



# MANUTENÇÃO DE ORGANISMOS AQUÁTICOS EM CATIVEIRO

## Filtração da água



# Índice

## 1. Porquê filtrar?

1.1 Os organismos aquáticos e a importância da manutenção da qualidade da água

1.2 O catifeiro e a manutenção da qualidade da água

1.3 O ciclo da matéria orgânica na natureza

1.4 O ciclo da matéria orgânica em aquário

## 2. Processos de filtração

2.1. Filtração mecânica

2.2. Escumação

2.3. Filtração biológica

2.4. Esterilização

2.5. Carvão activado



# Índice

## 3. Como planejar um sistema de filtração?

3.1. Estabelecer uma sequência de processos

3.1 Circuitos de filtração - exemplos

3.2. Adequar o sistema

## 4. Avaliar o funcionamento do sistema

4.1. Análises de rotina



# 1. Porquê filtrar?

## 1.1. Os organismos aquáticos e a importância da manutenção da qualidade da água

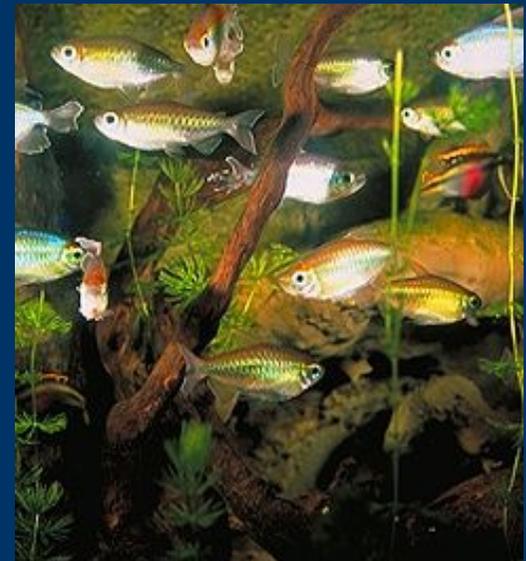
- Sensibilidade a alterações bruscas das características físico-químicas da água (temperatura, pH, salinidade, concentração de compostos azotados ...).
- Tolerância reduzida a pequenos desvios aos valores óptimos.



# 1. Porquê filtrar?

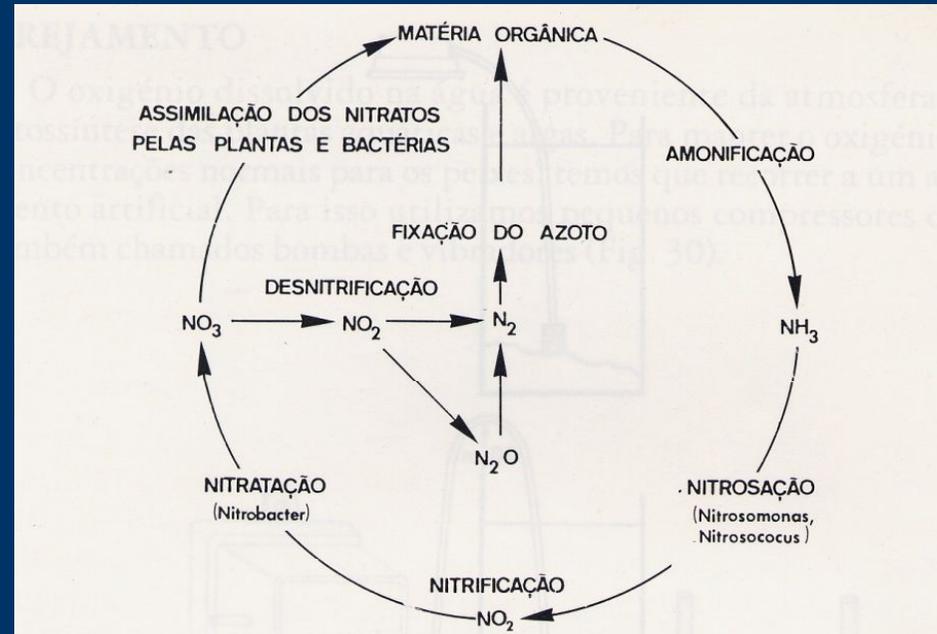
## 1.2. O cativeiro e a manutenção da qualidade da água

- Os volumes pequenos e as cargas biológicas elevadas criam dificuldades: diminuição da estabilidade e desvios aos valores óptimos.
- O sistema de suporte de vida (condicionamento de temperatura + arejamento + filtração + iluminação) permite manter a estabilidade e controlar as características da água.
- A filtração é responsável pelo controlo da concentração dos compostos do ciclo da matéria orgânica, entre os quais se destacam os compostos azotados pela sua toxicidade.



