

10.7 - Filtração

Detenção em **leito poroso** das impurezas contidas na água

- Sólidos suspensos ou precipitados químicos, que não foram retidos no processo anterior
- Redução de microrganismos associados às impurezas

- **Fenômenos Físicos:**

- adsorção, floculação, sedimentação e coagem.

- **Tipos de filtração:**

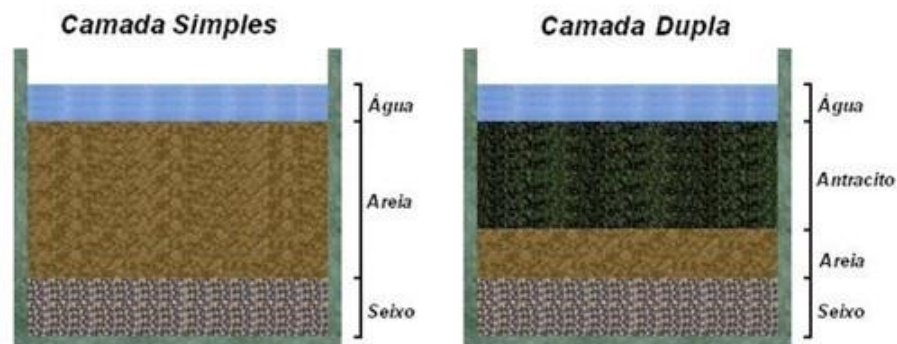
- Material:

- areia,
 - carvão antracito.



– Número de camadas:

- única,
- Dupla
- Tripla



Meio Filtrante	d_{10} (mm)	C.U.	Altura (m)
CAMADA ÚNICA			
Areia	0,45-0,55	<1,6	0,60-0,80
Areia	0,80-1,20	<1,5	1,20-1,80
Antracito	1,1-1,5	<1,5	1,20-1,80
AREIA-ANTRACITO			
Areia	0,45-0,55	<1,6	0,15-0,30
Antracito	0,90-1,10	<1,8	0,30-0,60
AREIA-ANTRACITO-GARNET			
Areia	0,45-0,55	<1,6	0,15-0,30
Antracito	0,90-1,10	<1,8	0,30-0,60
Garnet	0,20-0,30	-----	0,10-0,15

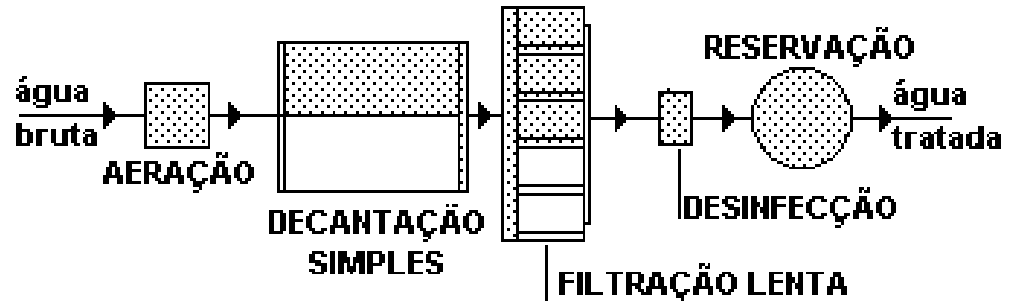
-
- Sentido do Fluxo:
 - ascendente,
 - Descendente
 - Pressão de trabalho
 - de gravidade
 - de pressão
 - Controle de vazão
 - taxa constante
 - taxa declinante
 - Taxa de Filtração:
 - Lenta
 - Rápida
 - Taxas elevadas
-

Taxa de Filtração

Lenta

(TAS: 3 a 6 m³m⁻²d⁻¹)

