

Água de Enxágue – Descontaminação e Filtros

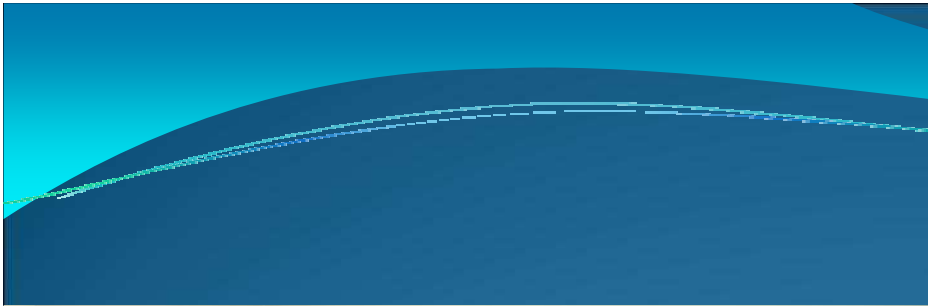
Enf. Mônica Saladini Sundin

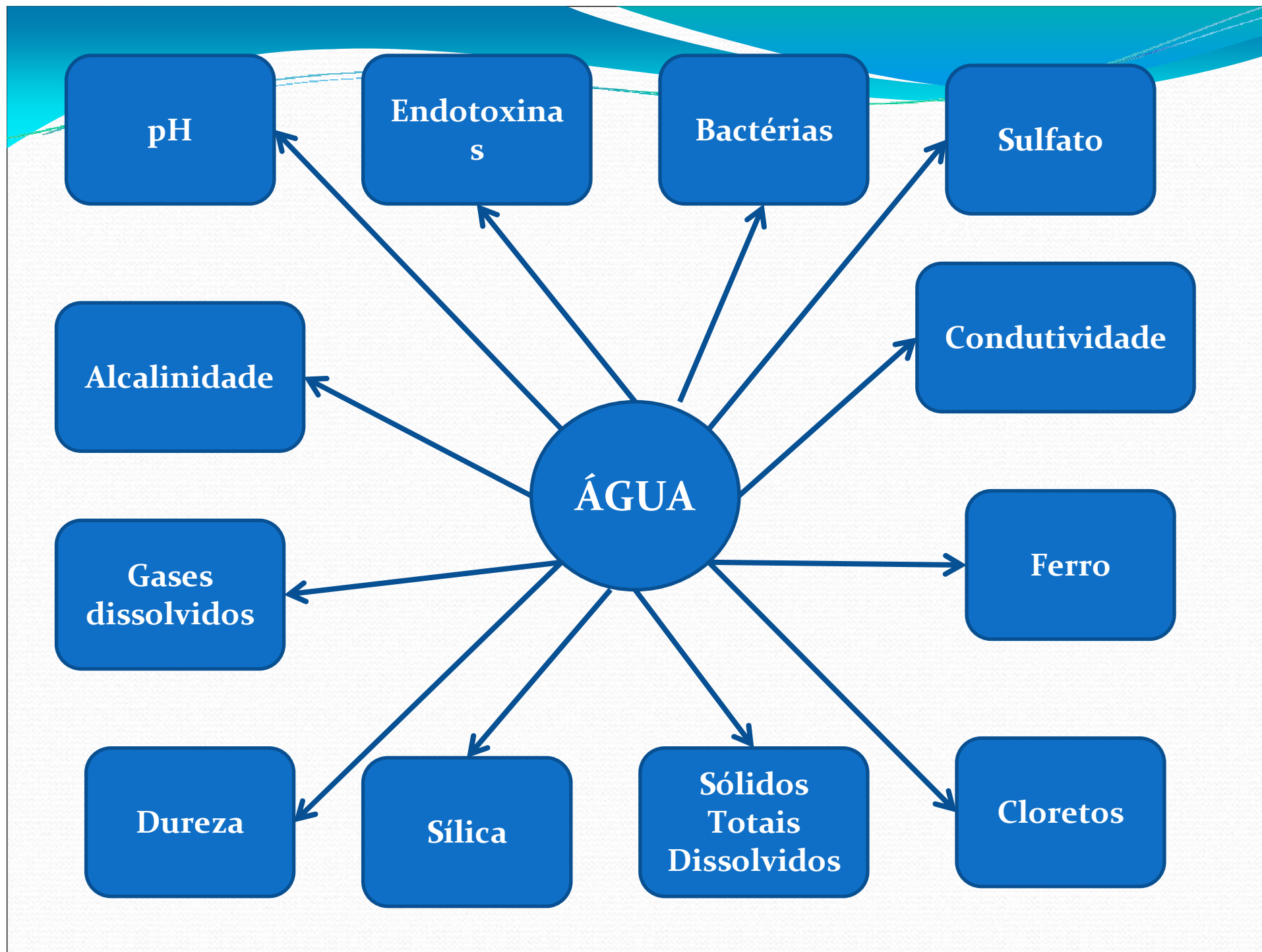












Características Físico-Químicas da Água



Cirar News

Informativo Técnico Bimestral 2004

INFANTI, L. O. S., MUHLEN, S. S. Qualidade da água hospitalar. Revista SBCC, novembro/dezembro 2002.



- 
- **pH:** é a medida de concentração de hidrogênio na água que confere característica ácida (<7), neutra ($=7$) ou alcalina (>7).
 - **Alcalinidade:** indica a capacidade de reação de um meio, sendo expressa em ppm de CaCO_3 . É originada, principalmente, por íons carbonato, bicarbonato e hidroxila. Estas três formas são encontradas concomitantemente.

- 
- **Gases dissolvidos:** mais comuns são: dióxido de carbono (CO_2), oxigênio (O_2), nitrogênio (N_2), amônia (NH_3) e o sulfeto de hidrogênio (H_2S). A presença elevada de CO_2 na água produz ácido carbônico, causando a queda do pH.
 - **Dureza:** presença de sais alcalino-ferrosos (cálcio, magnésio e outros). A água dura causa incrustações principalmente em processos de alta temperatura e ainda precipita sabões reduzindo a eficiência da limpeza. A dureza é expressa em ppm de CaCO_3 .

- 
- **Sílica:** tem grande afinidade com cálcio e magnésio, produzindo silicato de cálcio e magnésio. Precipitado, forma incrustação duríssima, atuando como isolante térmico.
 - **Sulfato presente como sulfato de cálcio, magnésio ou sódio:** precipitado, pode ocasionar corrosão puntiforme e/ou sob depósito.

- 
- **Condutividade:** capacidade de conduzir a corrente elétrica, indicando a quantidade de sólidos dissolvidos.
