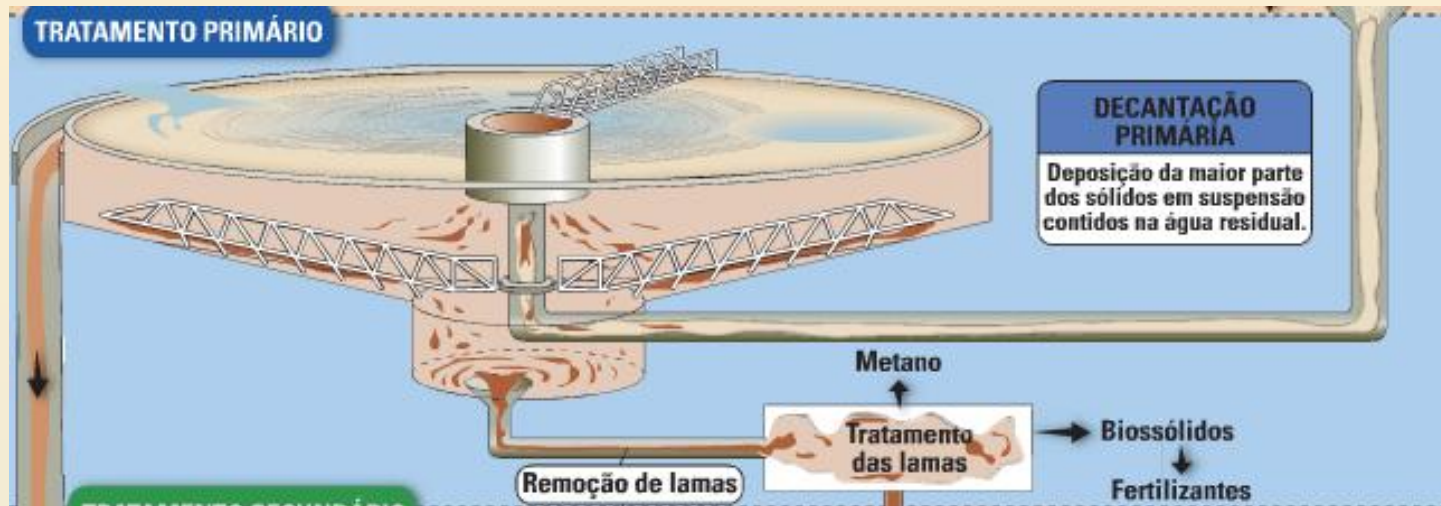
TRATAMENTO PRELIMINAR



Objetivo: Remoção dos sólidos com maiores dimensões

- Primeiro processo experimentado por um efluente ao entrar uma ETAR
- Conjunto de processos físicos (crivagem, tamisagem, desarenação)

TRATAMENTO PRIMÁRIO



Objetivo: Eliminação de 50% a 60% materiais em suspensão e decantados na forma de lamas.

- As partículas depositadas são na maioria de natureza orgânica (o que leva à diminuição do CBO) arrastam também consigo grande quantidade de bactérias – descontaminação biológica.