Sem coagulação

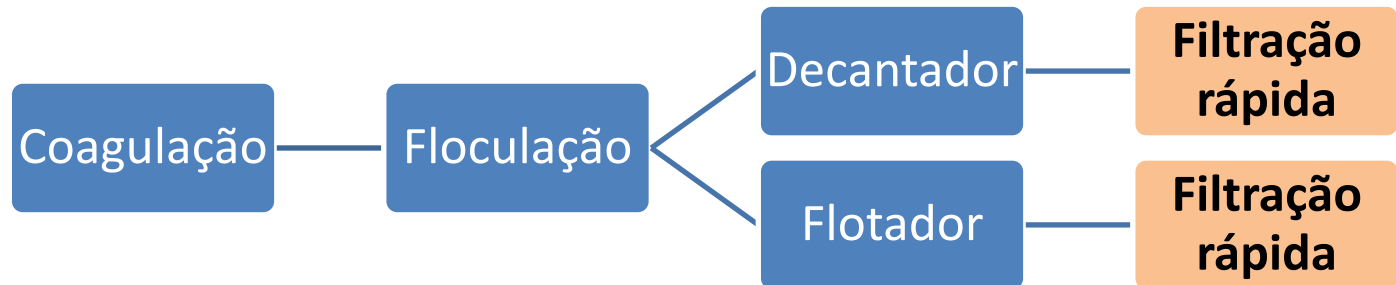


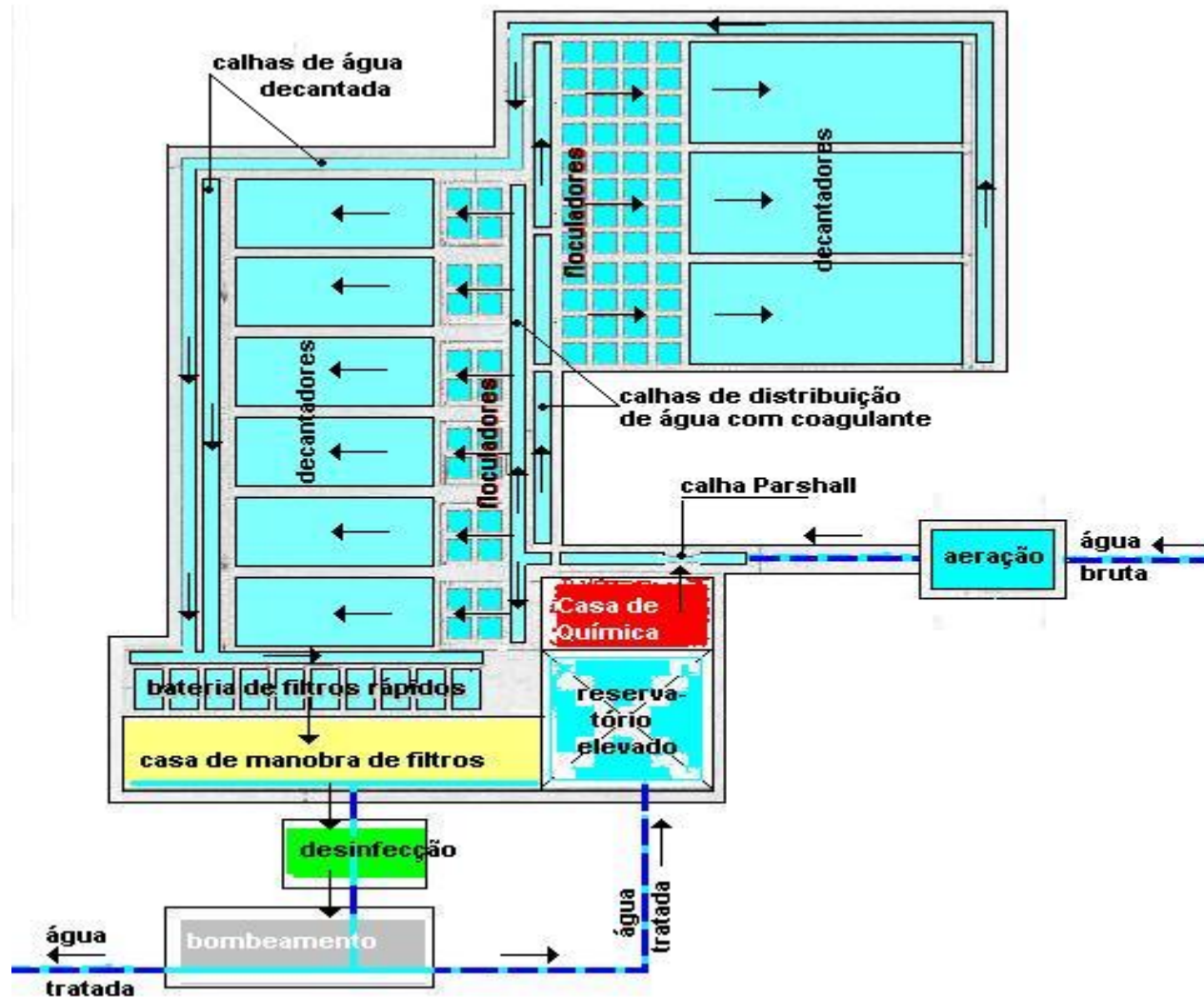
Este tipo de filtração é projetada para receber água bruta, com turbidez máxima de 50 UNT

Rápida

(TAS: 120 a 480 m³m⁻²d⁻¹)

