

Monitoramento da Qualidade da Água Tratada em Serviços de Hemodiálise.

“A qualidade deve estar garantida”

*Renato Finotti Jr.
Farmacêutico Industrial*

Por definição:

...substância (H_2O) líquida e incolor, insípida e inodora, essencial para a vida da maior parte dos organismos vivos e excelente solvente para muitas outras substâncias.

Procedência da Água

- ✓ Poços
 - ✓ Semi artesianos
 - ✓ Artesianos
 - ✓ Rasos
- ✓ Mananciais de Superfície
 - ✓ Rios e Lagos
 - ✓ Reservatórios
- ✓ Rede Pública



Matéria Prima para Água Osmolarizada

- ✓ **Água potável**

- ✓ Portaria 2914 de 12/12/2011

Superpopulação por Algas



www.pesca.sp.gov.br

Algas Azuis



LEGISLAÇÃO PARA ÁGUA DE HEMODIÁLISE:

- RDC 154/2004 – Estabelece o regulamento técnico para o funcionamento dos serviços de diálise.
- RDC 11/2014 – Dispõe sobre os Requisitos de Boas Práticas de Funcionamento para os Serviços de Diálise e dá outras providências.

Tipos de Tratamento de Água

✓ Água potável

- ✓ Decantação
- ✓ Filtração
- ✓ Floculação
- ✓ Fervura
- ✓ Cloração
- ✓ Aeração
- ✓ Correção de pH

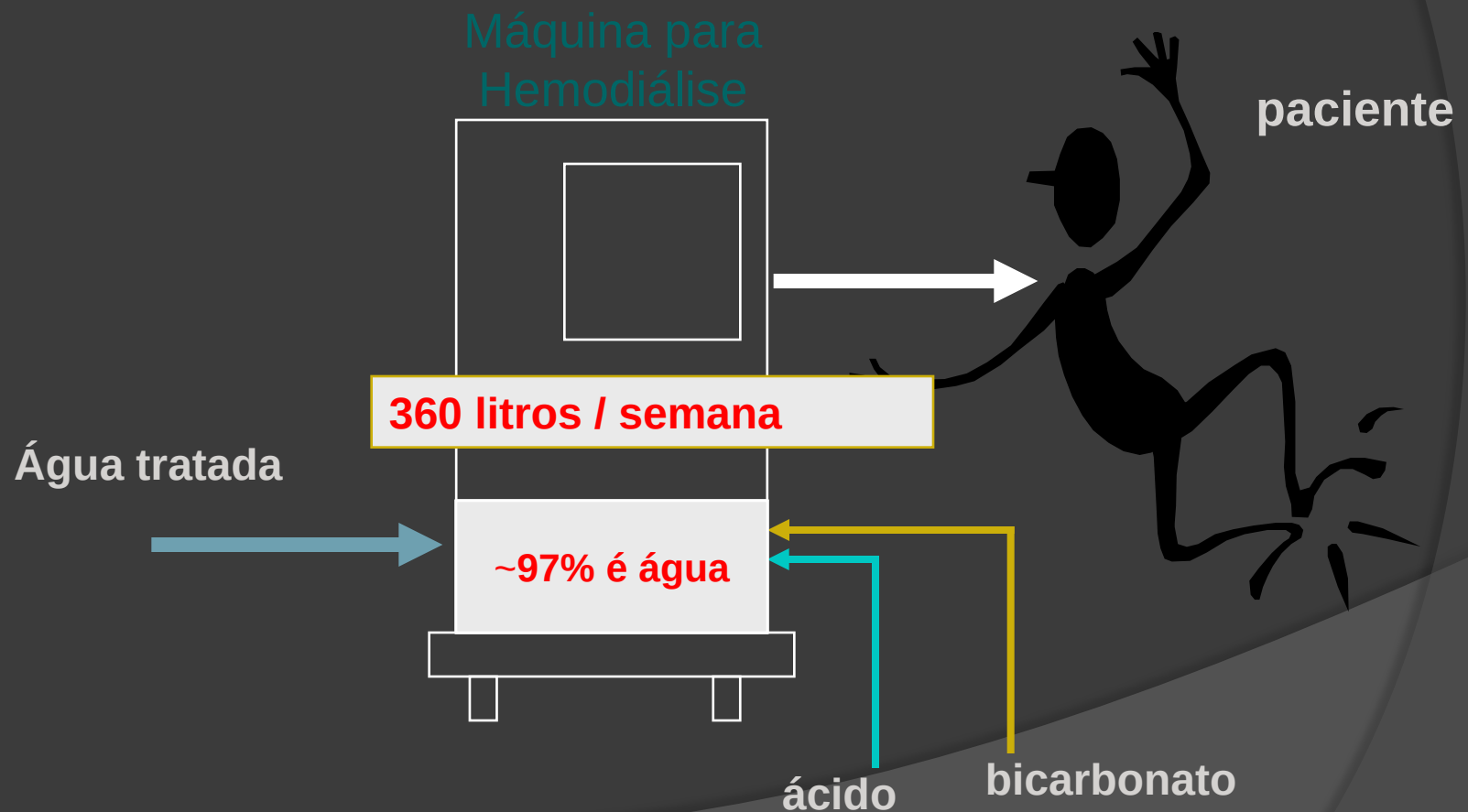
✓ Água tratada para hemodiálise

- ✓ Filtros de profundidade
- ✓ **Abrandadores**
- ✓ Deionização
- ✓ **Ultravioleta**
- ✓ **Ozonização**
- ✓ **Osmose Reversa**
- ✓ **Osmose Reversa Duplo passo**

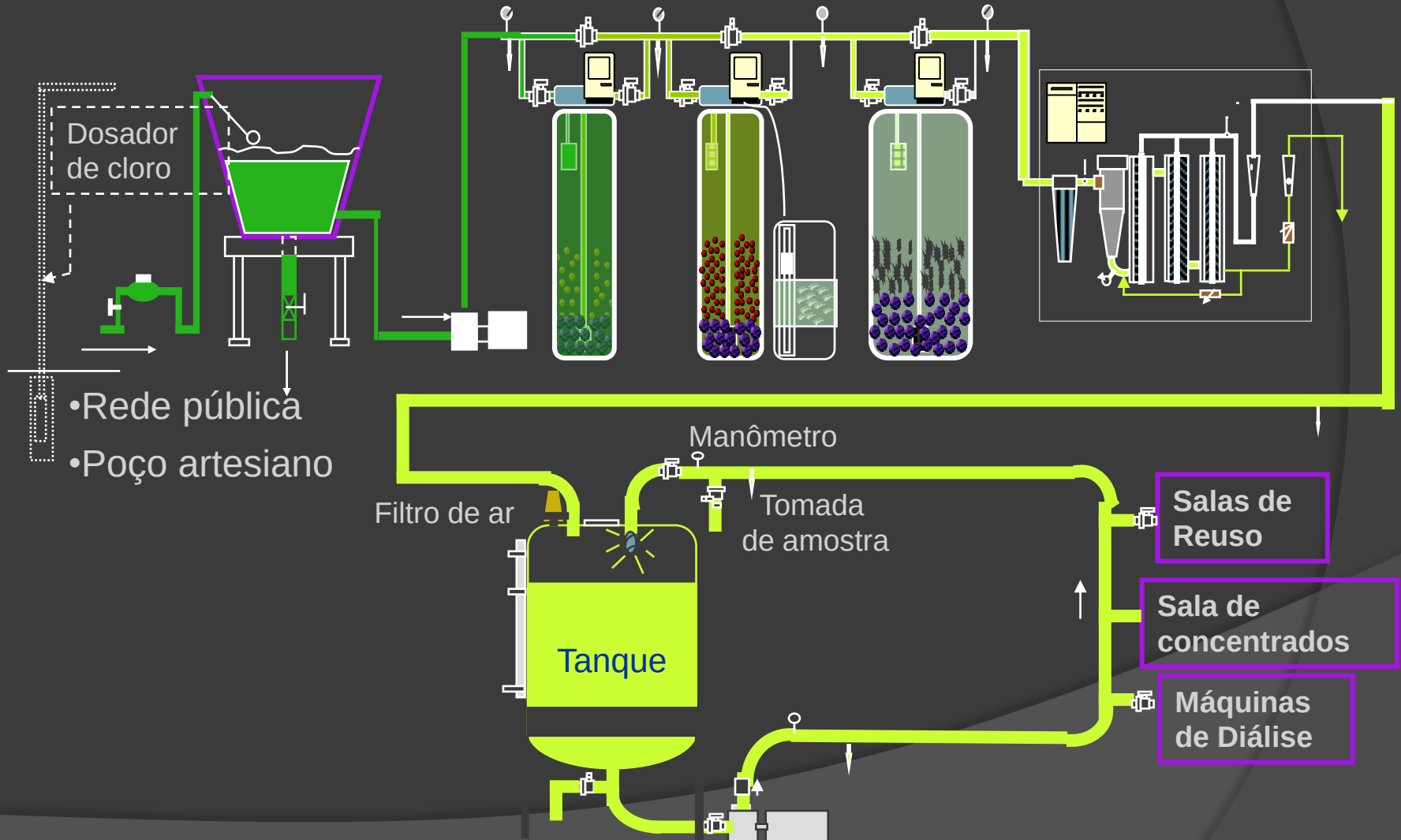
Osmose Reversa – o método comumente usado para obter água com padrão adequado para hemodiálise.



Onde Entra a Água no Processo?

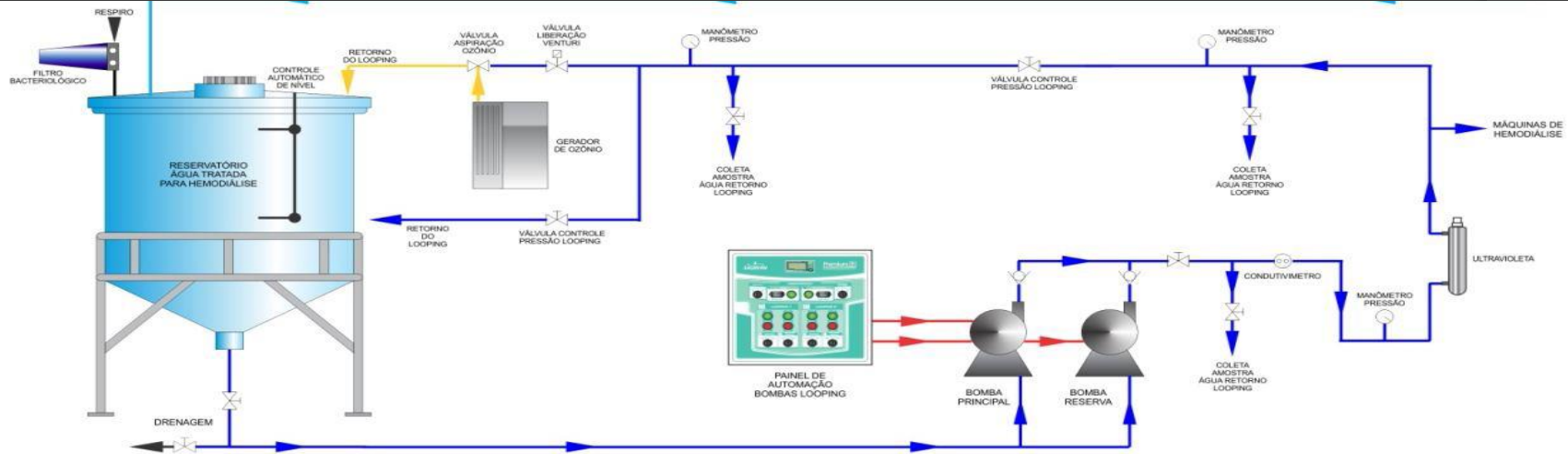
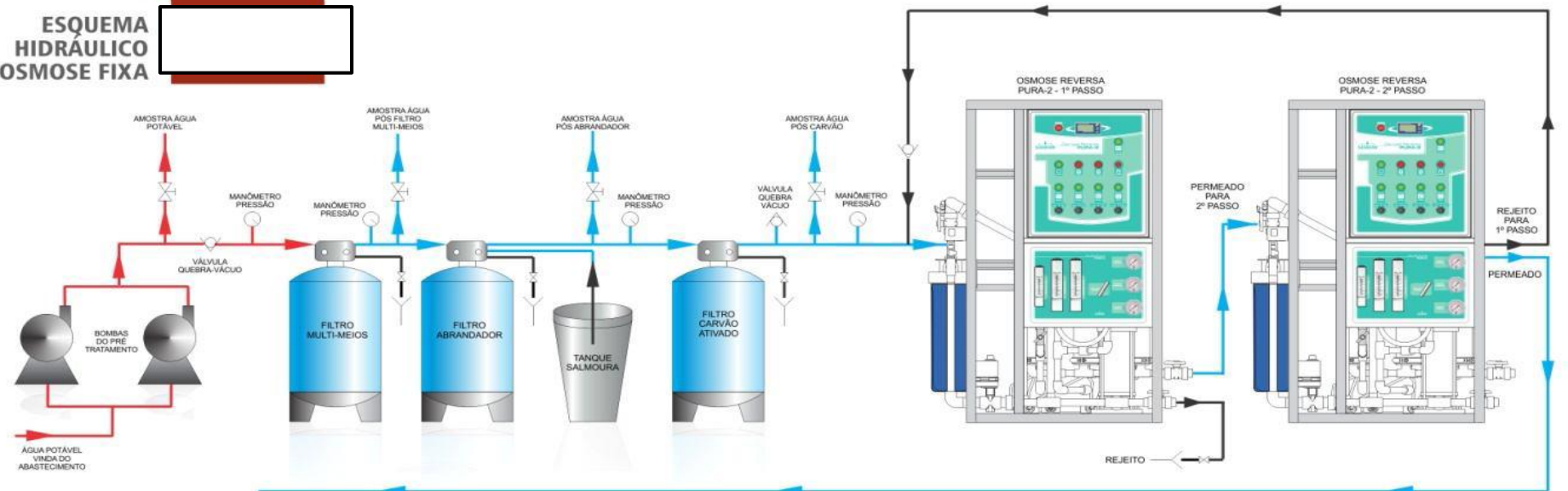