# 1. Porquê filtrar?

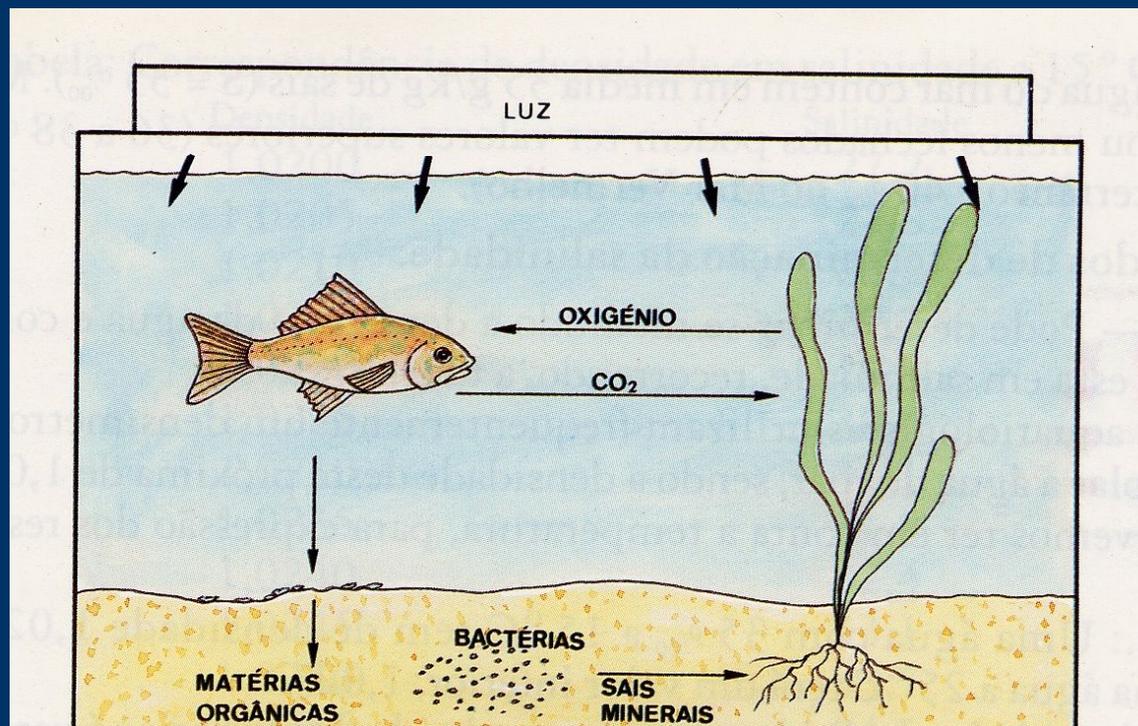
## 1.3. O ciclo do azoto na natureza



- Os compostos azotados são oxidados por bactérias que deles retiram energia.
- A amónia e os nitritos são tóxicos para os organismos vivos.
- Os organismos detritívoros e as bactérias que colonizam o substrato são ubíquos.
- Os níveis de compostos intermédios tóxicos são muito baixos.

# 1. Porquê filtrar?

## 1.4. O ciclo da matéria orgânica em aquário



# 1. Porquê filtrar?

## 1.4. O ciclo da matéria orgânica em aquário

- Os restos orgânicos podem dar origem a aumentos bruscos e níveis tóxicos de amônia e nitritos ( $>0,1$  mg/l) por falta de uma população de bactérias do ciclo do azoto e de uma população de animais detritívoros de dimensão e qualidade (diversidade) adequadas.



# 1. Porquê filtrar?

## 1.4. O ciclo da matéria orgânica em aquário

- Diz-se que o aquário está "equilibrado" quando existe um equilíbrio entre a produção de restos orgânicos e a sua eliminação, situação que também tem consequências positivas para a estabilidade do pH e de outras características físico-químicas da água.



# 1. Porquê filtrar?

## 1.4. O ciclo da matéria orgânica em aquário

- Para que este equilíbrio seja possível é necessário estabelecer para cada aquário um sistema de filtração que promova a remoção e eliminação dos restos orgânicos.



