

# Tratamento de Água

## Filtração

### Filtros para Água



A filtração é a passagem de um fluido através de um meio poroso onde o material em suspensão e coloidal pode ser retido no meio filtrante/poroso.

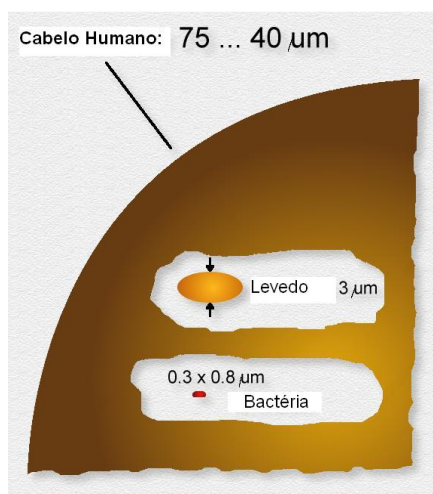
Os filtros de areia rápidos, por gravidade, são utilizados no tratamento de água para a remoção de flocos não decantáveis, após a coagulação química e decantação. Em geral, durante a filtração a água passa de cima para baixo, através do filtro, devido a uma combinação de pressão somada à sucção do fundo. Os filtros são limpos por lavagem contra corrente, revertendo-se o fluxo do leito.

As águas contêm sais, sólidos em suspensão, microrganismos e detritos que podem ser filtrados. Em geral os filtros removem partículas, melhoram cor, odor e sabor. Um meio filtrante ideal possui diâmetro suficientemente grande para formar poros de dimensão capazes de reter grandes quantidades de flocos e diâmetro suficientemente pequeno para evitar a passagem de sólidos em suspensão. Possui também profundidade adequada para permitir corridas de filtração suficientemente longas.

Um meio duplo de areia-carvão permite o uso de carvão relativamente graúdo sobre uma camada de areia fina, geralmente com profundidade de 300 mm. A camada superior de carvão do tipo antracito apresenta vazios de 20 % maiores do que a areia, provendo assim, um meio que passa de grosso para fino na direção do fluxo. Os flocos maiores são absorvidos e retidos na camada de carvão, enquanto que o material mais fino é retido na camada de areia. Consequentemente, o leito apresenta uma profundidade efetiva de filtração maior, evitando a colmatação prematura.

A filtração pode ser feita também para **redução de dureza ou abrandamento** ou retirada de cálcio e magnésio; filtração de **ferro e manganês**, filtração de gases como o sulfídrico (H<sub>2</sub>S), amônia (NH<sub>4</sub>), cloro (Cl<sub>2</sub>-), resíduos de óleo, microrganismos (algas, vírus, bactérias, etc.), argilas e outros colóides, metais pesados, etc.. Na **filtração** é importante saber o **tamanho das partículas** e se a contaminação é de particulados, gás ou oleosa. Um **filtro de areia**, por exemplo, funciona bem para partículas de 5 a 25 micra, mas não vai filtrar bactérias nem vírus com tamanho entre 0,1 e 10 micra. Neste caso recomenda-se a ultrafiltração ou osmose reversa.

| Partícula               | Tamanho (micra - μ) |
|-------------------------|---------------------|
| Açúcar                  | 0,001               |
| Clorofila               | 0,005 - 0,01        |
| Asbestos                | 0,05 - 1            |
| Negro de Fumo           | 0,01 - 0,3          |
| Vírus                   | 0,1                 |
| Bactérias               | 0,2 - 10            |
| Pó Fino                 | 0,4 - 100           |
| Talco                   | 0,5 - 55            |
| Argila                  | Menor que 2,5       |
| Silte                   | 2 - 19              |
| Carvão Pulverizado      | 4 - 500             |
| Glóbulo Vermelho        | 5                   |
| Algas Unicelulares      | 10,0                |
| Cabelo                  | 30 - 175            |
| Partículas visíveis     | Maior que 55        |
| Areia de Praia          | Maior que 95        |
| Pó de cimento           | 3 - 100             |
| Areia Fina              | 19 - 225            |
| Areia Grossa            | Maior que 225       |
| Carvão Ativado Granular | Maior que 225       |