Sistema de Tratamento de Água para HD “Típico”



Sistema de Tratamento de Água para HD “Típico”

ESQUEMA
HIDRÁULICO
OSMOSE FIXA







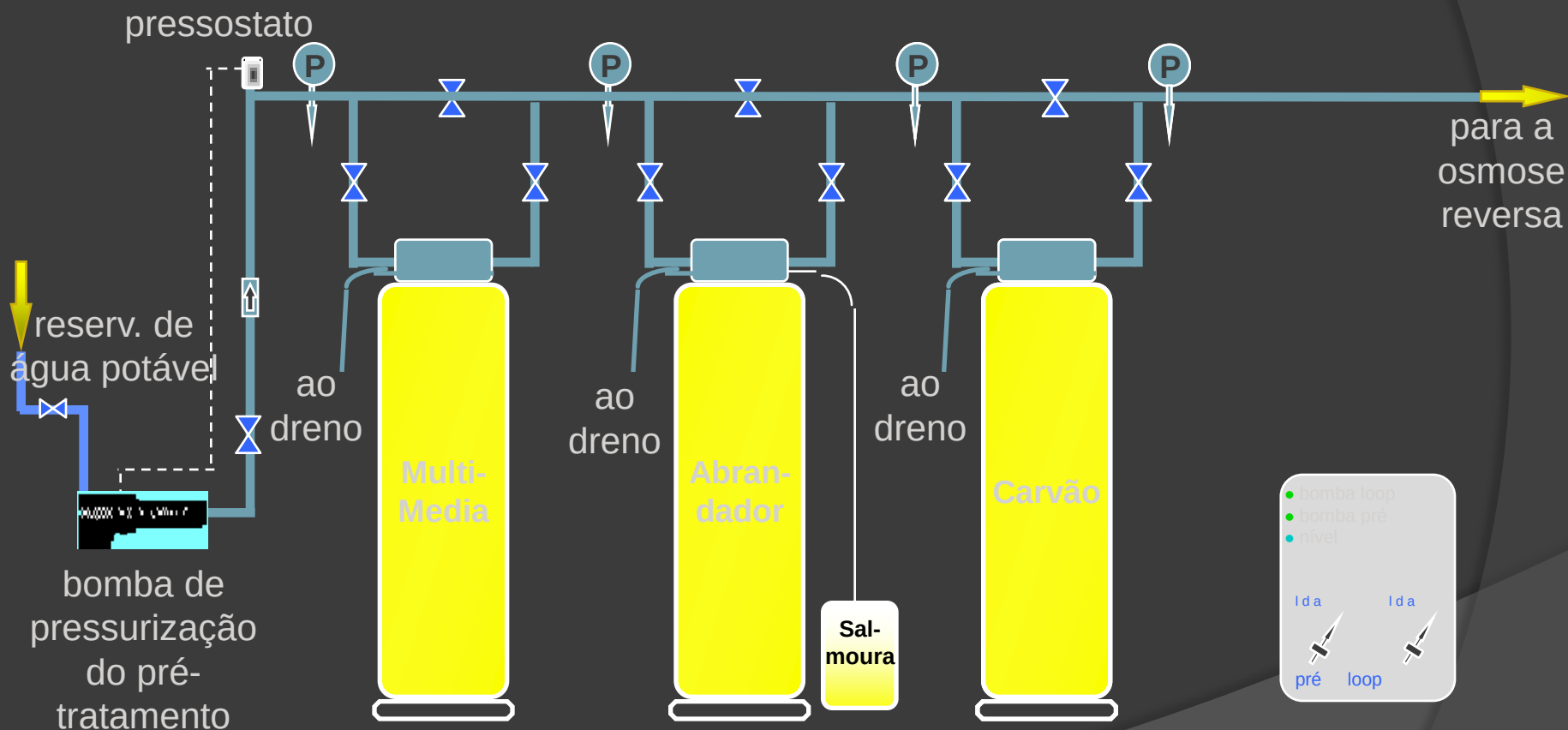






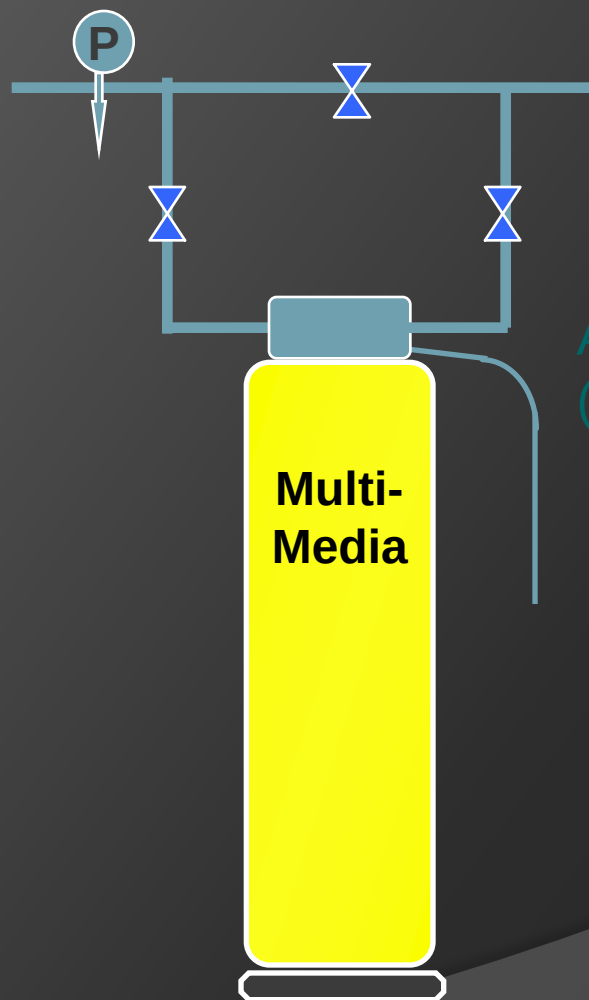


Pré Tratamento Típico Completo Para Uma Osmose Reversa



FILTRO MULTI MEDIA

- filtro de profundidade
- capacidade de filtragem típica: 50 micra (na vazão de trabalho)
- geralmente 3 meios com granulometrias diferentes
- vazão apropriada para o consumo da or (vazão do permeado + concentrado)
- Validade: até cinco anos



Ao dreno
(retrolavagem)



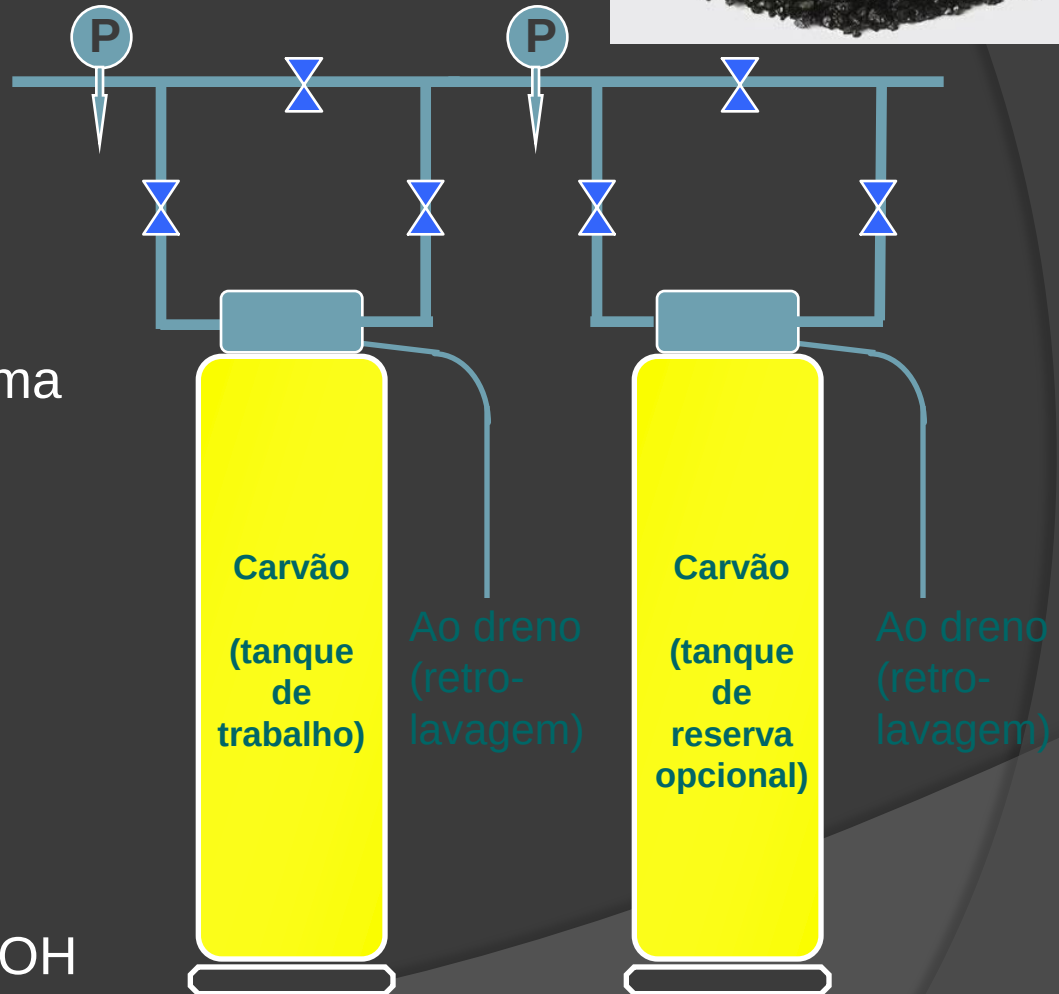
OPÇÃO: ZEÓLITA – ATÉ 5 MICRA

Desinfecção: Hipoclorito, APC ou Ozônio

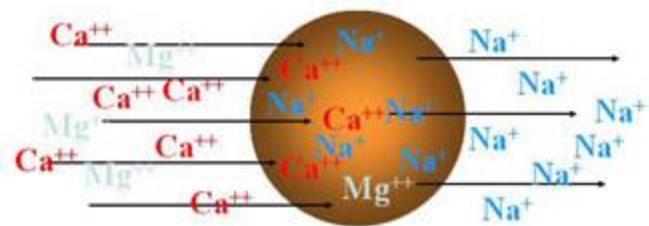
FILTRO DE CARVÃO ATIVADO



- granulometria 12x40 mesh
- em sistemas de alta produção podem-se utilizar 2 tanques em série com alguma vantagem prática.
- Vida útil: 6 a 12 meses.
- Casca de côco e alguns impregnados com prata coloidal
- Desinfecção: Ozônio ou NaOH