 - **Ferro:** altos teores de ferro formam depósitos porosos, iniciando corrosão. Nas águas brutas é encontrado bicarbonato ferroso.
 - **Cloretos:** na forma de cloretos de cálcio, sódio e magnésio. O íon cloreto é capaz de estabelecer pontos localizados de corrosão, altamente agressivos, tipo “pitting”.

- 
- **Sólidos Totais Dissolvidos (STD):** é a somatória de todos os íons dissolvidos na água, que causam condutividade. Quanto maior o STD, maior a velocidade de incrustação e corrosão. É expresso em NaCl.

Portaria MS n. 518, de 25 de março de 2004

Água potável



- Água potável é a água para consumo humano cujos parâmetros microbiológicos, físicos, químicos e radioativos atendam ao padrão de potabilidade e que não ofereça riscos à saúde.



Qualidade da Água para Limpeza

- Quando a água apresenta qualidade insatisfatória pode provocar:
 - = oxidação no instrumental cirúrgico
 - = contaminação com pirogênicos e endotoxinas
 - = oxidação na câmara das lavadoras
 - = manchas nos instrumentais



Agua
enrique.sahagun@uam.es

Qualidade da Água

A qualidade da água pode impactar em diferentes eventos adversos relacionados ao reprocessamento. São eles:

- Mal funcionamento do produto da saúde devido à corrosão de instrumentais causada por deposição de sais que podem provocar a quebra dos mesmos, assim como, provocar obstruções que impeçam o processo de limpeza;
- Efeitos tóxicos devido à interação de sais da água com o óxido de etileno;
- Reações inflamatórias, incluindo as reações pirogênicas;
- Inativação de detergentes, desinfetantes e esterilizantes.