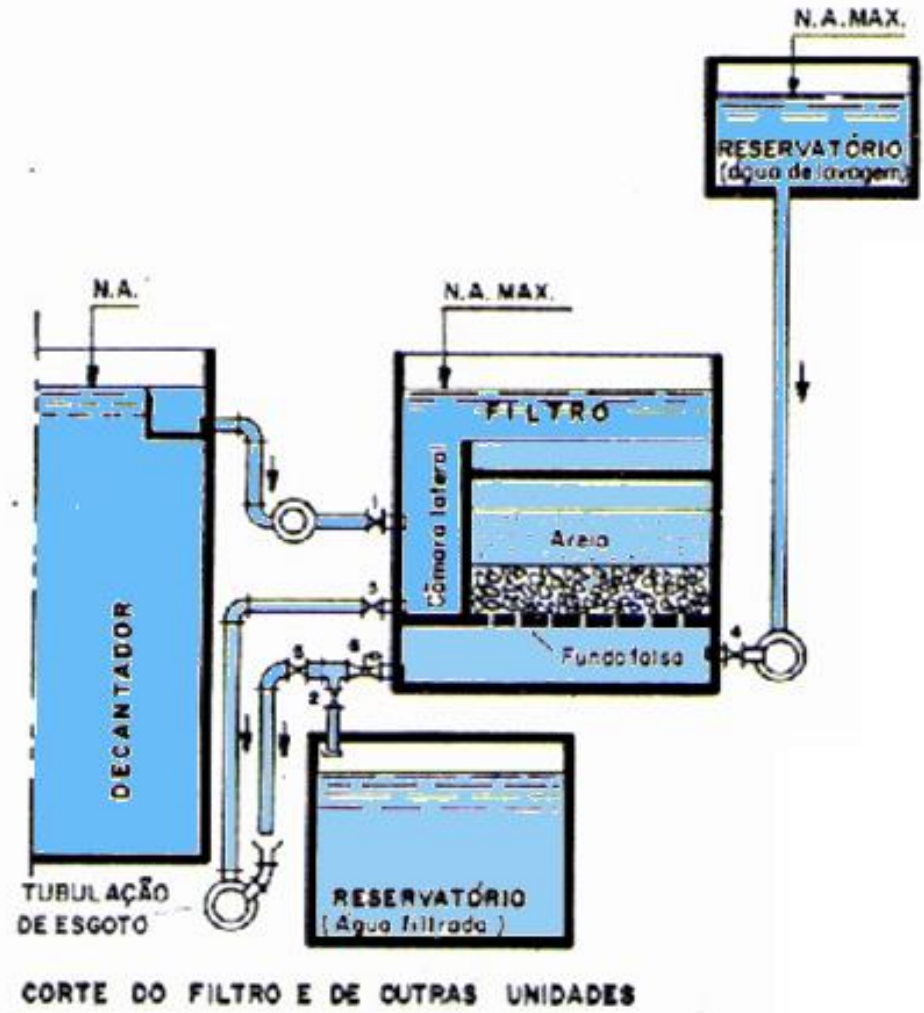
Após floculação

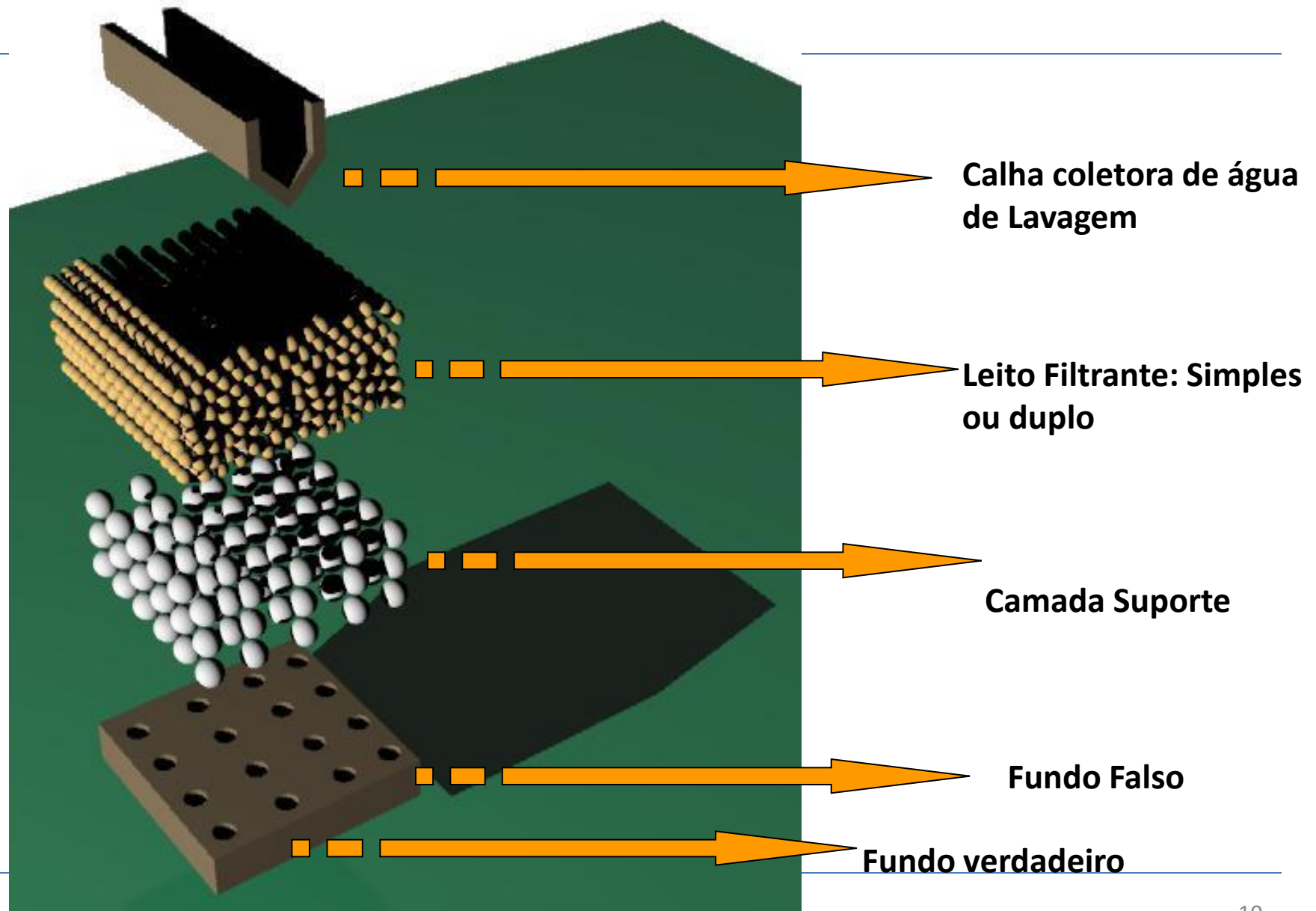




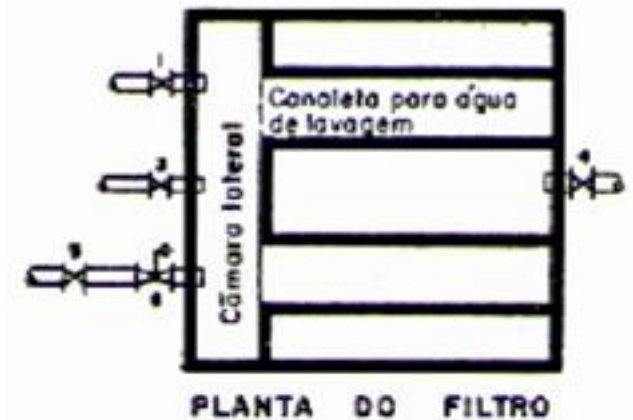