- ▶ **01 Micron** é a milésima parte do milímetro (1/1000 mm)
- ▶ **Micra ( μ )** = plural de micron
- ▶ **01 Nanômetro** = milésima parte do micron (1/1000 μ)
- ▶ **1 mμ (milimicra)** = 1 nanometro (nm) = 10 Angstrons.
- ▶ **1 Angstron** = 1/10.000.000 mm

## Tipos de filtros:

**1) Tipo Cesto, Bag e Manga** usados para baixas vazões e remover partículas maiores que 10 micra de fácil manutenção, troca e lavagem;

**2) Tipo membrana e cartucho** usados para baixas vazões e remover partículas de 0,5 ; 1; 5; 25 e 50 micra.

**3) Carvão ativado** para melhorar o gosto e odor da água, retirada de cloro e outros gases além de metais pesados. O carvão adsorve moléculas orgânicas, cromatos, sulfetos, também retira os peróxidos, ácido nítrico e cloro.

**4) Argilas** podem retirar a amônia, metais pesados como cobre e mercúrio, odores, cloro, gostos desagradáveis, carga orgânica (DBO) e DQO e dureza. Funcionam também para substituir a areia e retira ferro e manganês da água.

**5) Areias** são usadas para filtração geral de sedimentos de 25 micra e maior, melhoram a turbidez e são os filtros mais conhecidos. Filtros de areia de baixa taxa podem retirar particulado de até 4 micra.

### 6) Filtros de Membranas:

**A Microfiltração (MF)** é feita a baixa pressão com fluxo cruzado com membrana separadora de partículas coloidais e em suspensão na faixa de 0,05-10 microns. É utilizada para a clarificação de caldo de fermentação e recuperação de biomassa.

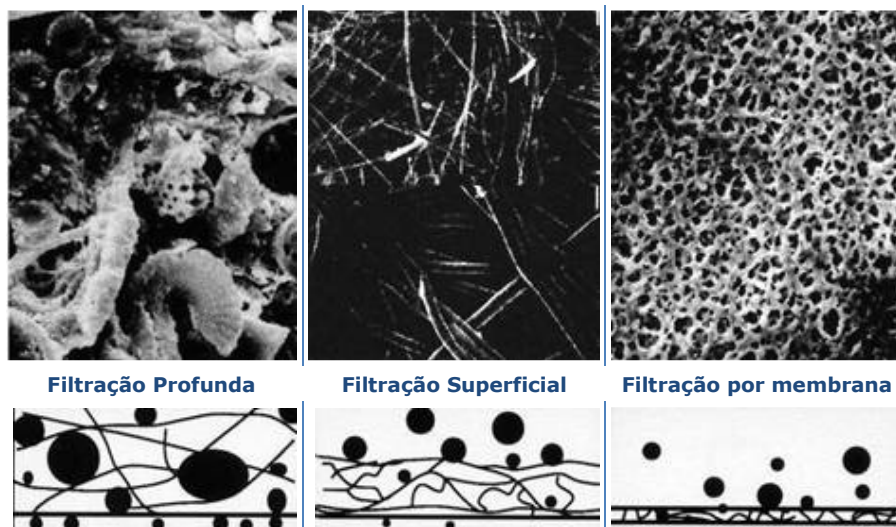
**A Ultrafiltração (UF)** é um processo de fracionamento utilizando pressões até 10 bar onde se concentram sólidos suspensos e solutos de alto peso molecular (maior que 1.000). O permeado ou filtrado contém solutos de baixo peso molecular orgânicos e sais. A UF é largamente utilizada para o fracionamento do leite e soro, fracionamento de proteínas, remoção de particulados, bactérias e a maioria dos vírus e coloides. Membranas de ultrafiltração normalmente têm tamanhos de poros na faixa de 0,01 - 0,10 micra.

**A Nanofiltração (NF)** é um processo usado quando a osmose reversa (RO) ou a ultrafiltração(UF) não são a escolha ideal para a separação. NF pode executar aplicações de separação de desmineralização, remoção de cor e dessalinização.

**A Osmose Reversa (RO)** utiliza alta pressão e é usada para concentrar substâncias de baixo peso molecular em solução ou de águas residuais. Tem a habilidade de concentrar todos os sólidos dissolvidos e suspensos. O permeado contém uma concentração muito baixa de sólidos dissolvidos. A **osmose reversa** é amplamente utilizada na dessalinização da água do mar, desmineralização de água para uso industrial, abastecimento de caldeira, processos especiais e potabilização.