Extração



ABRANDADOR

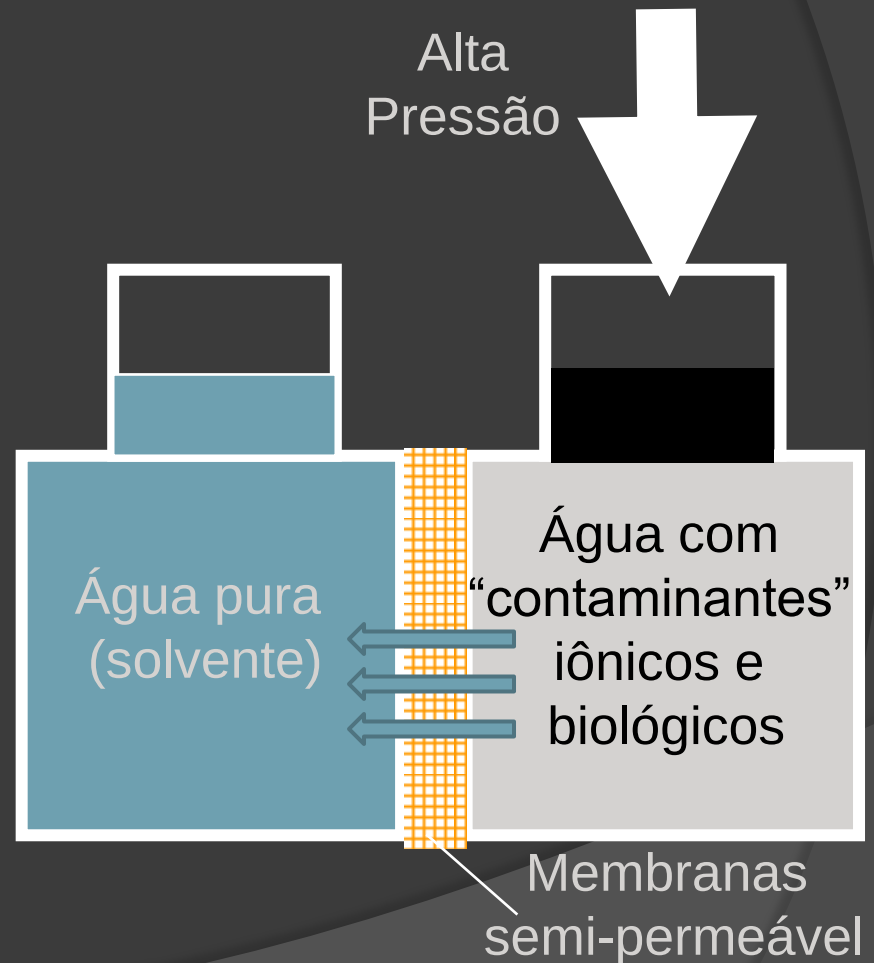
- protege a membrana da OR removendo, basicamente, cálcio e magnésio, aumentando sua vida útil
- regeneração automática com cloreto de sódio
- resina catiônica com ciclo de sódio
- capacidade (volume de resina) projetada de acordo com a qualidade da água bruta
- Vida útil: 1 a 3 anos

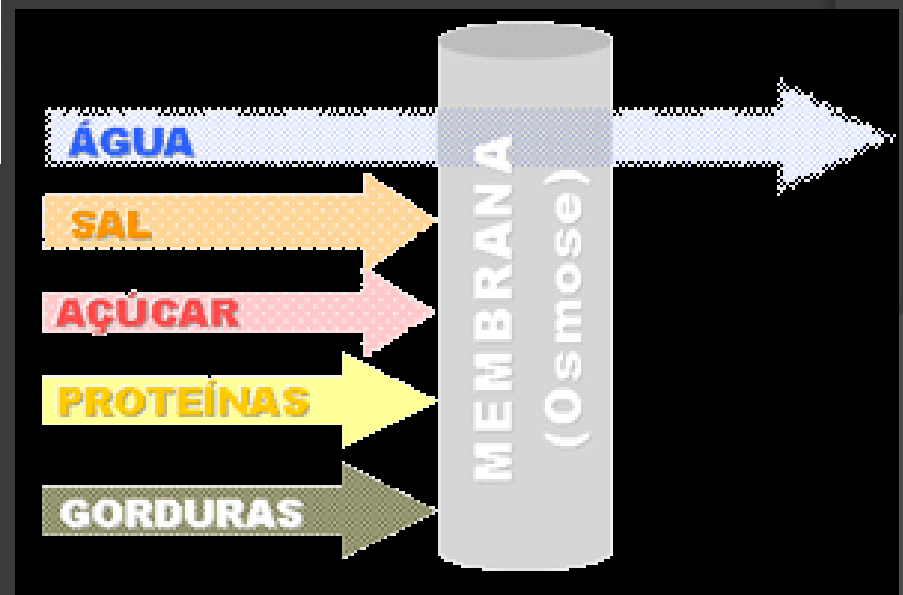
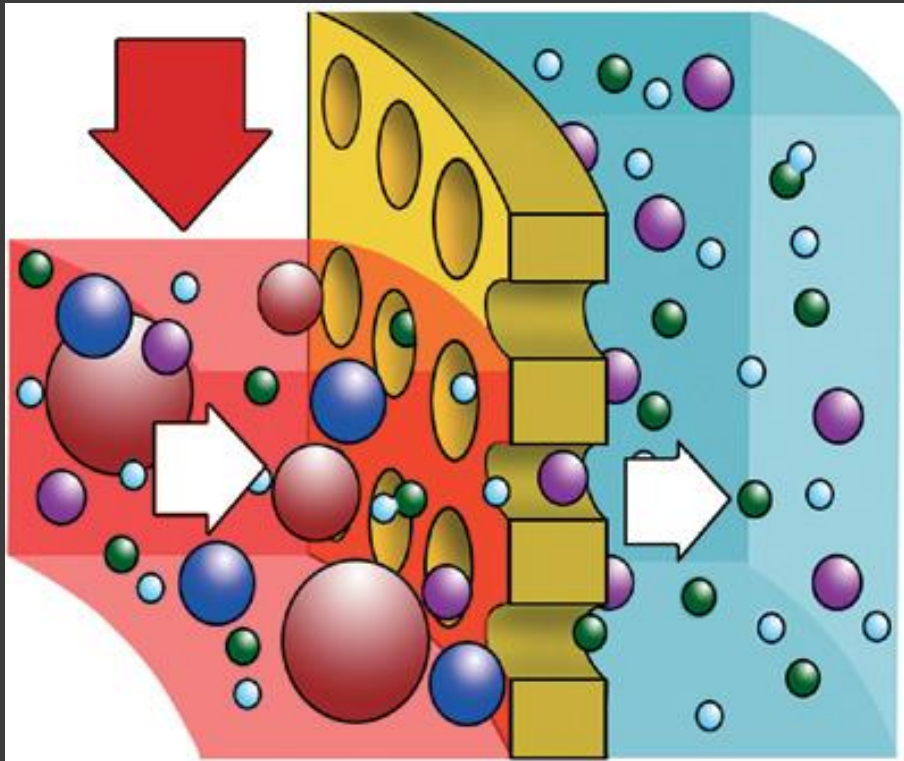


Osmose Reversa

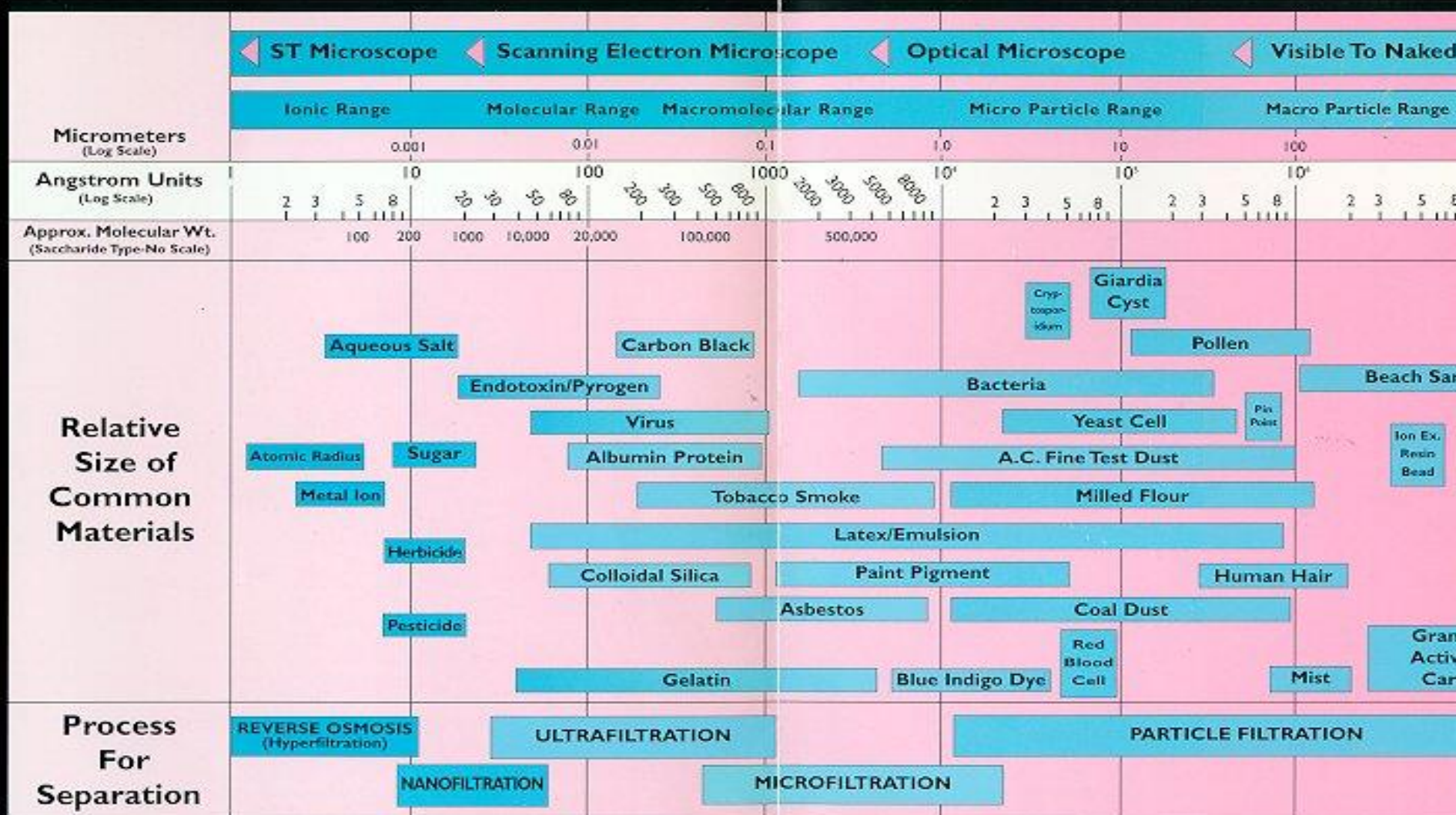
Osmose Reversa é a separação do solvente do soluto pela aplicação de uma alta pressão sobre uma membrana semi-permeável.