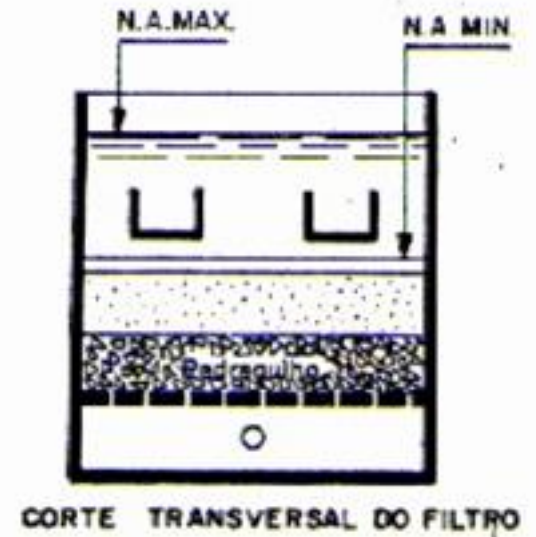
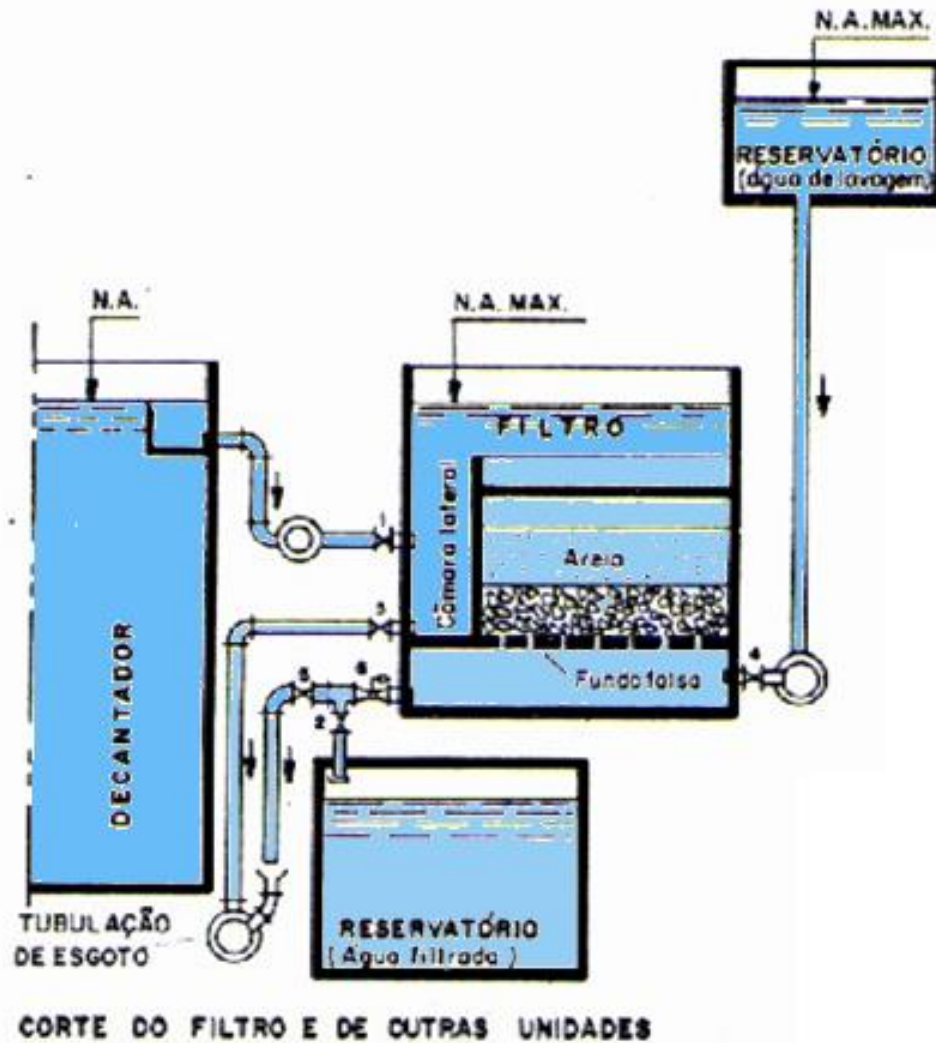
Partes construtivas de um sistema de filtração