## 2. Processos de filtração

- Cada sistema de filtração é constituído por um conjunto de processos de filtração com funções diferentes e complementares:

2.1. Filtração mecânica

2.2. Escumação

2.3. Filtração biológica

2.4. Esterilização

2.5. Carvão activado

## 2. Processos de filtração

### 2.1. Filtração mecânica

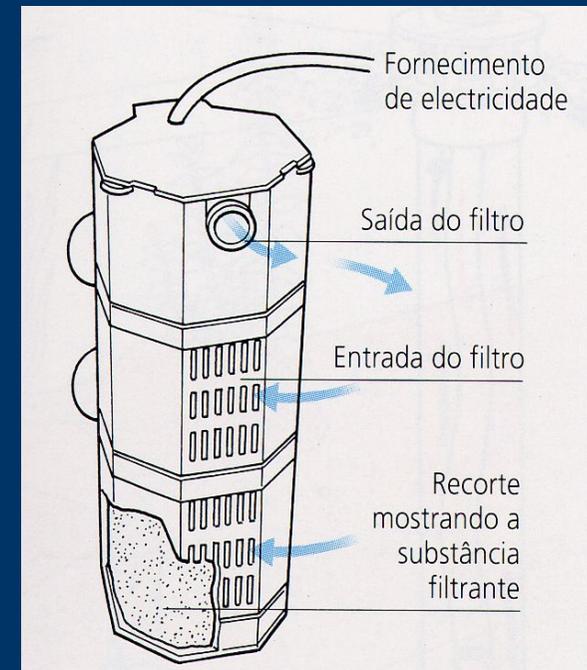
- Remoção de partículas de matéria orgânica em suspensão.
- Passagem da água por material poroso que retém partículas de acordo com a dimensão.
- Redução da carga de matéria a oxidar pelas bactérias do ciclo do azoto.

## 2. Processos de filtração

### 2.1. Filtração mecânica - exemplos



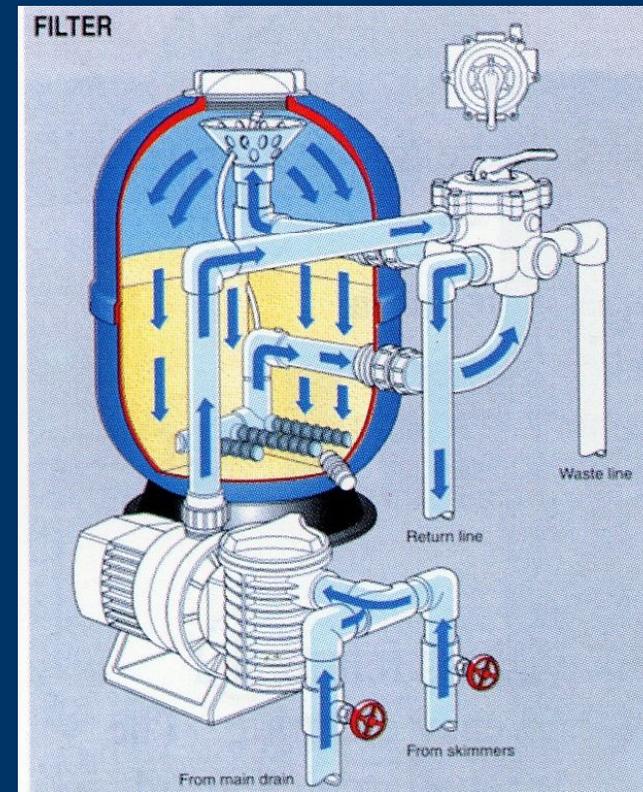
Tabuleiro de esponja sintética



Filtro interno com esponja

## 2. Processos de filtração

### 2.1. Filtração mecânica - exemplos

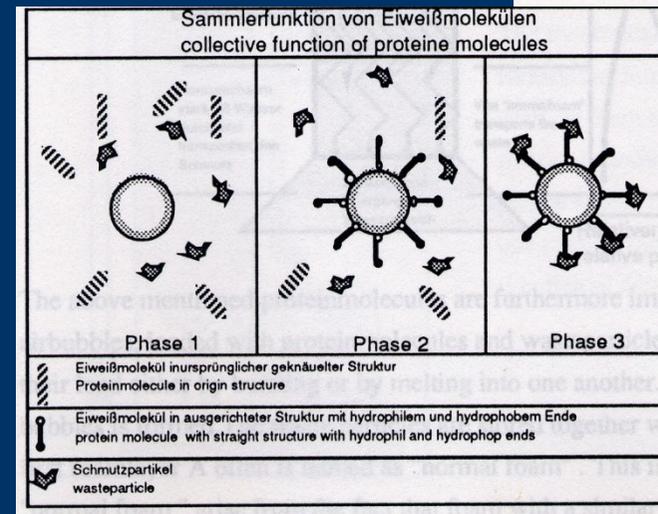
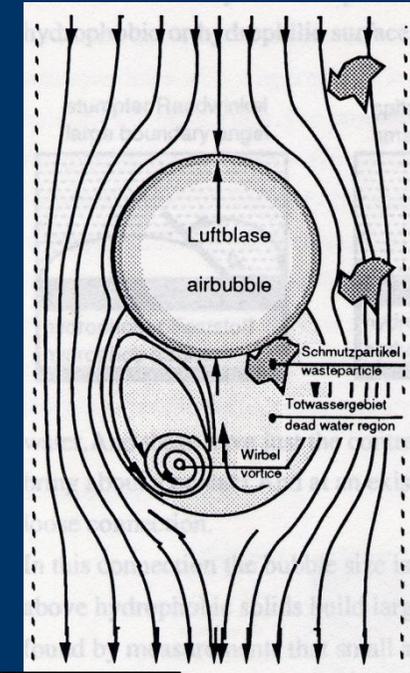