No sistema de tratamento de água, do lado “sujo” da membrana temos a água potável e do “lado limpo” a água tratada para hemodiálise.





The Filtration Spectrum



Note: 1 Micron (1×10^{-6} Meters) = 4×10^{-5} Inches (0.00004 Inches)
 1 Angstrom Unit = 10^{-10} Meters = 10^{-4} Micrometers (Microns)

© Copyright 1996, 1993, 1990, 1984 Osmo

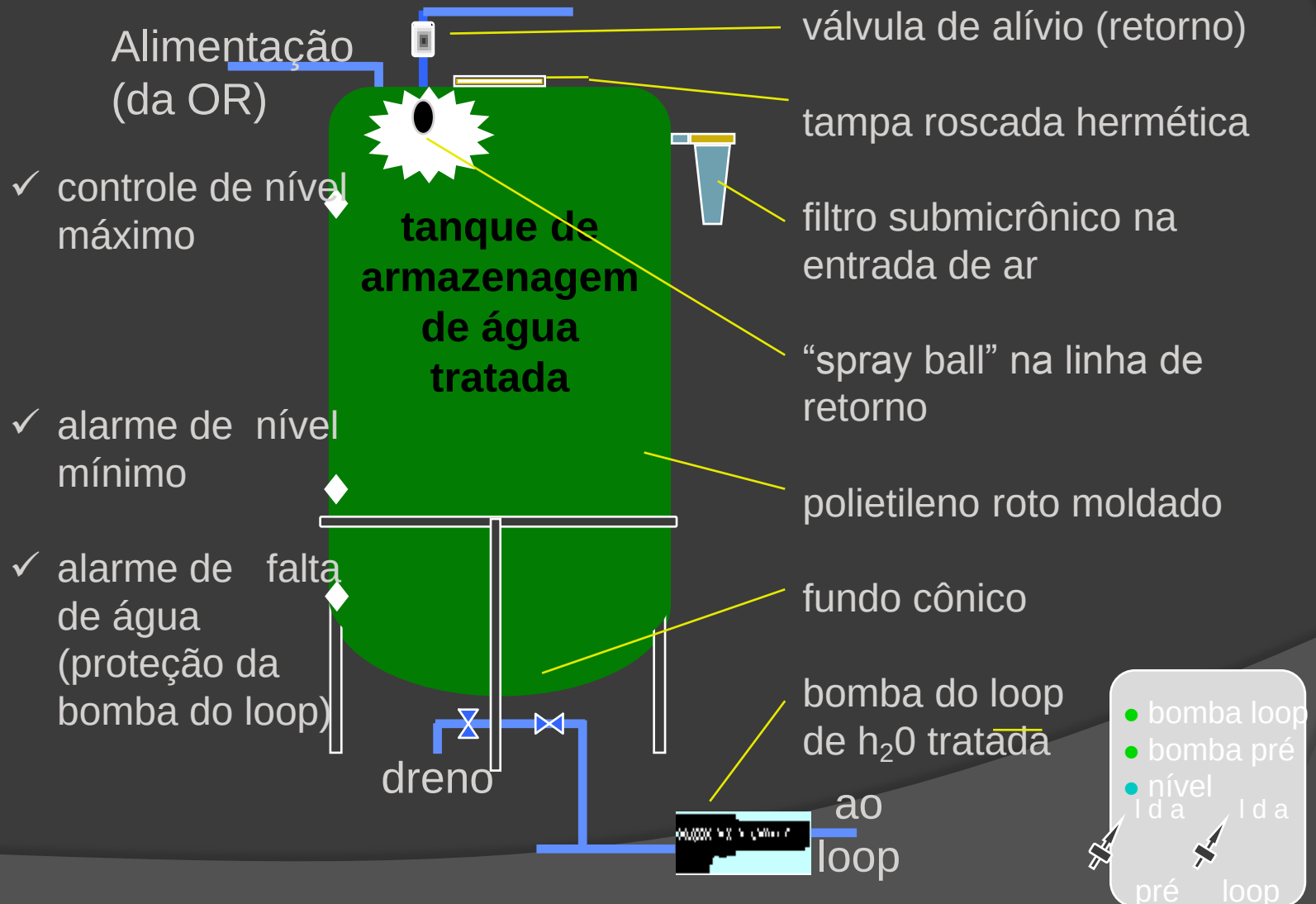


OSMONICS

5951 Clearwater Drive • Minnetonka, MN 55343-8995 USA • Phone (612) 933-2277 • Toll Free (800) 848-1750 • Fax (612) 933-0141

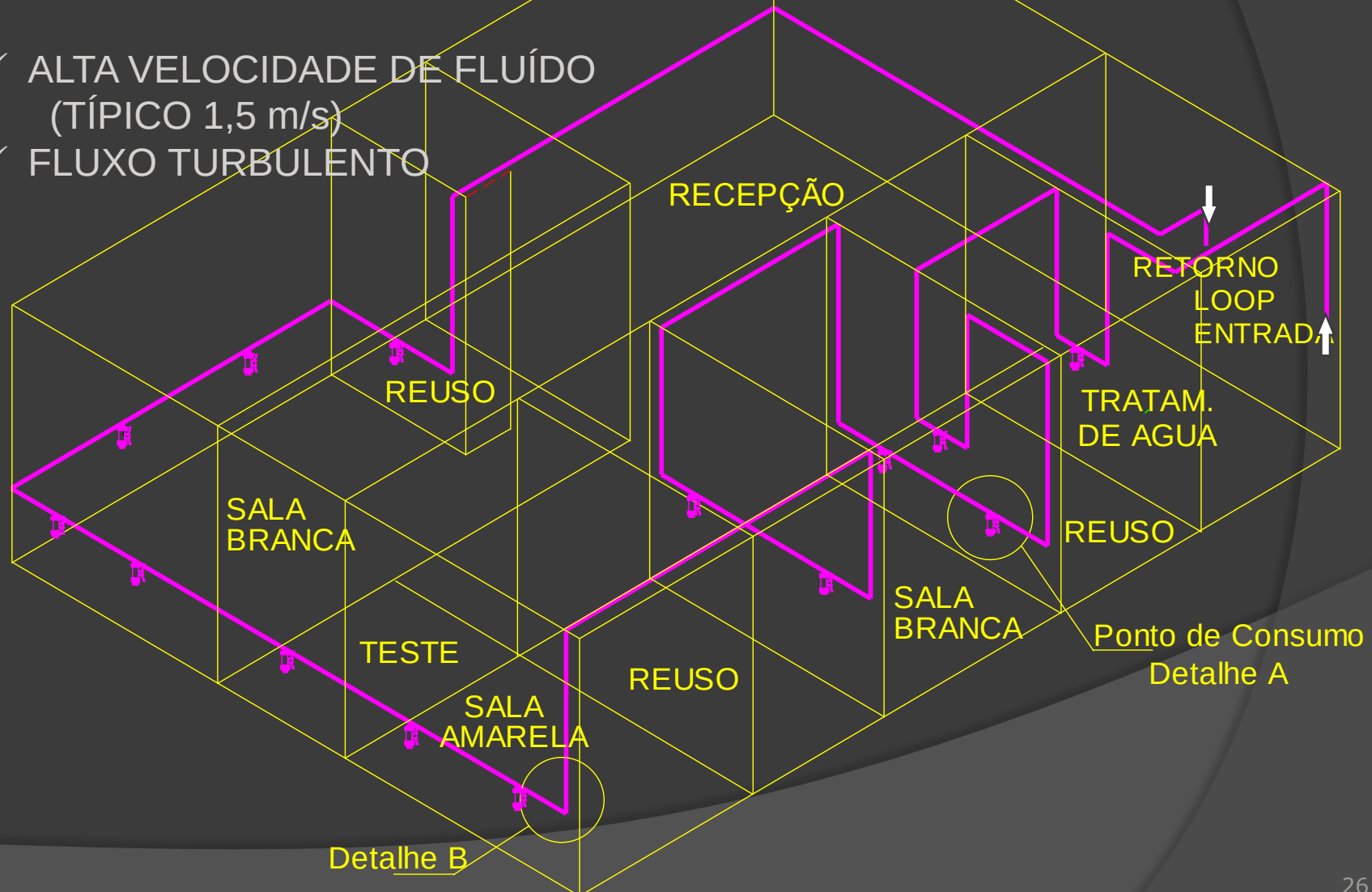
Printed in USA, PIN

Reservatório de Água Tratada



Linha de Distribuição de Água Tratada- “Loop de Distribuição” - Exemplo

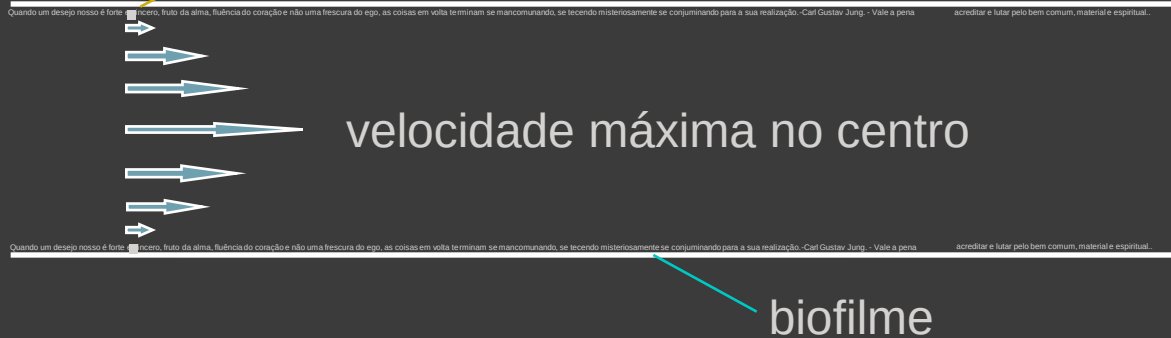
- ✓ ALTA VELOCIDADE DE FLUÍDO
(TÍPICO 1,5 m/s)
- ✓ FLUXO TURBULENTO



Padrão de Fluxo no Loop

REGIME DE FLUXO LAMINAR

velocidade = 0 junto à parede



REGIME DE FLUXO TURBULENTO



Monitoramento da Qualidade
do Sistema de Tratamento de água para
Hemodiálise.
STDAH

Porque Monitorar?

- ✓ Desgaste natural dos componentes do sistema
- ✓ Água potável tem “características dinâmicas” (Cloro, cloramina, manancial, chuva, etc)
- ✓ Caixas d’água potável sujam, resinas saturam, carvão esgota
- ✓ Uma boa monitoração permite fazer uma manutenção preventiva – sempre um fator de segurança, economia e durabilidade do sistema

Focos Importantes de Crescimento de Bactérias

- ✓ Caixa d'água potável
- ✓ Todos os componentes do pré tratamento – principalmente carvão
- ✓ Grandes volumes de água armazenados e parados (reservatório de água tratada, loop)
- ✓ Pontos mortos na linha de água tratada loop mau projetado (baixa velocidade, paradas das bombas à noite etc)
- ✓ Bancadas de reuso - cuidado com a instalação
- ✓ Máquina para hemodiálise – mangueira de entrada de água
- ✓ Uso de caminhão PIPA

O QUE MONITORAR...?