- **Materiais filtrantes:** composição, granulometria e altura;
- **Camada suporte:** granulometria e altura;
- **Fundo falso:** coleta da água filtrada e introdução de água de lavagem;
- **Sistema de coleta de água de lavagem:** Tubulações, válvulas e comportas de entrada de água decantada, saída de água filtrada e introdução e coleta de água de lavagem.

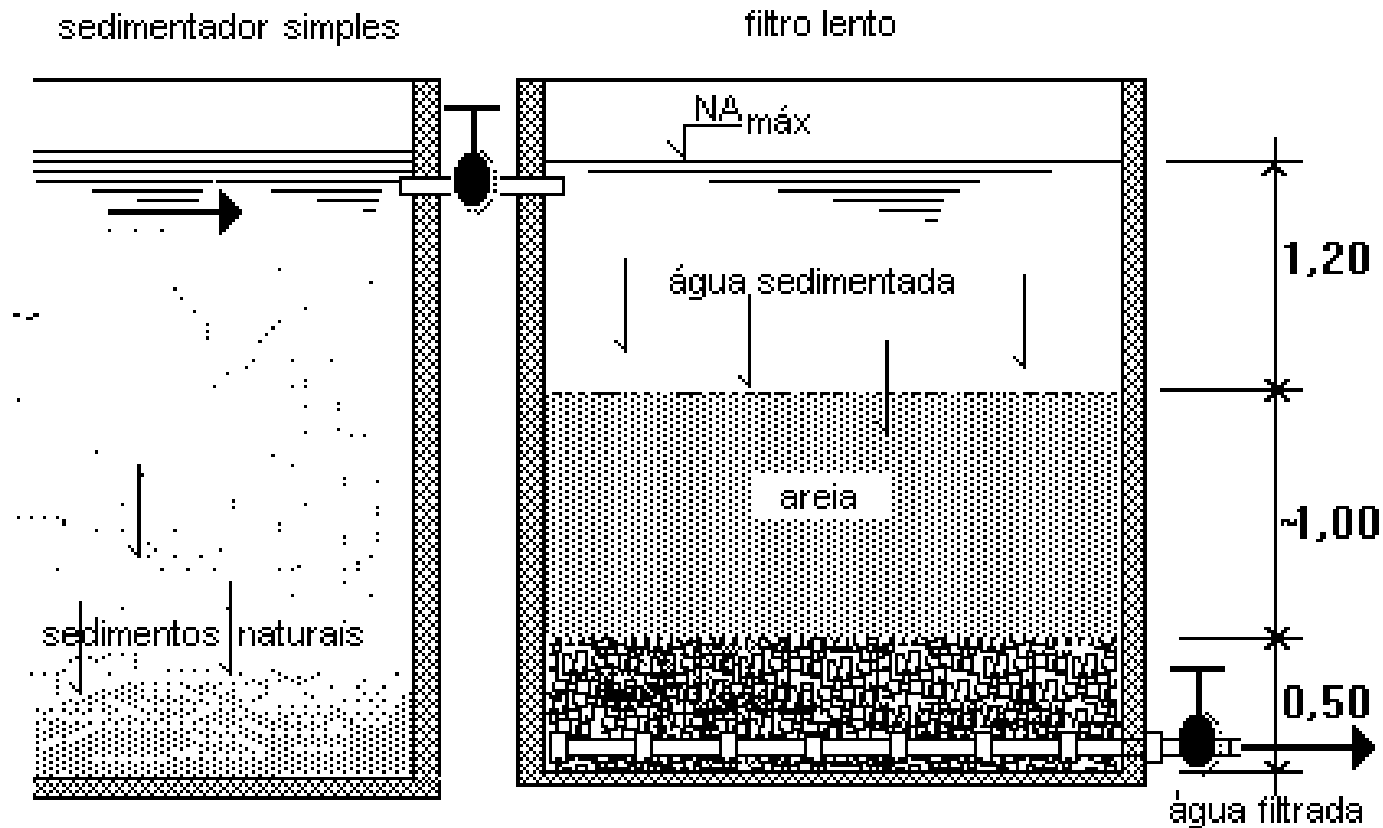




Filtro Rápido Convencional



Filtração lenta



Filtração rápida por gravidade

- **TAXA DE FILTRAÇÃO**

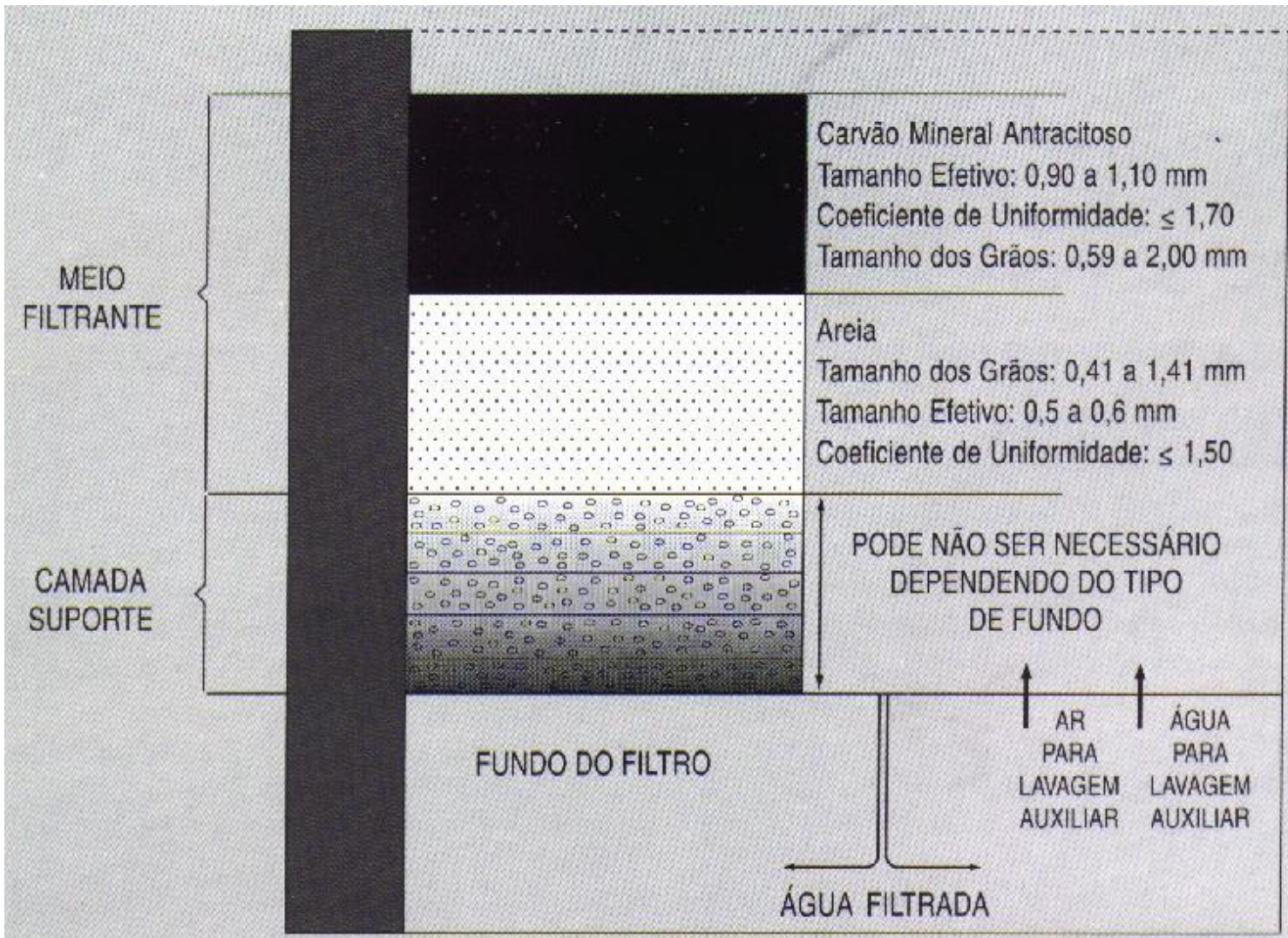
- 120 a 240 m³ / (m².dia) – leito simples (NBR: máx 180)
- 240 a 360 m³ / (m².dia) – leito duplo
- 120 m³ / (m².dia) – fluxo ascendente

- **LEITO FILTRANTE**

- convencional
 - espessura da camada: 0,45 m
 - tamanho efetivo (TE): 0,45 a 0,55 mm
 - coeficiente de uniformidade: 1,4 a 1,6
- leito duplo
 - 1,8 x TE areia ≤ TE antracito ≤ 2,1 x TE areia
 - Espessura total do leito: 60 a 80 cm (60% antracito e 40% areia)
 - Antracito
 - TE 0,8 a 1,0 mm
 - Coeficiente de uniformidade: ≤ 1,4
 - Espessura da camada: 0,45 m
 - Areia
 - TE 0,40 a 0,45 mm
 - Coeficiente de uniformidade: 1,4 a 1,6
 - Espessura da camada: 0,25 m

A filtração rápida é incapaz de remover a cor da água sem um tratamento anterior como coagulação-floculação-sedimentação.

Filtro - Configuração



Massa específica:

Antracito:
1,4 a 1,6
g/cm³

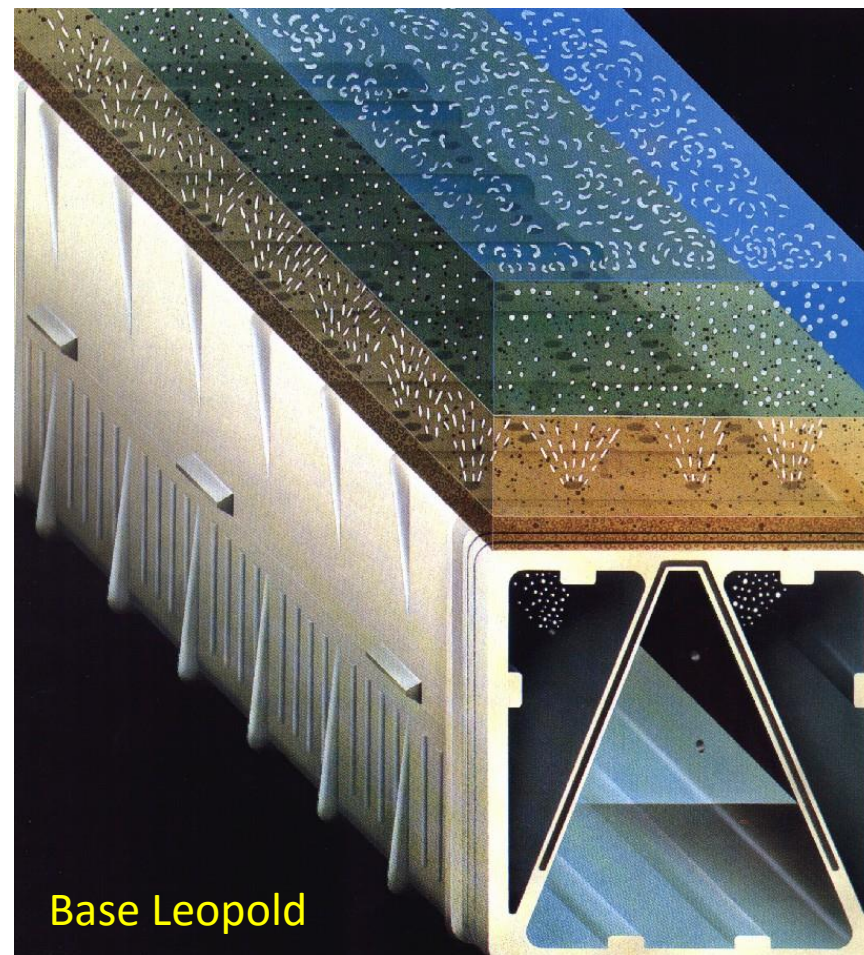
Areia :
~2,6 g/cm³

Características granulométricas: NBR 12216

Filtro - Configuração



- Sistema de drenagem
 - tubos perfurados
 - blocos Wagner
 - bocais (difusores, coletores)
 - fundo preso Leopold
 - viguetas pré-fabricadas



- Perda de carga

A obstrução dos poros da areia pelos flocos retidos aumenta a perda de carga no leito.

a) Perda de carga excessiva:

- compactação da areia
- desprendimento de gases dissolvidos na água (pressão negativa)

b) Encerramento da Carreira de Filtração

- Turbidez da água filtrada superior a um valor pré-determinado de turbidez
 - * Geralmente inferior a 0,5 determinado UNT.
- Perda de carga igual ou superior a carga hidráulica máxima disponível
 - * Geralmente hidráulica máxima disponível da ordem de 2,0 a 3,0 metros.
- Carreira de filtração com duração superior a 40 horas