**7) Resinas de Troca Iônica** para abrandamento e retirada ou recuperação de cátions ou ânions específicos.

As mídias ou meios de filtração em geral funcionam por filtração superficial ou profunda. A filtração por membrana é um tipo de filtração superficial que não retém as partículas, mas evita a passagem.



## Meios Filtrantes



Areia



Argilas



Carvão Ativado



Óxido de Manganês



Antracito

**Tipo Saco:** Os elementos filtrantes com aparência de saco (bag) são utilizados para **filtração de água e ar**. Para aplicação em ar chamam-se filtro manga. Por sua eficiência, praticidade de troca e reuso, alguns são laváveis e outros de baixo custo podem ser trocados sem lavagem. O elemento filtrante pode ser plissado ou liso. O plissado tem 20% maior vida útil devido à maior superfície de filtração e por isso entope menos. Existem elementos filtrantes com porosidade de 50, 20, 15, 5, 3, 1, 0,5 micra. Este tipo de filtro tem variadas aplicações na filtração de água como retirada de poeira, microrganismos, ferro e manganês, óleos e loções da água de piscinas e sedimentos em geral.



|  |   |   |   |
|--|---|---|---|
|  | <p>Elemento Filtrante Nylon ou Poliester</p> <p><b>Tamanhos Padrão:</b><br/>75 cm x 120 cm</p>  | <p><b>Vazões:</b><br/>ate 50 m3/hora</p>                            | <p><b>Aplicações:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Filtração em tanques de caminhões</li> <li>- Tanques e Lagos</li> <li>- Rios</li> <li>- Hidrantes, etc.</li> </ul>   |
|  | <p>Elemento Filtrante para Carcaças em Polietileno ou Feltro</p> <p><b>Tamanhos Padrão:</b><br/>46 x 117 cm<br/>10 x 51 cm<br/>10 x 25 cm</p> | <p><b>Vazões:</b><br/>5 -25 m3/hora</p>                             | <p><b>Aplicações:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Remoção de 99% dos Óleos e Loções em piscinas e SPAs;</li> <li>- Usado após o filtro de areia, Carvão ativado, etc..</li> </ul>  |
|  | <p>Elemento Filtrante para Limo</p> <p><b>Tamanhos Padrão:</b><br/>75 x 90 cm</p>   | <p><b>Vazões:</b><br/>ate 28 m3/hora a 3 kgf/cm2 de pressão</p>     | <p><b>Aplicações:</b></p> <p>Retirada de Limo,. Presença de ferro e algas verdes da água de piscinas e tanques/lagos.</p>   |
|  | <p>Polimento de Filtração em Piscinas com uso de conexões simples.</p> <p><b>Tamanho Padrão:</b><br/>45 x 75 cm</p>                           | <p><b>Vazões:</b><br/>ate 13 m3/hora com pressões de 3 kgf/cm2;</p> | <p><b>Aplicações:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- piscinas, tanques e lagos.</li> <li>- Filtração de todas as espécies de algas verdes</li> <li>- Captura fungos, esporos, poeira e pólen</li> </ul> <p>A água passa através do filtro de areia que captura partículas de 20 a 50 micra seguindo para o filtro manga que captura partículas mais finas como algas mortas e poeira.</p> |

## Filtros



**Cestos**



**Filtro Cartucho**



**Filtro PE**



**Filtro de Fibra**



**Filtro Inox**



**Filtro de Troca Ionica**

**Filtros Cartucho:** Filtros de baixas taxas para aplicação em Residências, Restaurantes, Lavanderias, Escritórios, Hospitais, etc.. para retirada de sedimentos sabor desagradável, cloro, etc..