- ✓ Entrada do sistema
- ✓ Saída do abrandador
- ✓ Saída Carvão Ativado
- ✓ Saída da Osmose
- ✓ Reusos

Água Potável

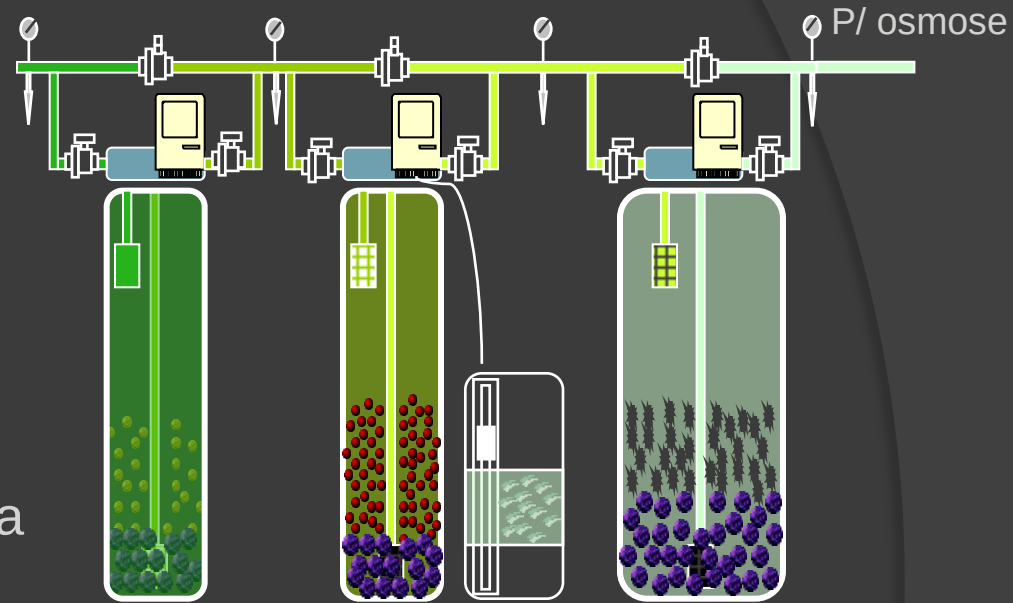
✓ Verificação Diária na Entrada do Sistema

✓ Tabela I – Características físicas e organolépticas

	RDC 154	RDC 11
Cor Aparente	Ausente	Incolor
Turvação	Ausente	Ausente
Sabor	Ausente	Insípido
Odor	Ausente	Inodoro
pH	6,5 – 8,5	6,0 – 9,5
Cloro residual	> 0,2ppm	> 0,5ppm

Monitorando o Pré Tratamento

- ✓ Cloro livre pré areia
- ✓ Dureza pré e pós abrandador
- ✓ Quantidade de sal / limpeza do reservatório
- ✓ Cloro total pós carvão
- ✓ Pressão dinâmica
- ✓ Coleta Mensal
 - ✓ pré areia
 - ✓ pós carvão



RELATORIO DIÁRIO DE ANÁLISE DE ÁGUA

RELATÓRIO DE CONDUTIVIDADE - MÊS: NOV /2016

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
30.1	-	27.0	30.0	-	-	31.0	23.6	25.4	28.1	23.8	-	-	28.1	30.1	28.3	28.1	27.1	-	-	24.2	28.1	29.1	27.1	28.0	-	-	28.9				Entrada OR
2.9	-	2.6	2.8	-	-	2.7	3.1	2.8	2.2	2.6	-	-	2.8	2.3	2.5	2.4	2.5	-	-	2.5	2.8	2.6	2.1	2.1	-	-	2.5				OR 01
1.6	-	1.4	1.6	-	-	1.2	1.8	1.6	1.5	1.5	-	-	1.4	1.2	1.4	1.5	1.4	-	-	1.4	1.5	1.2	1.5	1.1	-	-	1.5				OR 02
A	-	A	A	-	-	A	A	A	A	A	-	-	A	A	A	F	F	-	-	A	A	A	A	A	-	-	A				Execução

Valor Máximo Permitido: 10 µS/cm

RELATÓRIO DE COR E TURBIDEZ - MÊS: NOV /2016

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
AA	-	AA	AA	-	-	AA	AA	AA	AA	AA	-	-	AA	AA	AA	AA	AA	-	-	AA	AA	AA	AA	AA	-	-	AA				POTAVEL
AA	-	AA	AA	-	-	AA	AA	AA	AA	AA	-	-	AA	AA	AA	AA	AA	-	-	AA	AA	AA	AA	AA	-	-	AA				OSMOSE
A	-	A	A	-	-	A	A	A	A	A	-	-	A	A	A	F	F	-	-	A	A	A	A	A	-	-	A				Execução

Legenda: AA: Cor e Turbidez ausente

AP: Cor ausente e Turbidez Presente

PA: Cor presente e Turbidez ausente

PP: Cor presente e Turbidez presente

RELATÓRIO DE ODOR E SABOR - MÊS: NOV /2016

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
AA	-	AA	AA	-	-	AA	AA	AA	AA	AA	-	-	AA	AA	AA	AA	AA	-	-	AA	AA	AA	AA	AA	-	-	AA				POTAVEL
AA	-	AA	AA	-	-	AA	AA	AA	AA	AA	-	-	AA	AA	AA	AA	AA	-	-	AA	AA	AA	AA	AA	-	-	AA				OSMOSE
A	-	A	A	-	-	A	A	A	A	A	-	-	A	A	A	F	F	-	-	A	A	A	A	A	-	-	A				Execução

Legenda: AA: Odor e Sabor ausente

AP: Odor ausente e Sabor Presente

PA: Odor presente e Sabor ausente

PP: Odor presente e Sabor presente

RELATÓRIO DE pH - MÊS: NOV /2016

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
7.0	-	6.8	7.4	-	-	7.1	7.4	7.0	7.6	7.0	-	-	7.1	7.6	7.0	7.2	7.0	-	-	7.1	7.0	7.1	6.1	7.0	-	-	7.1				POTAVEL
6.8	-	6.1	6.8	-	-	6.4	7.1	6.6	6.1	6.6	-	-	6.6	6.8	7.1	7.4	7.1	-	-	7.6	6.1	6.6	6.4	6.8	-	-	7.0				OSMOSE
A	-	A	A	-	-	A	A	A	A	A	-	-	A	A	A	F	F	-	-	A	A	A	A	A	-	-	A				Execução

Valor de Permitido para água tratada: 5,5 a 9,5

RELATÓRIO DE TEMPERATURA - MÊS: NOV /2016

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
23.0	-	22.1	23.1	-	-	21.1	22.1	23.1	23.4	23.2	-	-	23.1	24.1	24.0	24.1	24.1	-	-	26.1	23.1	23.1	23.6	22.1	-	-	23.1				POTAVEL
22.1	-	24.3	22.0	-	-	21.6	27.4	27.4	22.0	22.0	-	-	27.4	24.0	24.6	24.2	24.2	-	-	25.2	22.2	22.1	23.1	22.0	-	-	22.2				OSMOSE
A	-	A	A	-	-	A	A	A	A	A	-	-	A	A	A	F	F	-	-	A	A	A	A	A	-	-	A				Execução

V.M.P: 45°C

RELATÓRIO DE TEMPERATURA DO AR e UMIDADE DO AR - MÊS: NOV /2016

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
21.1	-	21.7	20.0	-	-	21.1	23.2	22.4	22.1	23.1	-	-	23.1	24.1	22.4	21.1	23.4	-	-	24.2	24.2	24.1	21.1	21.1	-	-	20.0				TEMP. °C
40%	-	45%	40%	-	-	45%	47%	46%	40%	45%	-	-	40%	45%	46%	45%	46%	-	-	40%	44%	44%	40%	40%	-	-	40%				UMIDADE %
A	-	A	A	-	-	A	A	A	A	A	-	-	A	A	A	F	F	-	-	A	A	A	A	A	-	-	A				Execução

RELATÓRIO DE PRESSÃO DO PRÉ-FILTRO - MÊS: NOV /2016

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Entrada
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Saída
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Execução

RELATÓRIO DE PRESSÃO DO PRÉ-TRATAMENTO - MÊS: NOV /2016

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
60	-	60	60	-	-	60	60	60	60	60	-	-	60	60	60	60	60	-	-	60	60	60	60	60	-	-	60				Entrada
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	CARVÃO
60	-	60	60	-	-	60	60	60	60	60	-	-	60	60	60	60	60	-	-	60	60	60	60	60	-	-	60				ABRANDADOR
50	-	50	50	-	-	50	50	50	50	50	-	-	50	50	50	50	50	-	-	50	50	50	50	50	-	-	50				CARVÃO 1
50	-	50	50	-	-	50	50	50	50	50	-	-	50	50	50	50	50	-	-	50	50	50	50	50	-	-	50				CARVÃO 2
A	-	A	A	-	-	A	A	A	A	A	-	-	A	A	A	F	F	-	-	A	A	A	A	A	-	-	A				Execução

RELATÓRIO DA PRESSÃO DAS BOMBAS DA OSMOSE (psi) - MÊS: NOV /2016

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
130	-	130	130	-	-	130	130	130	130	130	-	-	130	130	130	130	130	-	-	130	140	140	140	140	-	-	130				Rejeito OR 1
130	-	130	130	-	-	130	120	120	120	130	-	-	130	130	130	130	130	-	-	130	130	130	130	130	-	-	130				Bomba OR 1
90	-	90	90	-	-	90	80	80	80	80	-	-	80	80	80	80	80	-	-	80	90	90	90	90	-	-	90				Rejeito OR 2
100	-	100	100	-	-	100	90	90	90	90	-	-	90	90	90	90	90	-	-	90	90	90	90	90	-	-	90				Bomba OR 2
A	-	A	A	-	-	A	A	A	A	A	-	-	A	A	A	F	F	-	-	A	A	A	A	A	-	-	A				Execução

V.M.P: 160 PSI

RELATÓRIO DA PRESSÃO DAS BOMBAS DA OSMOSE (psi) - MÊS: NOV /2016

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
40	-	40	40	-	-	40	40	40	40	40	-	-	40	40	40	40	40	-	-	40	40	40	40	40	-	-	40				Looping 1
45	-	45	45	-	-	45	40	45	45	45	-	-	45	45	45	45	45	-	-	40	45	45	45	45	-	-	45				Looping 2
45	-	45	45	-	-	45	40	40	40	40	-	-	40	40	40	40	40	-	-	40	40	40	40	40	-	-	40				Looping 3
50	-	50	50	-	-	50	45	45	45	45	-	-	45	45	45	45	45	-	-	70	45	45	45	45	-	-	45				Looping 4
A	-	A	A	-	-	A	A	A	A	A	-	-	A	A	A	F	F	-	-	A	A	A	A	A	-	-	A				Execução

RELATÓRIO DE FLUXOS DA OSMOSE - MÊS NOV /2016

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
30	-	30	30	-	-	30	30	30	30	30	-	-	30	30	30	30	-	-	30	30	30	30	30	-	-	30					Rejeito OR1
-	-	70	70	-	-	70	70	70	70	70	-	-	70	70	70	70	-	-	70	70	70	70	70	-	-	70					Reciclo OR 1
100	-	100	100	-	-	100	100	98	98	100	-	-	100	100	100	100	-	-	100	100	100	100	100	-	-	100					Permeado OR 1
15	-	15	15	-	-	15	15	13	13	13	-	-	13	13	13	13	-	-	13	13	15	15	15	-	-	15					Rejeito OR 2
10	-	12	12	-	-	12	14	15	15	15	-	-	15	15	15	15	-	-	15	15	15	15	15	-	-	15					Reciclo OR 2
85	-	90	90	-	-	90	82	88	88	90	-	-	88	88	88	88	-	-	90	90	90	90	90	-	-	90					Permeado OR 2
A	-	A	A	-	-	A	A	A	A	A	-	-	F	F	F	F	-	-	A	A	A	A	A	-	-	A					Execução

OBS: LEITURA EM LITROS/H

RELATÓRIO DE TESTES QUÍMICOS - MÊS NOV /2016

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
05	-	03	03	-	-	03	03	0	0	0.2	-	-	03	03	0.3	0.3	0.3	-	-	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	-	-	0				CloroPré-resina
2.1	-	2.1	2.1	-	-	2.1	2.1	1.5	1.5	1.5	-	-	1.3	1.3	1.0	1.0	1.0	-	-	1.0	0.6	0.5	0.5	0.5	-	-	0.4				Cloro Pós-resina
03	-	03	03	-	-	03	03	0.5	0.5	0.6	-	-	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	-	-	0.5	0.6	0.5	0.5	0.5	-	-	0.4				Entrada Pré-tratamento
01	-	01	01	-	-	01	0	0	0	0	-	-	0	0	0	0	0	-	-	0	0	0	0	0	-	-	0				Cloro Pós-carvão 1
14	-	10	12	-	-	16	10	8	12	10	-	-	10	10	10	10	10	-	-	12	10	10	13	10	-	-	10				Dureza Entrada
0	-	0	0	-	-	0	0	0	0	0	-	-	0	0	0	0	0	-	-	0	0	0	0	0	-	-	0				Dureza Abrandador
0	-	0	0	-	-	0	0	0	0	0	-	-	0	0	0	0	0	-	-	0	0	0	0	0	-	-	0				Dureza Osmose 02
0	-	0	0	-	-	0	0	0	0	0	-	-	0	0	0	0	0	-	-	0	0	0	0	0	-	-	0				Ferro Abran
0	-	0	0	-	-	0	0	0	0	0	-	-	0	0	0	0	0	-	-	0	0	0	0	0	-	-	0				Ferro Osmose 02
A	-	A	A	-	-	A	A	A	A	A	-	-	A	A	A	F	F	-	-	A	A	A	A	A	-	-	A				Execução

Cloro: Max. Permitido 0,1p.p.m

Dureza: próximo de zero

TESTE DE CLORO: Realizado Diariamente

TESTE DE DUREZA: Realizado a cada 2 dias

TESTE DE FERRO: Realizado 2 vezes por mês.