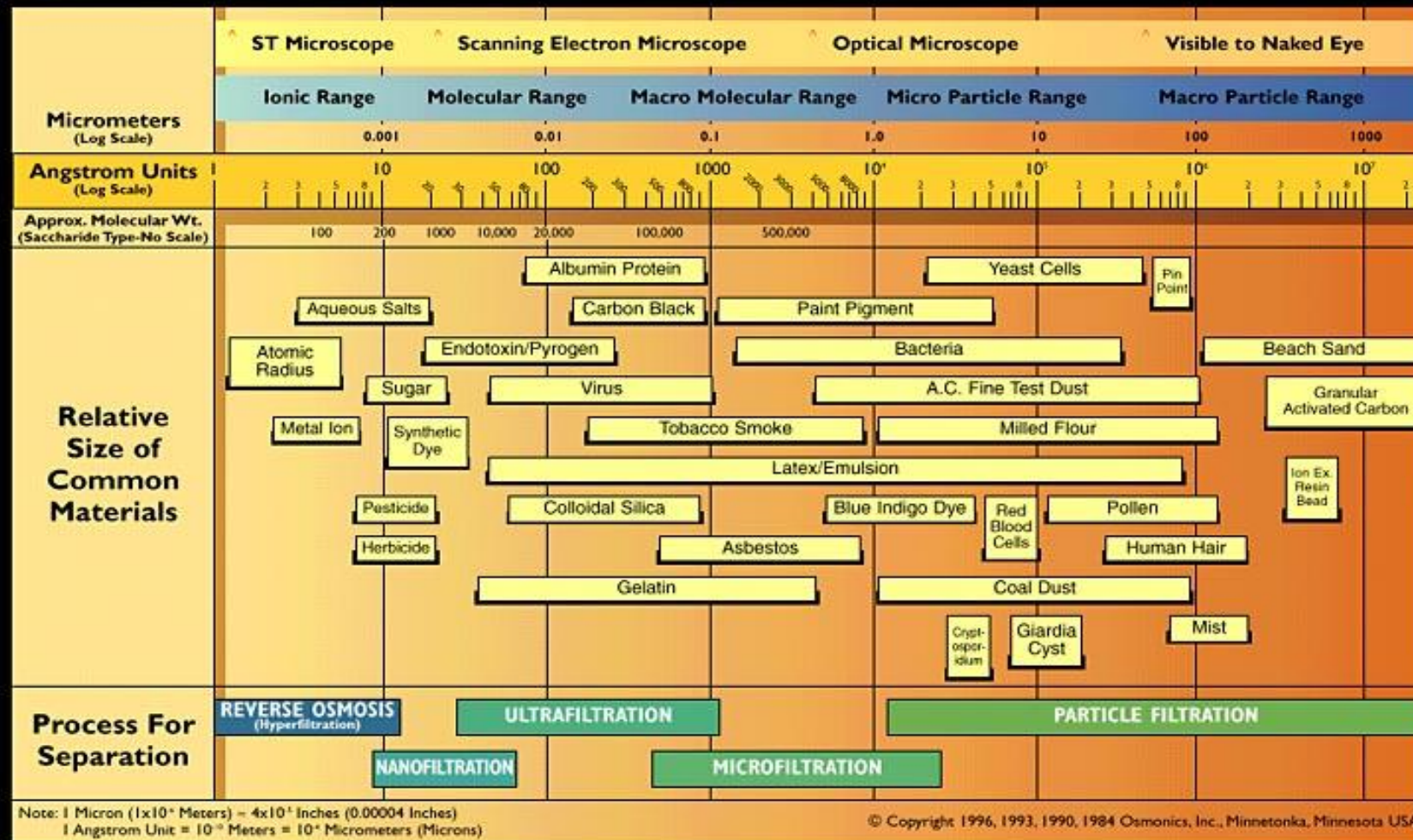
-

Tratamento avançado



OSMONICS

The Filtration Spectrum



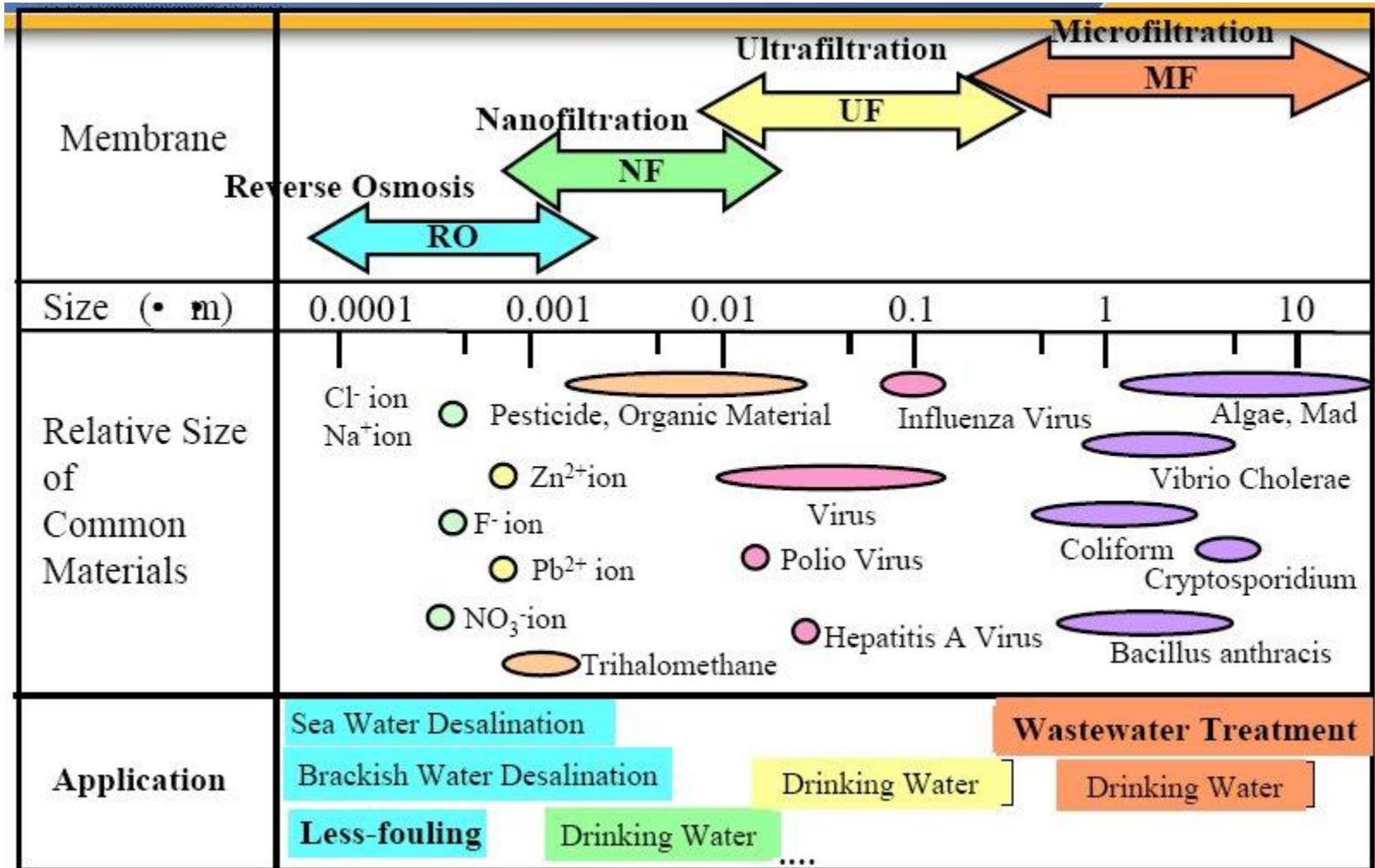
Osmonics, Inc.
 Corporate Headquarters
 5951 Clearwater Drive • Minnetonka, Minnesota 55343-8990 USA
 Toll Free: 800/848-1750 Fax: 612/933-0141

Osmonics Asia/Pacific, Ltd.
 Bangkok, Thailand Fax: 011-66-2-39-18183
 Tokyo, Japan Fax: 011-81-48-622-6309

Osmonics Europa, S.A.
 LeMee Sur Seine (Paris), France
 Fax: 011-331-64-37-9211

Printed in USA, P/N 17978 Rev E

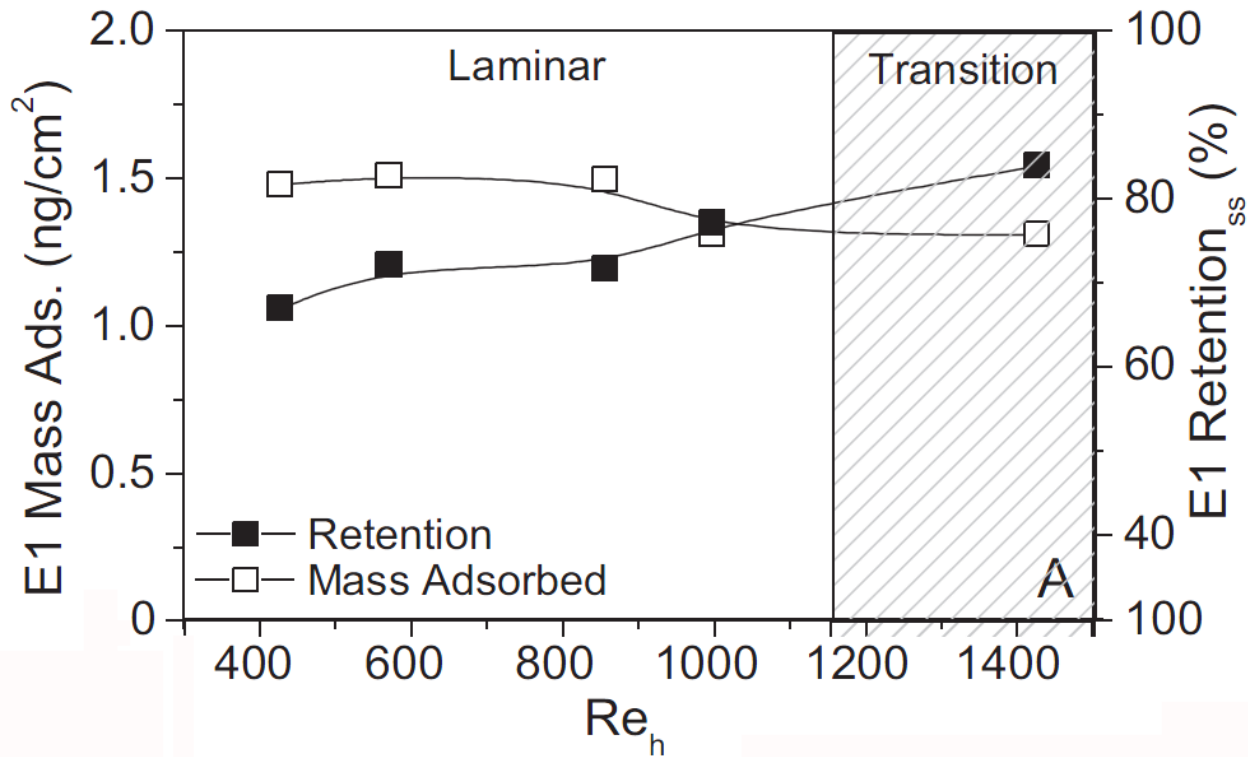
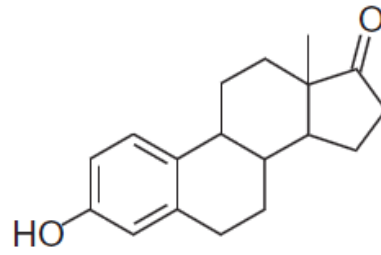
Filtração em membrana