| Modelo | Vazão<br>M3/h | Dimensões<br>(D x Alt - cm) | Filtração  |                       | Conexões<br>(NPT) | Cartucho<br>(D x Alt ) |
|--------|---------------|-----------------------------|------------|-----------------------|-------------------|------------------------|
|        |               |                             | Sedimentos | Gosto/Odor<br>E Cloro |                   |                        |
| AP055  | 1,0           | 12,5 x 30,6                 | -          | 5-                    | 3/4               |                        |
| AP055C | 1,0           | 12,5 x 30,6                 |            |                       | 3/4               |                        |
| AP801  | 4,0           | 20,6 x 30,6                 | 25         |                       |                   |                        |
| AP801C | 4,0           | 20,6 x 30,6                 |            |                       |                   |                        |
| AP802  | 8,0           | 20,6 x 60                   | 25         |                       | 1,5               |                        |
| AP802C | 8,0           | 20,6 x 60                   |            |                       | 1,5               |                        |

## Filtros em Fibra de Vidro/Aço Carbono/Polietileno Rotomoldado



| Filtro<br>Modelo<br>FFV/AC | Área<br>Filtrante<br>(m <sup>2</sup> ) | Bomba<br>(cv) | Dimensões<br>Diam x Alt<br>(Cm) | Valv. | Filtro<br>Lento<br>(M3/h) | Filtro<br>Rápido<br>(m3/h) | Alta<br>Taxa<br>(M3/hora) |
|----------------------------|--|---------------|---------------------------------|-------|---------------------------|----------------------------|---------------------------|
|                            |  |               | 28 54                           |       |                           |                            | 2,9                       |
|                            |  |               | 30 66                           |       |                           |                            | 3,4                       |
|                            |  |               | 36 72                           |       |                           |                            | 4,8                       |
|                            |  |               | 40 78                           |       |                           |                            | 6,3                       |
|                            |  | 3/4           | 50 89                           |       |                           |                            | 9,6                       |
|                            |  |               | 60 92                           |       |                           |                            |                           |
|                            |  |               | 75 102                          |       |                           |                            |                           |
| 90                         |  |               | 90 121                          |       |                           |                            |                           |
| 100                        |  |               | 100 133                         |       |                           |                            |                           |
| 120                        |  |               | 120 143                         |       |                           |                            |                           |
| 0                          |  |               | 130 153                         |       |                           |                            |                           |
| 150                        |  |               | 150 163                         |       |                           |                            |                           |
| 180                        |  |               | 180 -                           |       |                           |                            |                           |
| 200                        |  |               |                                 |       |                           |                            |                           |

Obs.: 1) Pressão de trabalho 1,5 kgf/cm<sup>2</sup> e pressão max de 2 kgf/cm<sup>2</sup> para a fibra de vidro e 6 kgf/cm<sup>2</sup> para aço carbono; 2) (\*) possibilidade em Aço carbono; 3) (\*\*) Só em aço carbono

## Modelos de Filtros Inox



| Modelo<br>Inox | Diâmetro<br>(mm) | Altura<br>(mm) | Área<br>Filtrante<br>(M2) | Filtro<br>Lento<br>(M3/h) | Filtro<br>Rápido<br>(M3/h) | Filtro<br>Alta Taxa<br>(M3/h) | Conex. |
|----------------|------------------|----------------|---------------------------|---------------------------|----------------------------|-------------------------------|--------|
| FI             | 25               |                | 0,04                      | 0,4                       |                            |                               |        |
| 28             |                  |                | 0,05                      | 0,5                       |                            |                               |        |
| 30             |                  |                | 0,06                      | 0,6                       |                            |                               |        |
| 40             |                  |                | 0,11                      | 1,1                       |                            |                               |        |
| 50             |                  |                | 0,17                      | 1,7                       |                            |                               |        |
| 60             |                  |                | 0,25                      | 2,5                       |                            |                               |        |
| 75             |                  |                | 0,41                      | 4,1                       |                            |                               |        |
| 90             |                  |                | 0,59                      | 5,9                       |                            |                               |        |
| -              |                  |                | 0,74                      | 7,4                       |                            |                               |        |

Obs.: 1) Filtro Lento: 10-12 m3/h; Filtro Rápido: 15-30 m3/m2; Filtro de Alta Taxa: 50-60 m3/m2;  
2) Pressão de Trabalho: 3,5 kgf/cm<sup>2</sup> e pressão max de de 6 kgf/cm<sup>2</sup>

## Aplicações dos Filtros de água potável



Retirada de gosto de cloro



Filtro Industrial



Filtro Domiciliar



Filtros para potabilização de Água



Filtros lentos para uso animal e humano