(Após filtro de areia análise quinzenal)

RENATO FINOTTI JR

Farmacêutico Industrial

CRF 1742/99

Padrão de Qualidade

	Portaria 2914	RDC 154	RDC 11
Coliformes	Ausente	Ausente	Ausente
Bact. Heterotoficas	500 ufc/ml	200 ufc/ml	100 ufc/ml
Endotoxinas	NA	2 UE/ml	0,25 UE/ml
Microcistina	1 µg/l	NA	NA
Nitrato	10 mg/l	2 mg/l	2mg/l
Alumínio	0,2 mg/l	0,01mg/l	0,01mg/l
Cloro	2 mg/l	0,5mg/l	0,1mg/l

Padrão de Qualidade – Quadro III – Procedimentos de manutenção do sistema de armazenamento de água

	RDC 154	RDC 11
Limpeza do reservatório de água potável	Semestral	Semestral
Controle bacteriológico do reservatório de água potável	Mensal	Mensal
Limpeza e desinfecção do reservatório e da rede de distribuição de água tratada para diálise	Mensal	Mensal

FICHA DE CONTROLE DE DESINFECÇÃO 2015

Data: 22/11/15

Funcionários: Tec. Fernando Tec. Anderson

1. Desinfecção da Osmose c/ Ácido Peracético 5%

- Volume de APC 5% 500mL Fornecedor: DELTA Lote: 398 Validade: Jul/16
- Volume de Água Osmolarizada: 46L
- 1ª Recirculação: Início: 07:00 hs Término: 08:30 hs
- Tempo de Molho: _____ hs Início: 07:30 hs Término: 12:30 hs
- 2ª Recirculação: Início: 12:30 hs Término: 12:35 hs
- Lavagem de Resíduos: Início: 12:35 hs Condutividade: 155 μ S/cm
- 2º Teste: 13:00 hs Condutividade: 08 μ S/cm

2. Desinfecção do Reservatório da Osmose e Tubulações

- OZÔNIO (O₃): 2000mL Fornecedor: DELTA Lote: 398 Validade: Jul/16
- Volume de Água Osmolarizada: 900L
- Recirculação: Início: 09:00 hs Término: 10:00 hs
- Molho: Início: 10:00 hs Término: 10:30 hs
- 2ª Recirculação: Início: 10:30 hs Término: 11:00 hs
- Início da Lavagem: _____ hs
- Testes para Liberação da Água: 1º Teste: 09:10 hs Dosagem de Ozônio: 2.0 mg/L
- 2º Teste: 09:40 hs Dosagem de Ozônio: 0.8 mg/L
- 3º Teste: 10:20 hs Dosagem de Ozônio: 0.4 mg/L
- 4º Teste: 11:00 hs Dosagem de Ozônio: 0.0 mg/L
- Término da Lavagem: 11:40 hs

TROCA DO FILTRO DE CELULOSE: (☒) SIM (☐) NÃO

Observações Gerais:

Tec. Fernando Tec. Anderson
Execução

Renato Finotti Jr.
Farmacêutico Industrial

Setor: TRATAMENTO DE ÁGUA

Resp. Técnico: Farmacêutico Renato Finotti Junior

Assistência Técnica

Equipamento

TANQUE PULMÃO

Serviço Realizado

DESINFECÇÃO

Data da Execução

08.09.16

Técnico

ANDREY / FERNANDO

Data da Próxima Execução

ASSISTÊNCIA TÉCNICA



EQUIPAMENTO

OS. REVERSAS

WaterWorks

SERVIÇO REALIZADO

Desinfecção

DATA DA REVISÃO

09/02/2016

TÉCNICO

Andrey

DATA DA PRÓXIMA REVISÃO

11

www.waterworks.com.br

Padrão de Qualidade

	RDC 154	RDC 11
Condutividade	10 μ S/cm	10 μ S/cm
Controle bacteriológico do DIALISATO	2000 ufc/ml	200 ufc/ml
Nível de ação	50 ufc/ml	50 ufc/ml

PONTOS DE COLETAS MENSAIS:

- ENTRADA DO SISTEMA;
- SAÍDA DO CARVÃO;
- PÓS OSMOSE REVERSA;
- REUSO
- DIALISATO
- PONTO MAIS DISTAL DO SISTEMA

Padrão de Qualidade

ANÁLISE NÃO CONFORME...

RELATÓRIO DE SERVIÇO EXTRA

Razão Social:

Cidade: **Campo Grande - MS**

Data Procedimento: **20 e 21 de Fevereiro de 2016.**

• Equipe executora:

• Serviço Executado

Em função do laudo insatisfatório (016/16) do LACEN quando da coleta realizada no dia 17/02/2016 no ponto SAÍDA DA OSMOSE, realizou-se as seguintes ações:

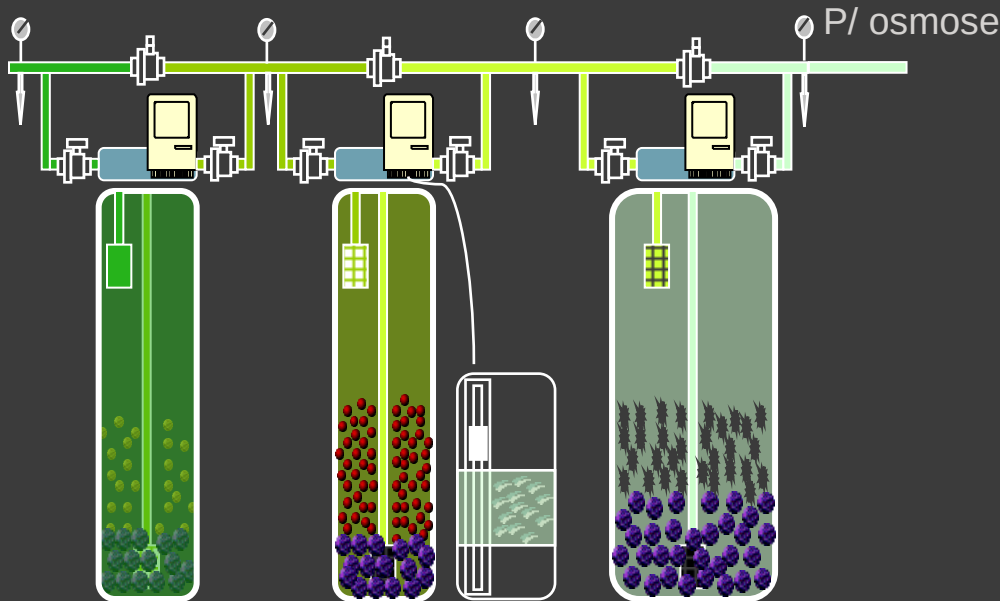
- Desinfecção nas osmoses 1 e 2 com solução de ácido peracético 0,2% e tempo de contato de 12 horas
- Desinfecção no tanque pulmão, loopings e reusos com solução de ácido peracético 0,2% e tempo de contato de 12 horas, incluindo as máquinas de hemodiálise
- Passagem de ozônio a 0,4ppm nos loopings e reusos por duas horas consecutivas.

Campo Grande/MS, 22 de Fevereiro de 2016.



Renato Finotti Jr.
Farmacêutico Industrial
CRF/MS 1742/99

Mantendo o Sistema Pré Tratamento



- ✓ Verificação diária vazamentos
- ✓ Retrolavagem diária
 - ✓ filtro de areia
 - ✓ filtro de carvão
- ✓ Regeneração periódica
 - ✓ Abrandador
- ✓ Desinfecção semestral
- ✓ Troca do carvão - 12 meses ("boa pratica" ou antes, se saturar)

Pré-tratamento





Mantendo o Sistema Pré Tratamento

✓ **AREIA (MULTIMEIOS) ou ZEOLITA:**

- ✓ Troca a cada 5 anos
- ✓ Desinfecção pode ser feita com Hipoclorito de Sódio ou APC

✓ **ABRANDADOR**

- ✓ Reposição de sal grosso periodicamente (sempre mais sal que água)
- ✓ Troca de 1 a 3 anos
- ✓ Monitorar diariamente DUREZA pos abrandador
- ✓ Desinfecção pode ser feita com APC (atenção para gás formado)

✓ **CARVÃO ATIVADO**

- ✓ Verificar passagem de cloro (não superior a 0,1ppm)
- ✓ Troca anual
- ✓ Desinfecção com NaOH ou APC ou OZONIO

Monitorando a OSMOSE REVERSA



- ✓ Pressões
- ✓ Recirculação
- ✓ Condutividade (primeiro e segundo passo)
- ✓ Produto e Rejeito
- ✓ Coleta Mensal
 - ✓ pré areia
 - ✓ pós carvão



Monitorando a OSMOSE REVERSA

✓ MENSALMENTE:

- ✓ Desinfecção (APC, Metabissulfito)
- ✓ Se for DUPLO PASSO: sanitizar os dois passos
- ✓ Coleta de amostras (coliformes totais, termotolerantes e endotoxinas)

✓ TRIMESTRALMENTE

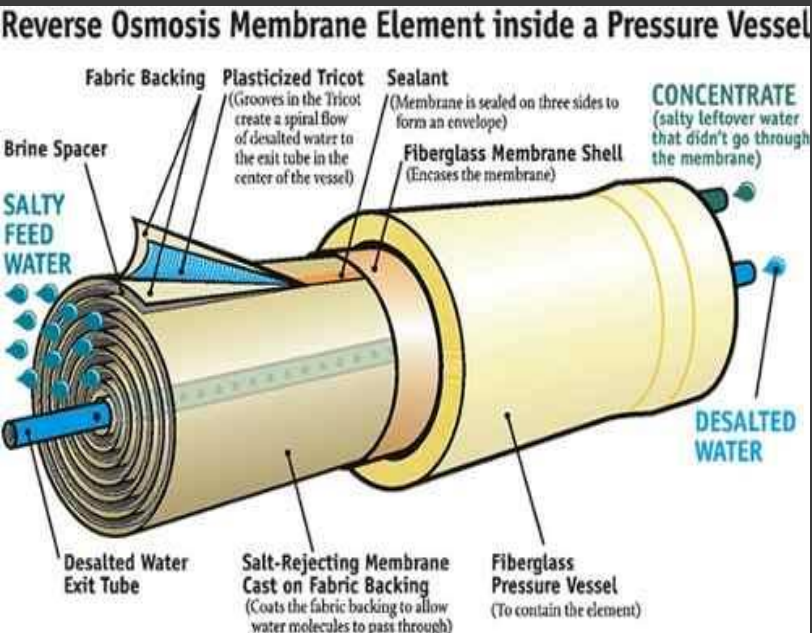
- ✓ Limpeza química (hidróxido de sódio + EDTA e Ácido Cítrico)
- ✓ Se for DUPLO PASSO: permitido apenas o primeiro passo