Filtro de areia sob pressão

# 2. Processos de filtração

## 2.2. Escumação

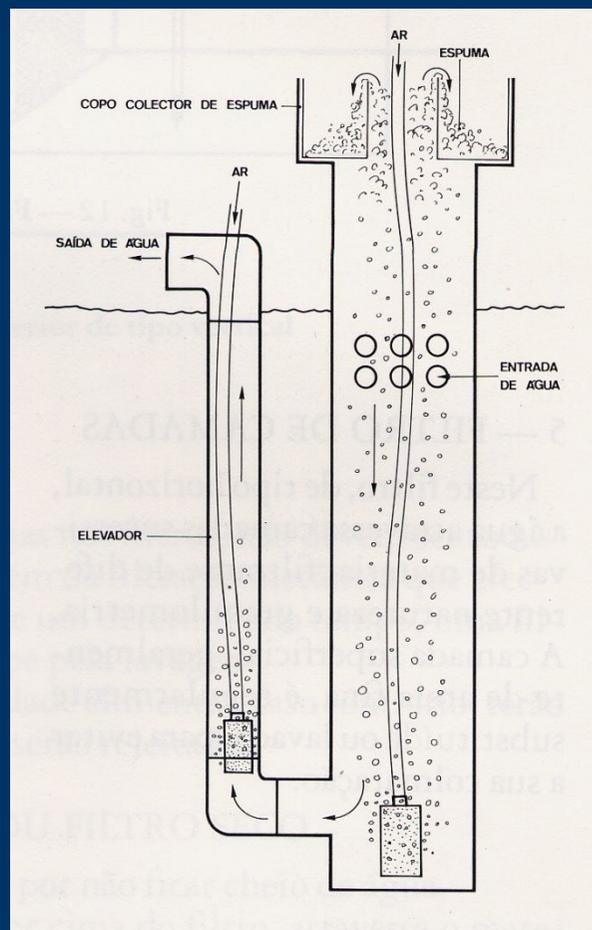
- Remoção de moléculas por escumação (tratamento da água com ar).
- Moléculas com características hidrófobas (ex: proteínas) agregam-se em torno de pequenas bolhas de ar. Pequenas partículas são arrastadas.
- Redução da carga de matéria a oxidar pelas bactérias do ciclo do azoto.