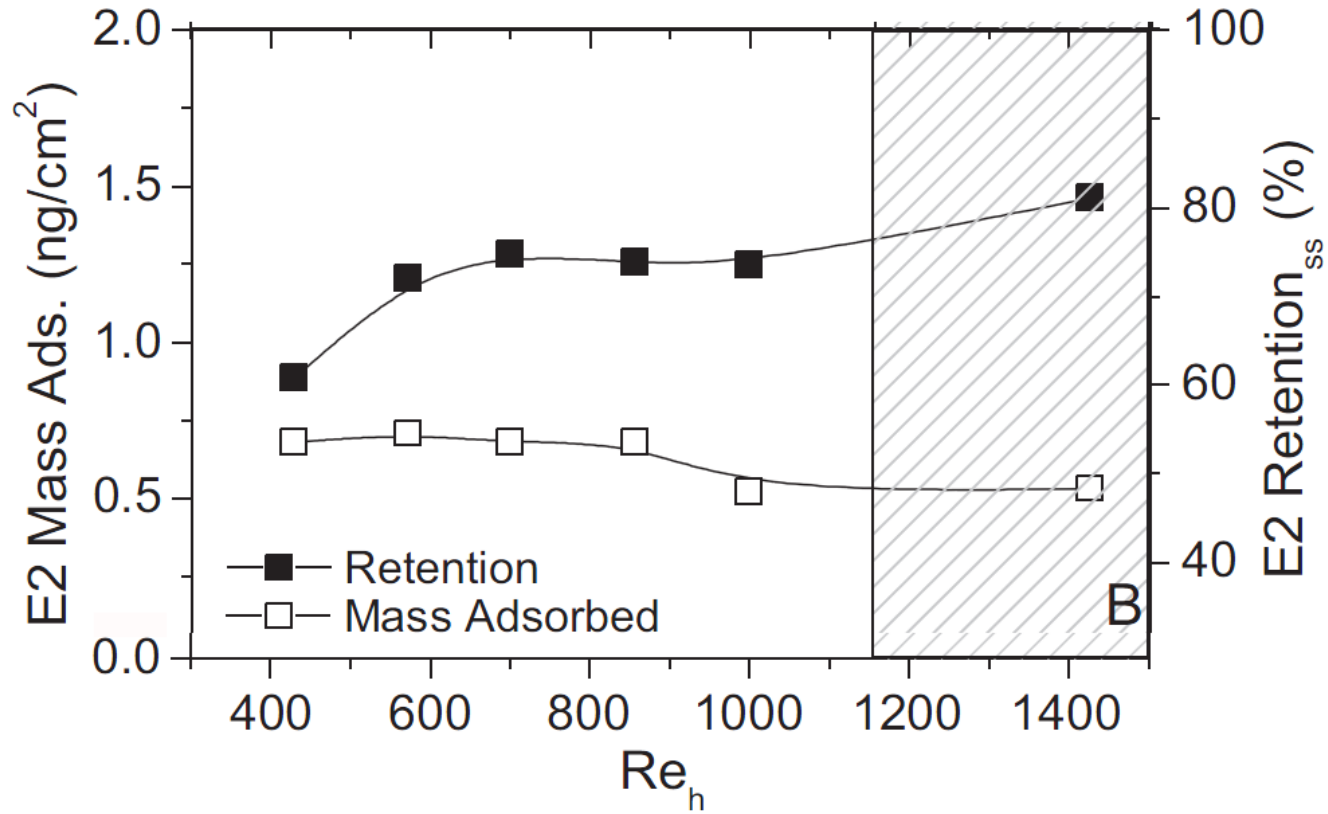
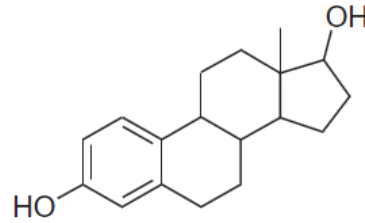
Nanofiltração

Eficiência na remoção de hormônios, pesticidas e fármacos?

- **Adsorção depende:**
 - Material da membrana
 - Propriedades do contaminante
 - Tamanho, hidrofobia, etc
 - Hidrodinâmica → afeta o grau com o qual desenvolve a polarização → afeta a concentração na superfície da membrana
 - 1º. Passo no estudo do impacto da polarização na adsorção e retenção é calcular a concentração na superfície da membrana para diferentes números de Re



Semião & Schäfer, 2011



Semião & Schäfer, 2011

Biomass Concentrator Reactor



Reator de fluxo por gravidade utiliza uma barreira porosa tendo tamanhos de poros médios de cerca de 1 a 50 micrones através da qual a água permeia sob a pressão da gravidade.