✓ SEMESTRALMENTE

- ✓ Coleta de amostras FQ semestral

Monitorando a OSMOSE REVERSA

Parâmetros Críticos para entrada na membrana:



Ferro: $\leq 0,05\text{mg/l}$

Dureza: $\leq 40\text{mg/l}$

Sílica: $\leq 20\text{mg/l}$

Cloro Livre: $\leq 0,01\text{mg/l}$

SDI : 5 mg/l



Membrana baixa pressão: até 150psi

Membrana de alta pressão: até 300 psi

Membrana **Low Fouling** – Menos susceptível a incrustação

Membrana **Full fit** – sanitização térmica ate 80

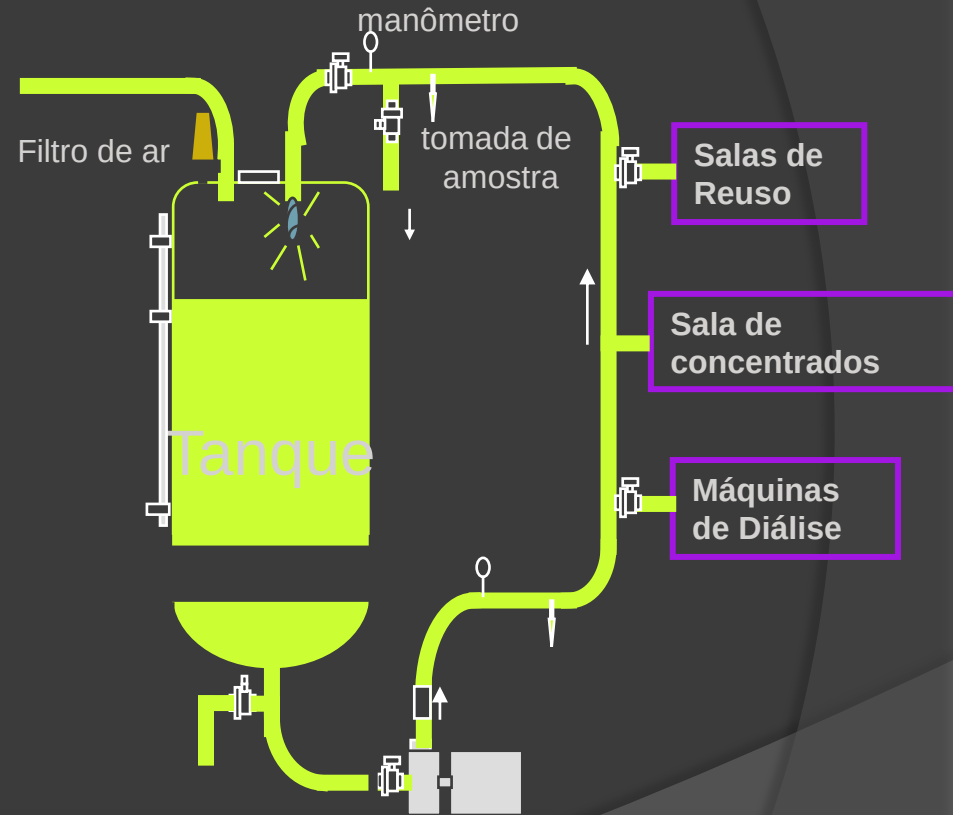
Monitorando a OSMOSE REVERSA PORTÁTIL

- Segue as mesmas exigências da OR Fixa;

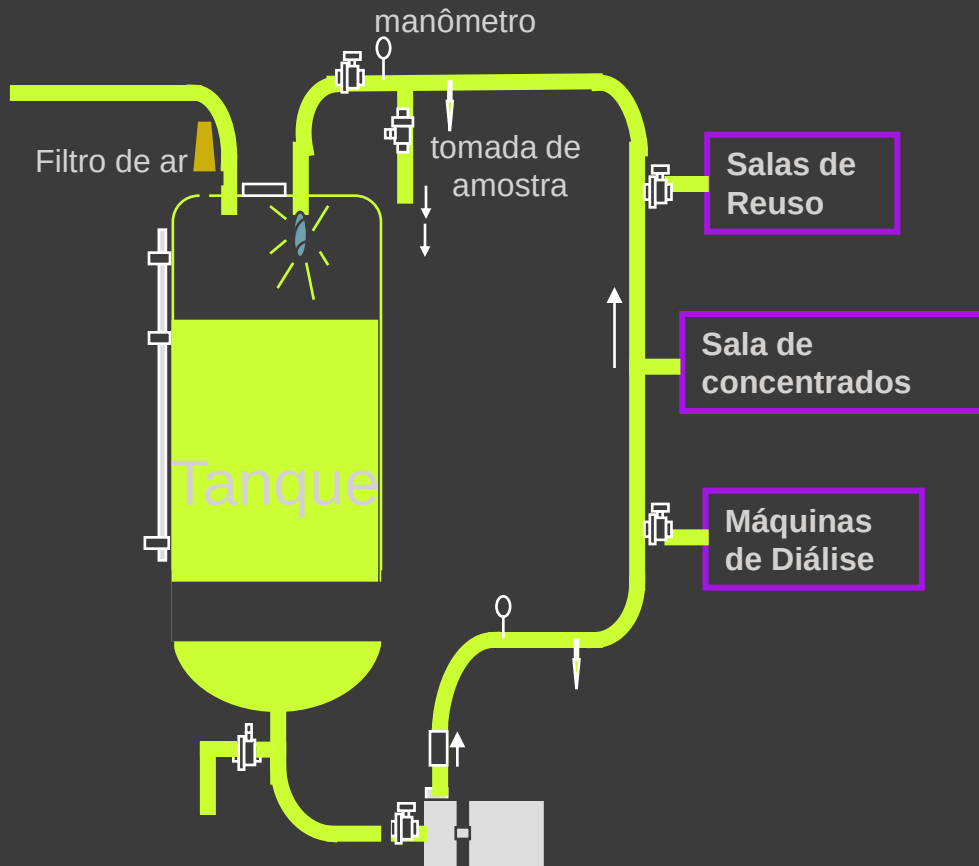


Monitorando o Sistema de Armazenagem e Distribuição

- ✓ Desinfecção mensal: tanque e loop
 - ✓ Hipoclorito de sódio 500ppm
 - ✓ Ozônio
 - ✓ APC (**passar pelas máquinas**)
- ✓ Análise bacteriológica mensal
 - ✓ Limite: 100 ufc/ml
 - ✓ nível de ação 50 ufc/ml
- ✓ Análise de endotoxina mensal
 - ✓ Limite: 0,25 EU/ml
 - ✓ nível de ação 0,25EU/ml
- ✓ Análise físico-química semestral
- ✓ Análise bacteriológica do dialisato
 - ✓ Limite: 200 ufc/ml
 - ✓ nível de ação 50



Monitorando o Sistema de Armazenagem e Distribuição



- ✓ Coleta com Mensal BH
 - ✓ Retorno do loop
 - ✓ Bancadas de Reuso
 - ✓ Máquinas de Hemodiálise
- ✓ Coleta para Endotoxinas
 - ✓ Bancada de Reuso
 - ✓ Limite: 0,25EU/ml

Monitorando o Sistema de Armazenagem e Distribuição - TIPOS DE TUBULAÇÃO

PVC – SCH 60



PVC – SCH 80



CPVC



PEX

Tanque pulmão

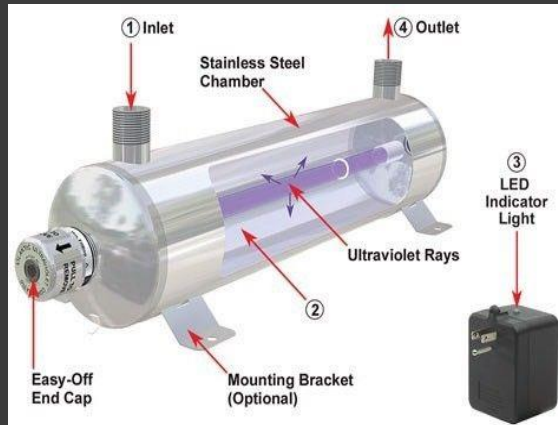
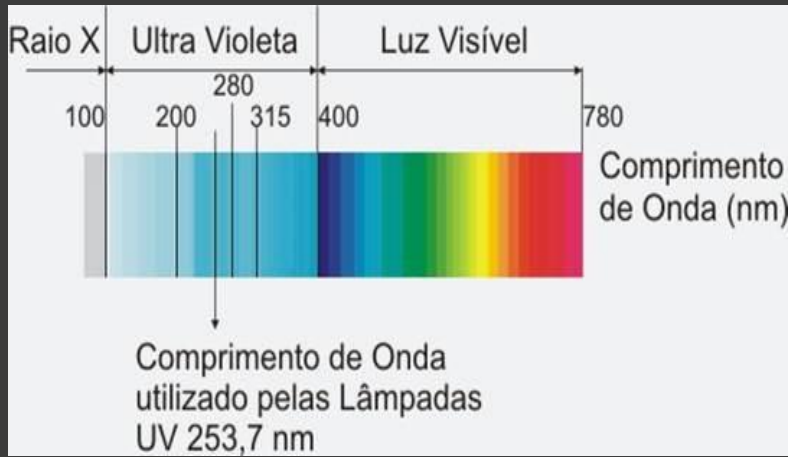


Produtos Utilizados na Manutenção do Sistema

- ✓ Hidróxido de sódio
- ✓ Ácido Acético
- ✓ Hipoclorito de sódio
- ✓ Ácido peracético + peróxido de hidrogênio
- ✓ Metabissulfito de sódio
- ✓ Ácido cítrico
- ✓ Desinfecção Térmica
- ✓ Ozônio

Cada produto tem seu uso, concentração, periodicidade e modo de aplicar específico.

LUZ UV



✓ CARACTERÍSTICAS:

- ✓ A radiação é gerada por vapor de mercúrio
- ✓ A UV penetra no MO e altera seu código genético e impossibilita que se multiplique – BACTERIOSTÁTICO
- ✓ Comprimento de onda entre 250 e 270nm (254 para germicida)
- ✓ **PRÉ-TRATAMENTO OU LOOPING?**

Microorganismos Comumente Encontrados na Água de Diálise

- ✓ Burkholderia
- ✓ Pseudomonas sp
- ✓ Flavubacterium sp
- ✓ Acinetobacter sp
- ✓ Alcaligenes sp
- ✓ Aeromonas sp
- ✓ Serratia sp
- ✓ Moraxella sp
- ✓ Stenotrophomonas
- ✓ Fungos e Leveduras
- ✓ Coliformes