Efeito das bolhas de ar

## 2. Processos de filtração

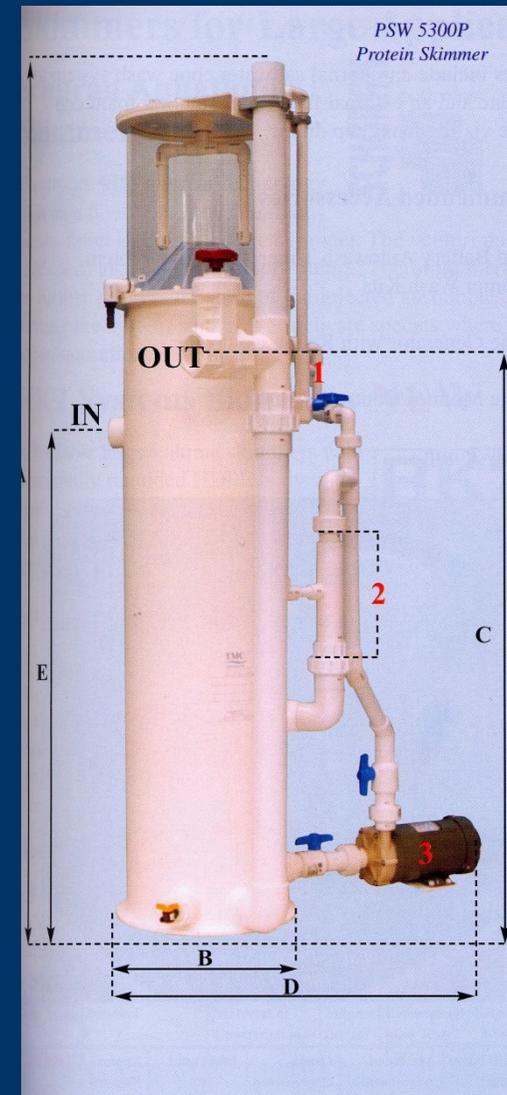
### 2.2. Escumação - exemplos



Escumador com pedra difusora

## 2. Processos de filtração

### 2.2. Escumação - exemplos



Escumador com bomba “venturi”

## 2. Processos de filtração

### 2.3. Filtração biológica

- Remoção dos compostos orgânicos por acção de organismos vivos que se alimentam dos mesmos.
- Neste processo promove-se o contacto entre a água e o substrato onde vivem os referidos organismos (bactérias do ciclo do azoto e invertebrados detritívoros).
- Os compostos azotados são oxidados e transformados em nitratos, menos tóxicos (concentrações <100 mg/l) do que a amónia e os nitritos.

## 2. Processos de filtração

### 2.3. Filtração biológica - exemplos



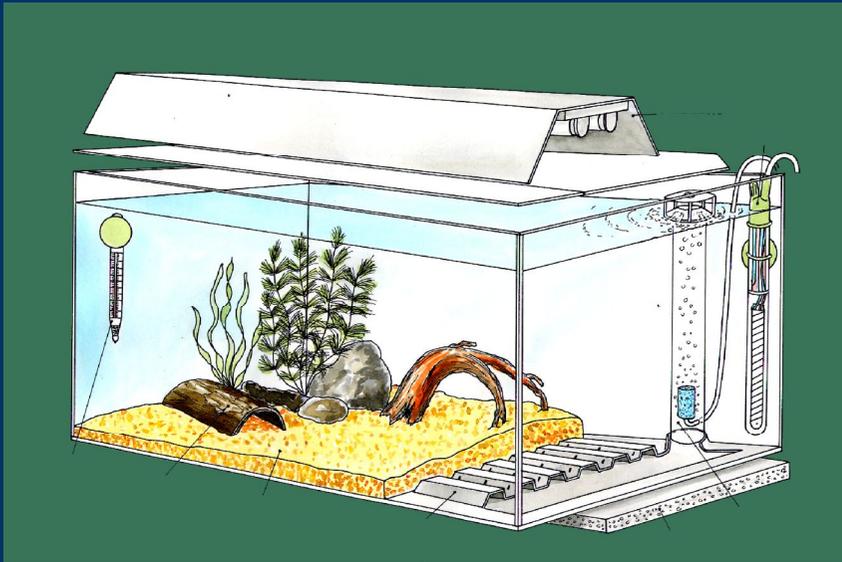
Tanque exterior para filtração biológica