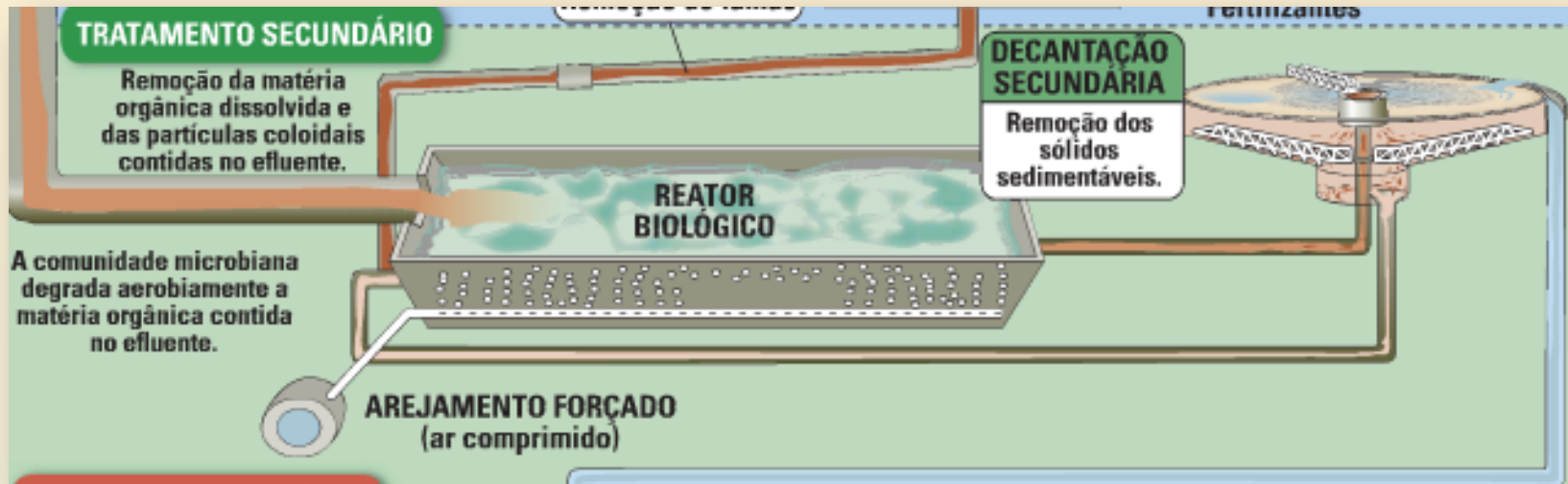
SULFATO DE ALUMÍNIO - COAGULANTE

Substâncias não solúveis em água são difíceis de sedimentar

Doseamento da água com sulfato de alumínio permite que muitas partículas sejam agregadas (**coagulação**)

Exemplo da remoção do corante do exercício da página 295

TRATAMENTO SECUNDÁRIO



Utilização de um reator biológico e posterior decantação.

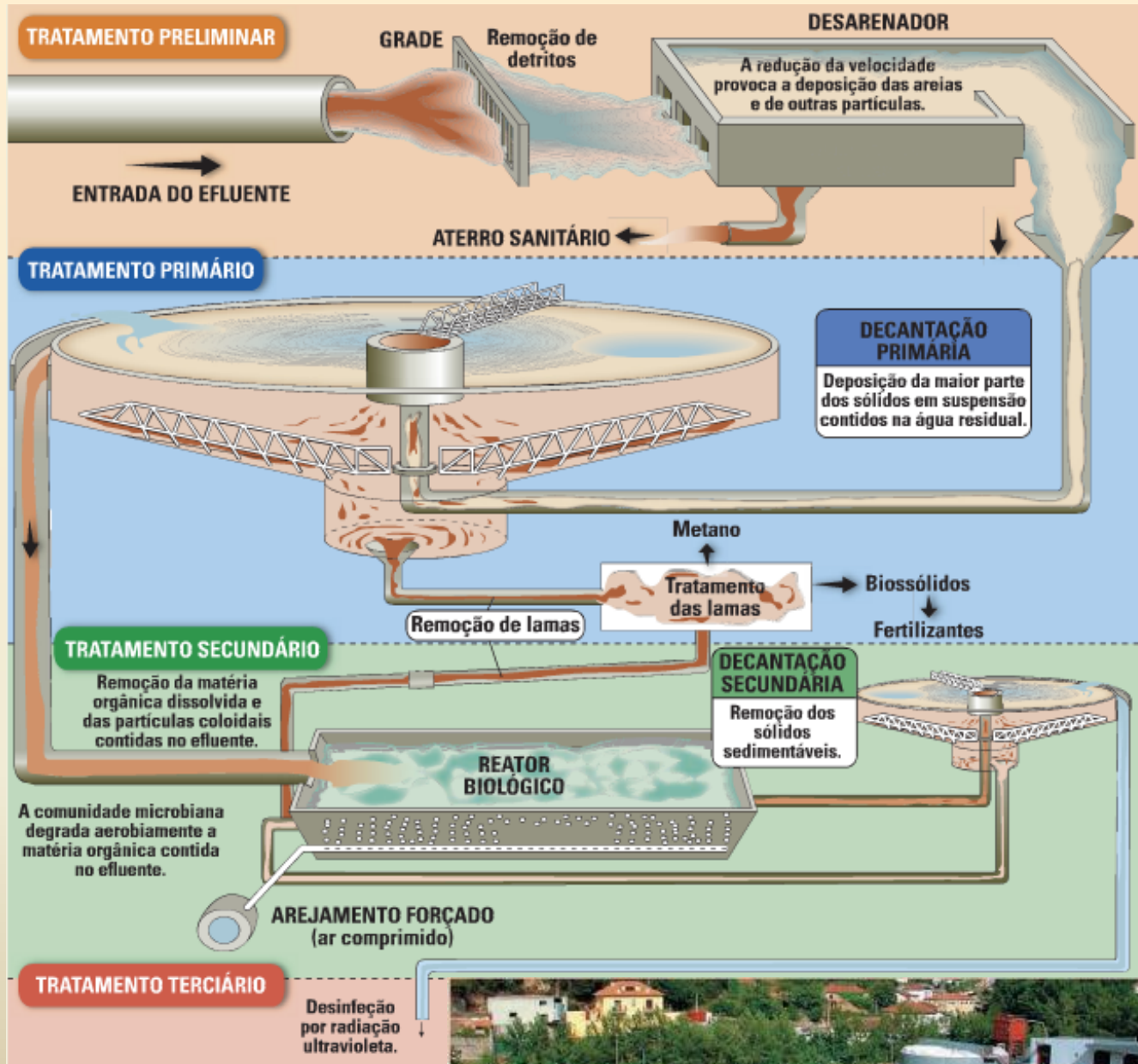
Biorreator: funciona em aerobiose (microbios oxidam as substâncias orgânicas, coloidais e dissolvidas). O efluente experimenta nova decantação (lamas secundárias).