Fonte: Silma Pinheiro, APECIH, 2010

Enfermagem em CME, Graziano, Silva, Psaltikidis, 2011

Qualidade da Água (continuação)

- **Presença de bactérias:** bactérias Gram negativas e micobactérias não tuberculosas podem crescer em qualquer tipo de água.
- **Endotoxinas:** compostos orgânicos oriundos da parede celular de bactérias Gram negativas; não são destruídos pela desinfecção ou esterilização. Materiais enxaguados em água com alto nível de endotoxina, mesmo esterilizados, podem causar reação pirogênica nos pacientes.

Fonte: Silma Pinheiro, APECIH, 2010

Enfermagem em CME, Graziano, Silva, Psaltikidis, 2011

Qualidade da Água (continuação)

- **Carbono orgânico:** indicação de que a água contém material oriundo de microorganismos, plantas ou animais; sua presença em alta quantidade pode provocar alteração da coloração original do produto, interfere na efetividade dos detergentes, desinfetantes e esterilizantes. O carbono é nutriente para microorganismos.
- **pH:** níveis extremos podem interferir na efetividade do detergente, principalmente, dos detergentes enzimáticos. Também podem danificar materiais delicados, como os de microcirurgia e ópticos.
- **Dureza da água:** é indicada pela concentração de CaCO_3 e é causada pela presença de sais (tipicamente cálcio e magnésio); pode interferir na efetividade de muitos detergentes porque os componentes da água dura se ligam aos agentes surfactantes dos detergentes impedindo a dispersão da sujidade.

Fonte: Silma Pinheiro, APECIH, 2010

Enfermagem em CME, Graziano, Silva, Psaltikidis, 2011

Qualidade da Água (continuação)

- **Íons:** cloro, ferro, cobre e manganês são os íons de maior importância na água usada no processamento de artigos. Seu excesso pode manchar e provocar corrosão de aço inoxidável; desta forma a corrosão torna a superfície rugosa e permite que os microorganismos e matéria orgânica se acumulem o que poderá dificultar a ação de limpeza.

Fonte: Silma Pinheiro, APECIH, 2010

Enfermagem em CME, Graziano, Silva, Psaltikidis, 2011

Tabela 3.1 Parâmetros de qualidade para água utilizada em processamento de produtos para saúde, conforme o tipo de tratamento

Característica	Água potável	Água mole	Água deionizada	Água de osmose reversa ou destilada
Bactérias (UFC/mL)	< 200	< 200	< 200	≤ 10
Endotoxina (EU/mL)	NA	NA	NA	< 10
Carbono orgânico total (mg/L)	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,05
pH	6,5-8,5	6,5-8,5	NA	NA
Dureza (CaCo ₃ ppm)	< 150	< 10	< 1	< 1
Sólidos dissolvidos (CaCo ₃ mg/L)	< 500	< 500	< 0,4	< 0,3
Cloro (mg/L)	< 250	< 250	< 1	< 0,2
Ferro (mg/L)	< 0,3	< 0,3	< 0,2	< 0,2
Cobre (mg/L)	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Manganês (mg/L)	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Cor e turbidez	Incolor, limpa e sem resíduos	Incolor, limpa e sem resíduos	Incolor, limpa e sem resíduos	Incolor, limpa e sem resíduos

NA = não se aplica. Adaptada de AAMI, 2007²¹.

Quadro 3.2 Qualidade da água indicada para as etapas do processamento, conforme a classificação do produto para a saúde

Classificação do produto	Água potável	Água mole	Água deionizada	Água de osmose reversa ou destilada*
Crítico	Pré-limpeza Limpeza	Pré-limpeza Limpeza	Pré-limpeza Limpeza Enxágue	Enxágue**
Semicrítico	Pré-limpeza Limpeza Enxágue	Pré-limpeza Limpeza Enxágue	Pré-limpeza Limpeza Enxágue	Enxágue
Não crítico	Pré-limpeza Limpeza Enxágue	Pré-limpeza Limpeza Enxágue	Pré-limpeza Limpeza Enxágue	

*Não há exigência do uso da água de osmose reversa ou destilada para as demais etapas do processamento, porém pode ser adotada, caso a instituição tenha possibilidade, visando à preservação dos materiais e dos equipamentos de limpeza e de esterilização. **Materiais críticos utilizados na corrente sanguínea, nos tecidos ósseo, ocular ou neurológico devem ter o último enxágue obrigatoriamente em água de osmose reversa ou destilada.