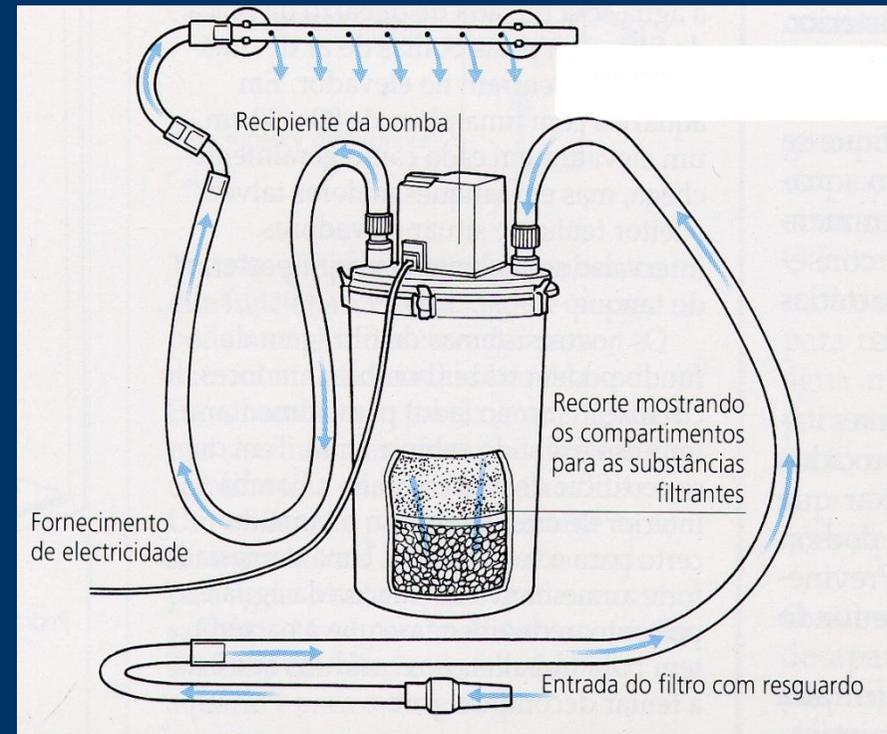
Ouriços de plástico no tanque exterior

## 2. Processos de filtração

### 2.3. Filtração biológica - exemplos



Filtro biológico de fundo



Filtro motorizado exterior

## 2. Processos de filtração

### 2.3. Filtração biológica - exemplos



Filtro seco-húmido

## 2. Processos de filtração

### 2.4. Esterilização

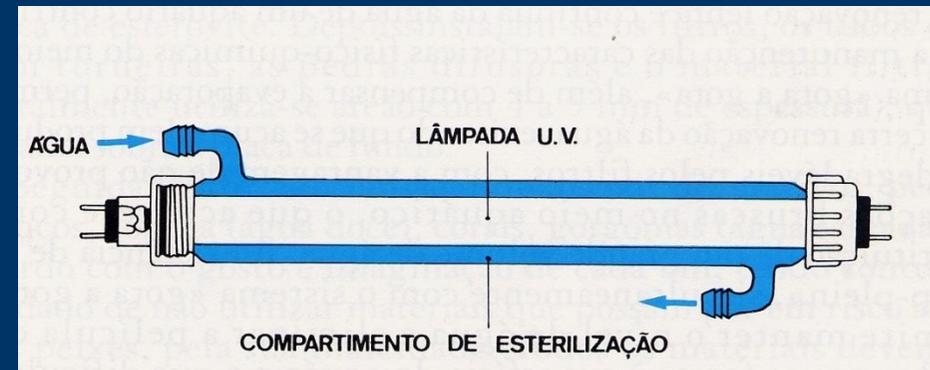
- Eliminação de organismos celulares em suspensão (bactérias, microalgas e protozoários) pela acção de radiação ultra violeta ou de ozono.
- Neste processo a passagem da água é forçada por uma câmara onde se promove a sua exposição à radiação UV (lâmpadas fluorescentes) ou ao ozono (ar comprimido rico em  $O_3$ ).
- Nos aquários não se pretende uma esterilização total mas sim um controlo da população de micro organismos em suspensão pois entre estes podem-se encontrar espécies patogénicas ou de alguma forma nocivas.

## 2. Processos de filtração

### 2.4. Esterilização - exemplos



Sistema de filtração com câmara de UV



Interior de câmara de UV

## 2. Processos de filtração

### 2.5. Carvão activado

- Eliminação de substâncias indesejadas (cloro, ozono, moléculas orgânicas responsáveis pela coloração amarela da água, medicamentos), através das propriedades de adsorção do carvão.
- As moléculas ficam retidas no carvão.
- O carvão deve ser removido quando está saturado.

# 3. Como planejar um sistema de filtração?

## 3.1. Estabelecer uma sequência de processos

- A ordem dos processos de filtração pode ser escolhida de forma a maximizar a eficiência de cada um.
- Na maioria dos Aquários Públicos prefere-se começar o circuito de filtração com a filtração mecânica, seguida de escumação, filtração biológica e esterilização com UV.