TRATAMENTO TERCIÁRIO



Conjunto de processos para remoção de nutrientes, poluentes específicos e bactérias, etc.

Objetivo: As características finais do efluente devem estar de acordo com os parâmetros pretendidos para ser lançado no ambiente.



VALORIZAÇÃO

Biometanização – decomposição da matéria orgânica das lamas resultantes dos tratamentos primário e secundário, em digestores anaeróbios.

PRODUTOS FINAIS DESTE METABOLISMO ANAERÓBIO:

- **BIOGÁS** (CO_2 e CH_4) Em que o metano (CH_4), pode ser valorizado energeticamente (necessidades da própria estação);
- **BIOSSÓLIDOS ou LAMAS TRATADAS** (utilização como fertilizantes ou condicionadores de solo)

A POLUIÇÃO DAS ÁGUAS

TRATAMENTOS

- **Pré tratamento** - nesta fase, a água é preparada para as fases de tratamento seguintes;
- **Tratamento primário** - no tratamento primário a matéria poluente é separada da água por sedimentação. A eficiência de um tratamento primário pode atingir os 60% ou mais;
- **Tratamento secundário** - o tratamento secundário consiste num processo biológico onde microrganismos aeróbios consomem a matéria orgânica poluente. A eficiência de um tratamento secundário pode atingir os 95% ou mais;
- **Tratamento terciário** – esta fase apenas ocorre se for necessária a desinfeção e remoção de nutrientes da água.

EA NOSSA ÁGUA?

Condições das águas na área do Barreiro

«As melhorias são consistentes e em relação aos últimos anos assistimos a uma maior preocupação por parte das entidades gestoras da água para resolver os problemas»,

Mário Durval, delegado de saúde

- Á água para consumo humano no Barreiro apresentou melhores condições em 2004 do que em 2003. Apenas duas análises revelaram características impróprias;
- A gestora do Programa Águas, Marília Marques, referiu que foram realizadas em 2006, cerca de 173 análises aos quatro sistemas de abastecimento público, com 62 a apresentarem níveis de cloro abaixo das regras;



EA NOSSA ÁGUA?

CONDIÇÕES DAS ÁGUAS NA ÁREA DO BARREIRO

«Das 41 colheitas que realizamos, 35 estavam positivas e 6 com valores acima dos valores máximos admissíveis, duas na piscina de fisioterapia do hospital e 4 na piscina da escola de fuzileiros navais»

Marília Marques, gestora do Programa Águas

Em relação às piscinas do município, os resultados da piscina municipal e da piscina de fisioterapia do hospital melhoraram bastante em relação ao ano de 2005;



EA NOSSA ÁGUA?

CONDIÇÕES DAS ÁGUAS NA ÁREA DO BARREIRO

«Esperemos que em 2008 já possamos analisar a água das praias mas nesta altura é inadmissível que mantenham tantas pessoas a frequentar as praias fluviais»

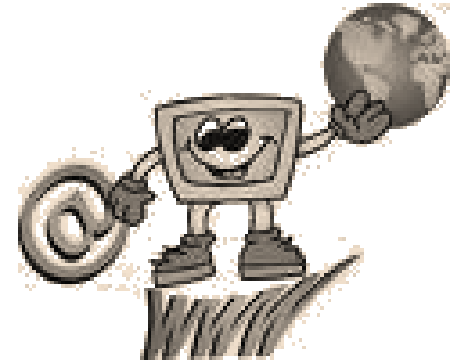
Mário Durval, delegado de saúde

- Os rios Tejo e Coia continuam a ser um problema. Actualmente, as autoridades de saúde nem sequer fazem análises porque “já sabem qual vai ser o resultado, água imprópria”.
- Mário Durval, explicou que as praias fluviais deixaram de ser analisadas em 2001 e assim se vão manter até que se construída a ETAR Barreiro/Moita e os esgotos deixem de ir para o rio.



LINKS

LINKS PARA VÍDEOS SOBRE O TEMA



- **Documentário sobre poluição aquática (Inglês)**

<http://br.youtube.com/watch?v=0RXhZ18apVQ&feature=related>

- **Imagens**

<http://br.youtube.com/watch?v=NN5rV9mqAEM&feature=related>

- **Mar Poluído**

<http://br.youtube.com/watch?v=YOYFm59-DME&feature=related>

- **Água (Inglês)**

<http://br.youtube.com/watch?v=RnZCxBQCeC0&feature=related>

- **O peixinho e os resíduos industriais**

<http://br.youtube.com/watch?v=m5zVASa0u9g&feature=related>

- **Pensa bem (Inglês)**

<http://br.youtube.com/watch?v=mrBxApe0EM0&feature=related>