Biofilme

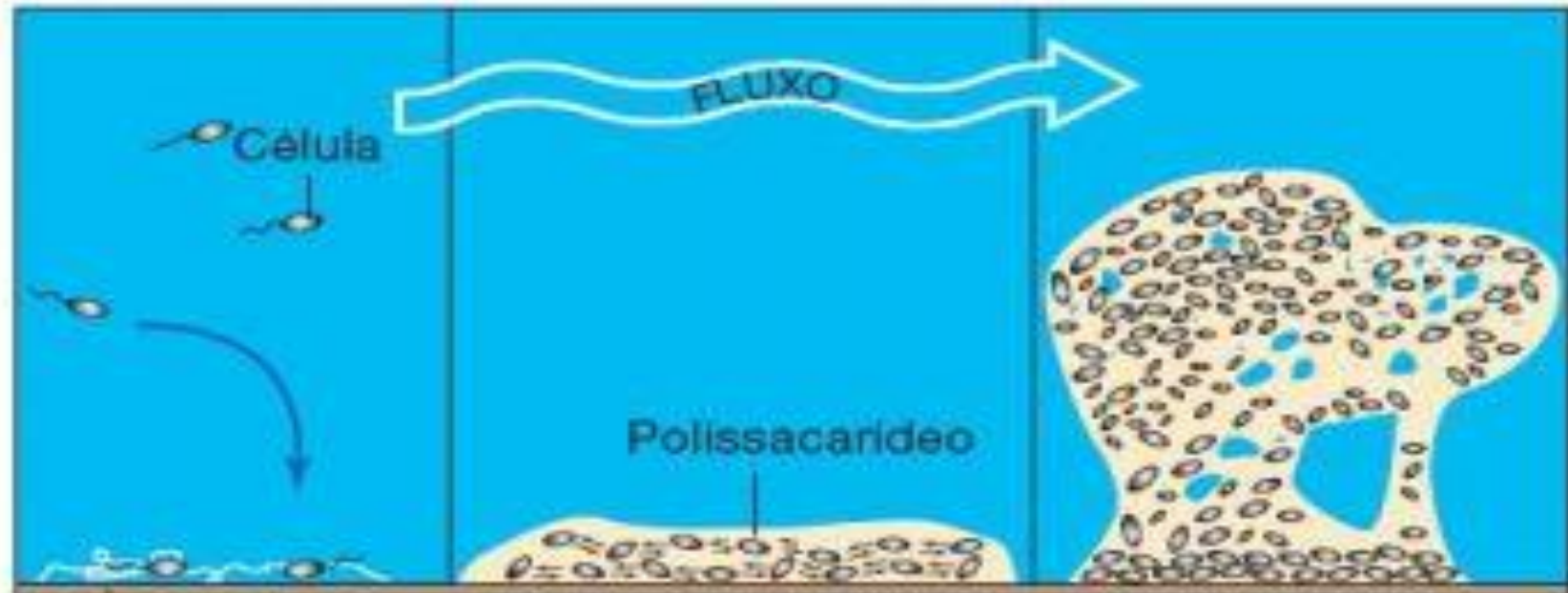
Biofilme

- ✓ Biofilme é difícil de remover. É mais fácil prevenir
 - ✓ Com uma boa instalação (materiais, velocidade no loop etc)
 - ✓ Com uma boa rotina de desinfecção periódica
- ✓ Aparece no loop mas também aparece nos tanques do pré tratamento, mangueiras de entrada de água das máquinas, reuso

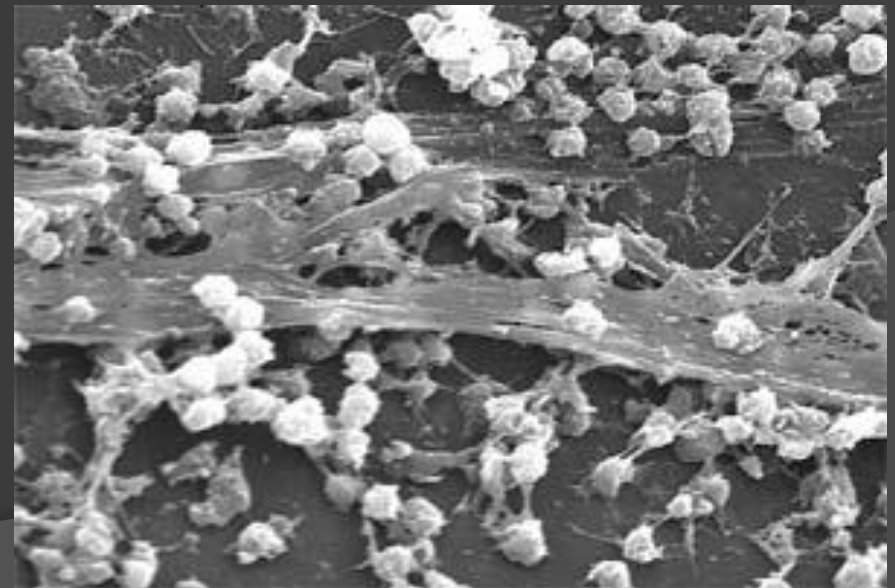
Ligação
(adesão de um
pequeno número
de células a uma
superfície sólida
apropriada)

Colonização
(comunicação
intercelular,
crescimento e
síntese de
polissacarídeos)

Desenvolvimento
(aumento do
crescimento
e de polissacarídeos)



Superfície



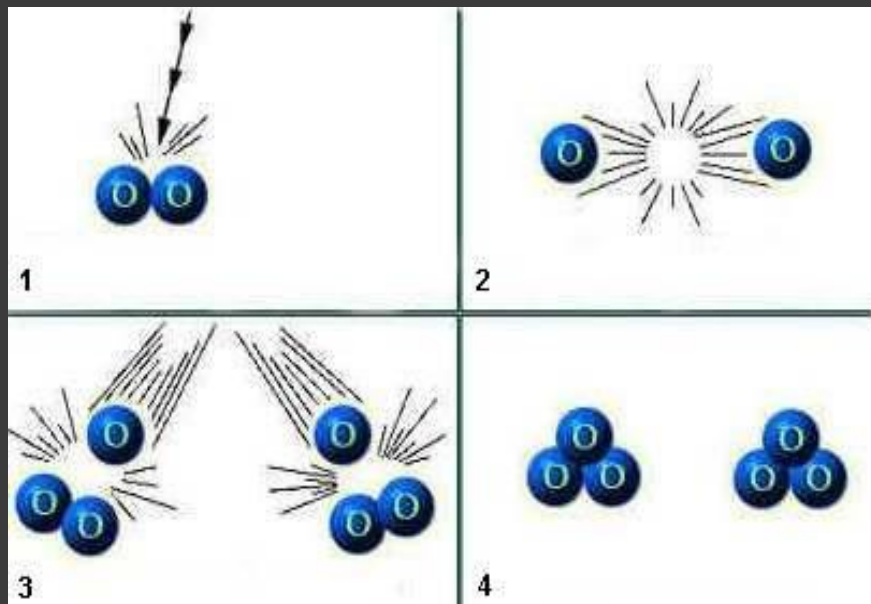
Desinfecção com Ozônio

- ✓ Altamente eficaz (a partir de **ORP 700**)
- ✓ Bactericida
- ✓ Não deixa resíduo
- ✓ Não agride meio-ambiente
- ✓ Materiais devem ser compatíveis com Ozônio (em geral as máquinas para hemodiálise não são)
- ✓ Indicado principalmente para tanque de armazenagem e loop de distribuição
- ✓ **6000 vezes mais oxidante que o hipoclorito de sódio**
- ✓ Para lise bacteriana – 6 a 15 segundos de exposição

OZÔNIO – MATA

LUZ UV – NÃO DEIXA MULTIPLICAR

Ozônio – Tendência na Desinfecção de Água Tratada



EFEITO CORONA

PRODUÇÃO DO OZÔNIO



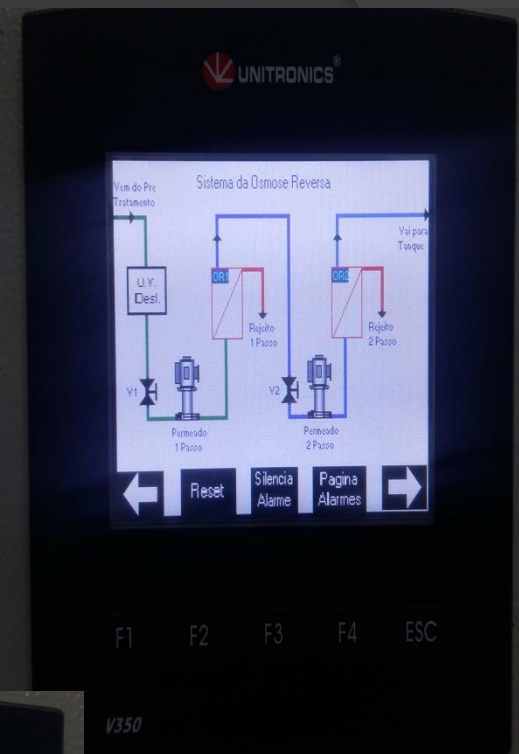


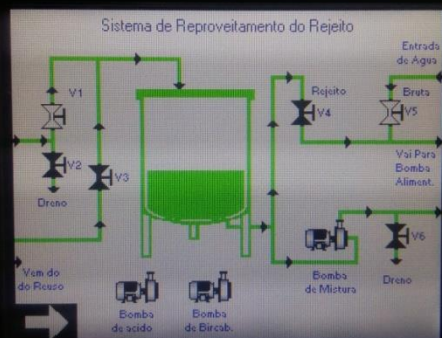
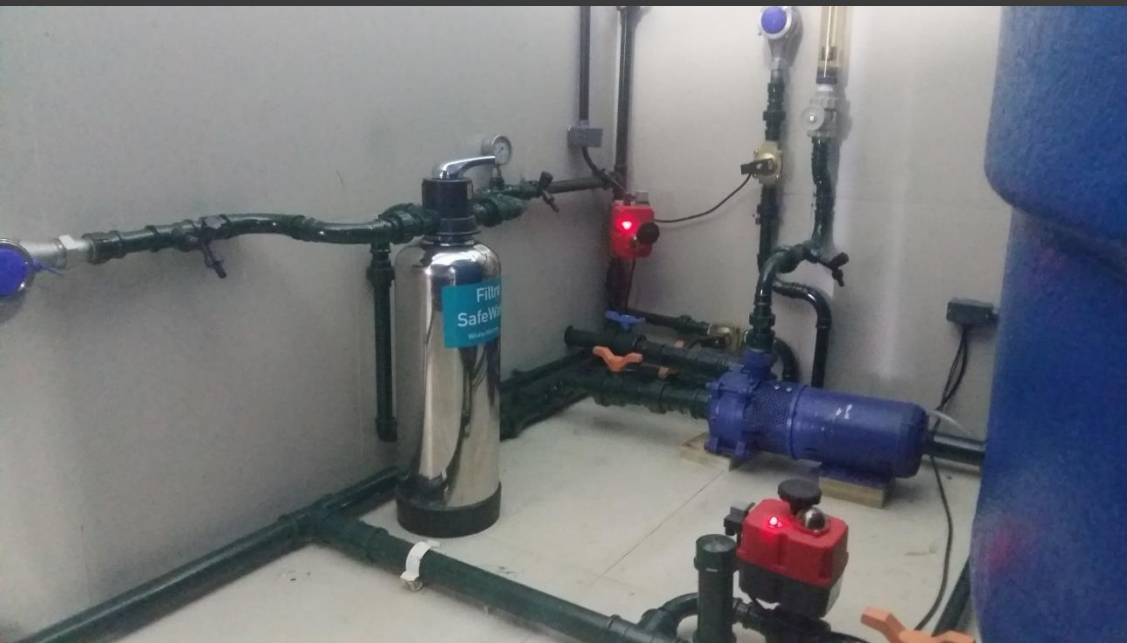
RD 62 - AAMI 2006 – OZONIO

4.2.15 Ozone disinfection systems

When used to control bacterial proliferation in water storage and distribution systems, an ozone generator shall be capable of delivering ozone at the concentration and for the exposure time specified by the manufacturer. To remove biofilm and kill the underlying organisms, an ozone level of 0.5 ppm, sustained for at least 10 minutes, is considered necessary. Following disinfection, the residual ozone level should be reduced to less than 0.1 ppm.

NOVIDADES.





DICAS IMPORTANTES

- ✓ Em caso de suspeita de BIOFILME na osmose ou looping → limpeza química alcalina e ácido peracético depois.
- ✓ Se a entrada de água na osmose tiver FERRO, realizar limpeza com ácido cítrico ou clorídrico antes e sanitizar com APC.
- ✓ Se a entrada de água na osmose tiver SILICA, realizar limpeza com hidróxido de sódio antes e sanitizar com APC.
- ✓ ↑ da pressão antes das membranas ou ↓ da vazão do permeado pode significar entupimento das membranas.
- ✓ Excesso de vazão do permeado combinado com aumento da condutividade pode ser ROMPIMENTO DE MEMBRANA ou de O`RING
- ✓ Aumento brusco de condutividade pode ser rompimento de membrana

OBRIGADO!!!

RENATO FINOTTI

farmarenato@yahoo.com.br

67-98197-0400