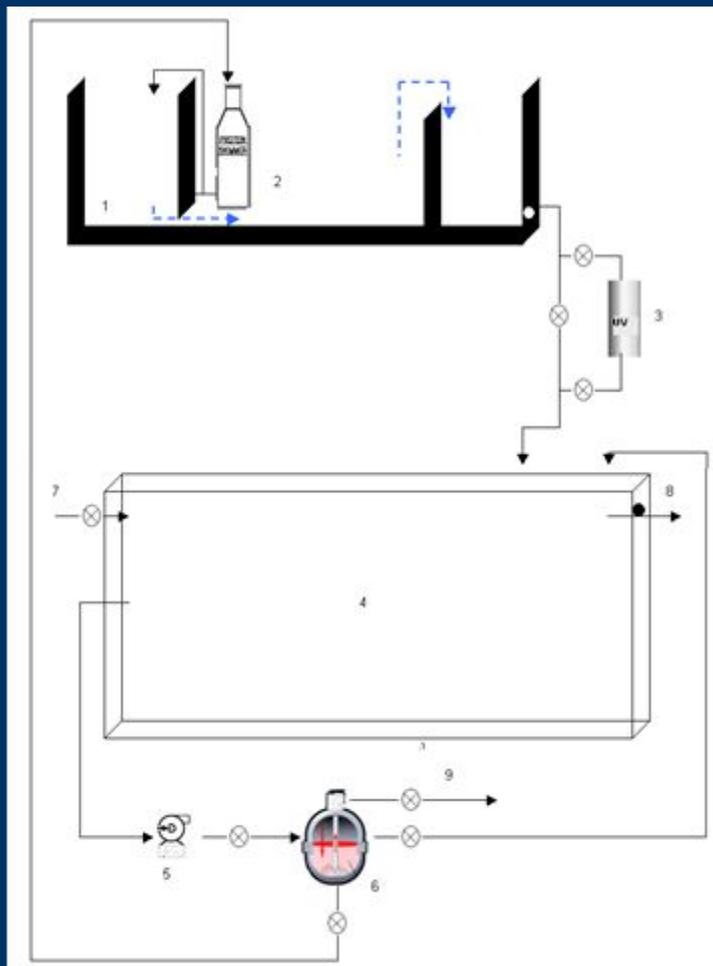
## 3. Como planejar um sistema de filtração?

### 3.1. Estabelecer uma sequência de processos

- Após a filtração o circuito de água poderá passar pelo condicionamento de temperatura, antes de retornar ao aquário.
- O caudal óptimo para o funcionamento de cada processo é diferente, alguns equipamentos de filtração podem ser ligados em paralelo ou mesmo em circuito independente.

# 3. Como planejar um sistema de filtração?

## 3.1 Circuitos de filtração - exemplos

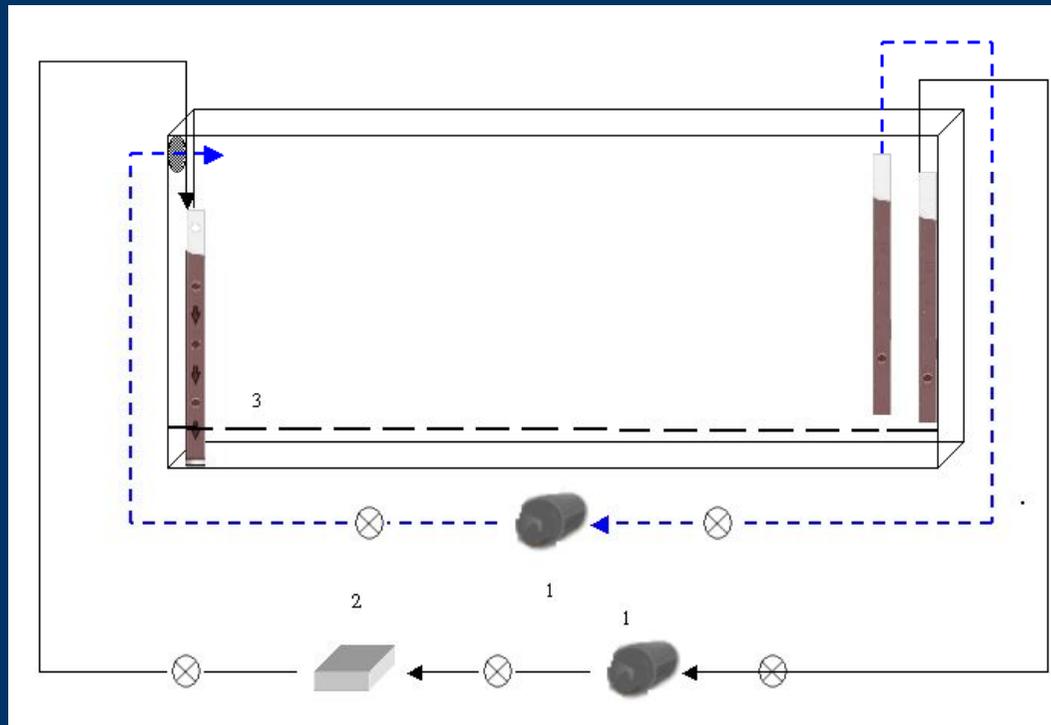


### Circuito do aquário GN2:

- 1 – Filtro biológico
  - 2 – Escumador de proteínas
  - 3 – Ultra Violetas
  - 4 – Aquário
  - 5 – Bomba
  - 6 – Filtro de areias sob pressão
  - 7 – Entrada de água do circuito geral
  - 8 – Saída de água para o circuito geral
  - 9 – Saída de água de inversão do filtro para o circuito geral
- ⊗ Válvulas