Adaptado de Ribeiro SMCP, 2010³.

ISO 15883-1/2006

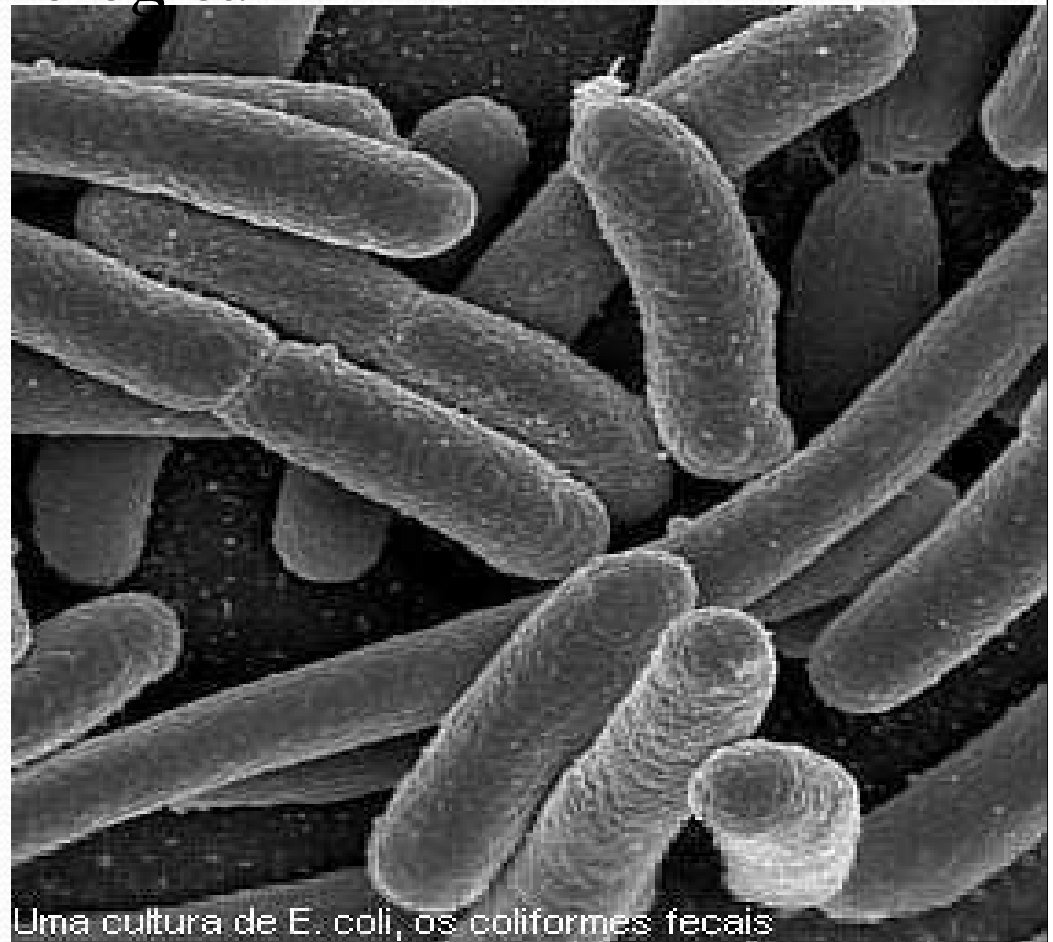
Washer-disinfectors Part 1: General requirements, terms and definitions and tests



- Teste de pureza química:
 - condutividade
 - pH
 - substâncias oxidáveis (oxidizable substances)
 - dureza total (cálcio, magnésio, sílica)
 - sólidos totais dissolvidos
 - fosfato inorgânico e silicatos
 - cloretos



- Teste de endotoxinas bacterianas para a água de enxágue
- Teste de qualidade microbiológica



Uma cultura de E. coli, os coliformes fecais

ABNT NBR ISO 17665-1/2010

Esterilização de produtos para saúde – Vapor
Parte 1: Requisitos para o desenvolvimento, validação
e controle de rotina nos processos de esterilização de
produtos para saúde



- Recomenda-se que a água de alimentação para produção de vapor e a água para resfriamento direto sejam livres de contaminantes numa concentração que poderia prejudicar o processo de esterilização, danificar o esterilizador ou comprometer os produtos a serem esterilizados.