# 3. Como planejar um sistema de filtração?

## 3.1 Circuitos de filtração - exemplos



### Circuito do aquário GN1:

azul - filtração mecânica  
preto - filtração biológica e refrigeração

1- Filtro motorizado

2- Refrigerador

3- Filtro de fundo

⊗ Válvulas

# 3. Como planejar um sistema de filtração?

## 3.2. Adequar o sistema

- Tal como todos os aspectos do planeamento do aquário, o sistema deve ter em conta o povoamento.
- Comportamento das espécies, dimensão e número dos exemplares, sensibilidade das espécies relativamente à qualidade da água, tipo e quantidade de alimento, rotina de manutenção a aplicar.
- Exemplos: não é possível recorrer a filtros de fundo para espécies que escavam o substrato do aquário e a escumação torna-se mais importante nos aquários de corais, muito sensíveis aos nitratos.

# 4. Avaliar o funcionamento do sistema

## 4.1. Análises de rotina

- O funcionamento do sistema deve ser avaliado através da realização de análises periódicas, começando antes do início do povoamento com exemplares vivos.
- Pode ser necessário proceder a alterações quer na manutenção dos filtros quer noutros aspectos da manutenção do aquário e exemplares (limpezas, quantidade e tipo de alimento), de acordo com os resultados.



# 4. Avaliar o funcionamento do sistema

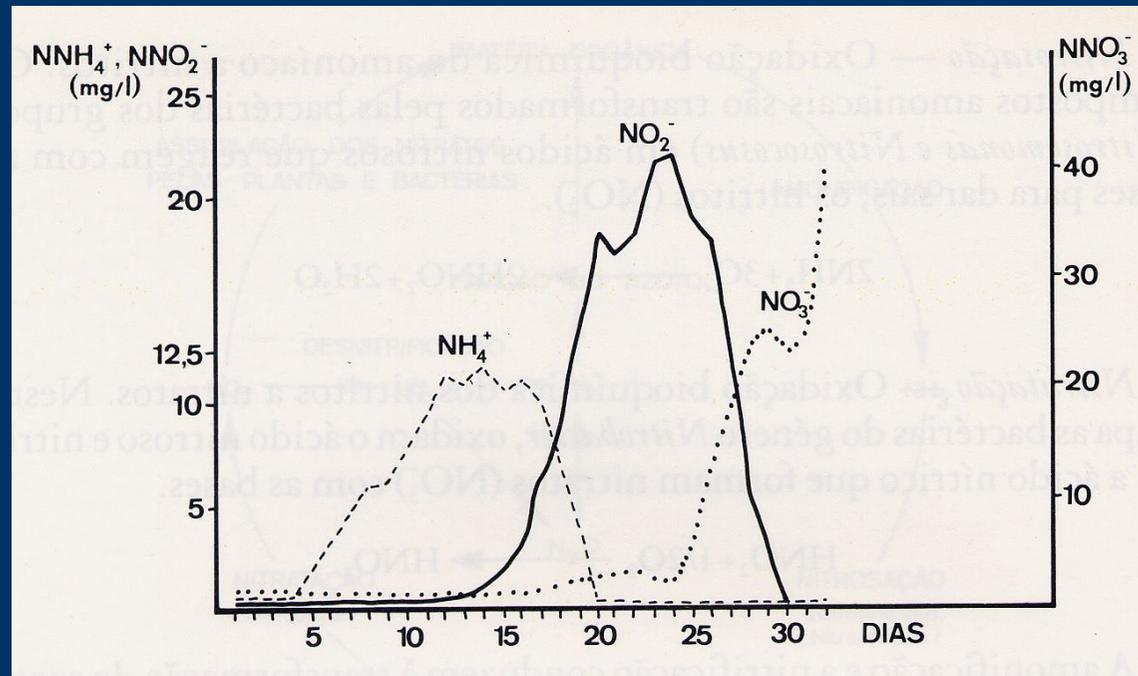
## 4.1. Análises de rotina

- Parâmetros a analisar para avaliar o funcionamento do sistema: amônia, nitritos, nitratos, pH, potencial redox.



## 4. Avaliar o funcionamento do sistema

### 4.1. Análises de rotina - exemplo



**Variação da concentração de compostos do ciclo do azoto após a montagem e povoamento de um aquário.**



AQUÁRIO  
VASCO DA GAMA