***Fonte: ISO 11.134, de 1994
(substituída)***

Valores Normais de Qualidade Físico-Química da Água

Elemento	Valores
Metais pesados	Menor que 0,1 mg/L
pH	6,5 a 8
Condutividade	Menor que 50 uS/cm
Ferro total	Menor que 0,2 mg/L
Cloretos	Menor que 0,3 mg/L

Fonte: ISO 11.134, de 1994

Principais Tecnologias de Sistemas de Tratamento de Água

- **Filtração**

= Consiste basicamente, na retenção de impurezas e partículas em suspensão na água. Atua como um “coador” (os elementos filtrantes normalmente são cartuchos, areia, carvão, seixos, velas ou refis).

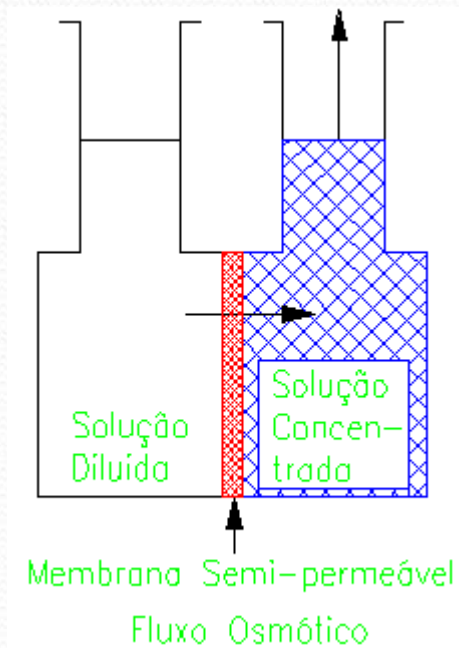
- **Purificação:**

= São processos mais eficientes que visam a redução de compostos tóxicos dissolvidos na água (metais pesados, bactérias, inseticidas, etc.).

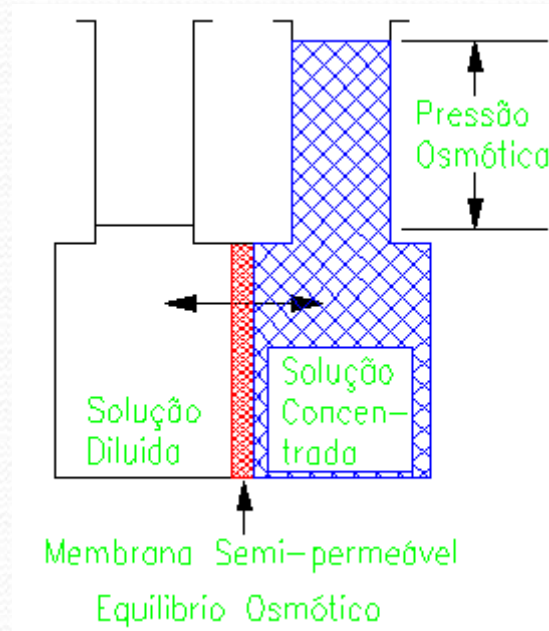
- **Fervura:** elimina (desde que dentro do tempo necessário) quase todos os microorganismos, mas não elimina produtos químicos.
- **Destilação:** a água é fervida, evaporada e condensada, através de resfriamento. Praticamente todos os poluentes são eliminados nesse ciclo.
- **Ozonizadores:** a oxidação da água tem uma ação bactericida alta.
- **Filtro de carvão ativado:** o carvão ativado possui uma alta capacidade de adsorção, retendo assim, odores e sabores desagradáveis da água, principalmente o cloro.

- **Purificadores por ultravioleta:** eliminam microorganismos presentes na água (vírus, bactérias, fungos e protozoários), agindo em DNA e RNA, realizando a esterilização da água.
- **Desmineralização ou Deionização de Água:** esse processo, é utilizado para remoção de substâncias inorgânicas (sais minerais) , que não podem ser retiradas pelos processos normais de filtração.
- **Osmose reversa:** a água produzida neste sistema é bastante pura, rejeita até 98% das centenas substâncias químicas contidas na água.

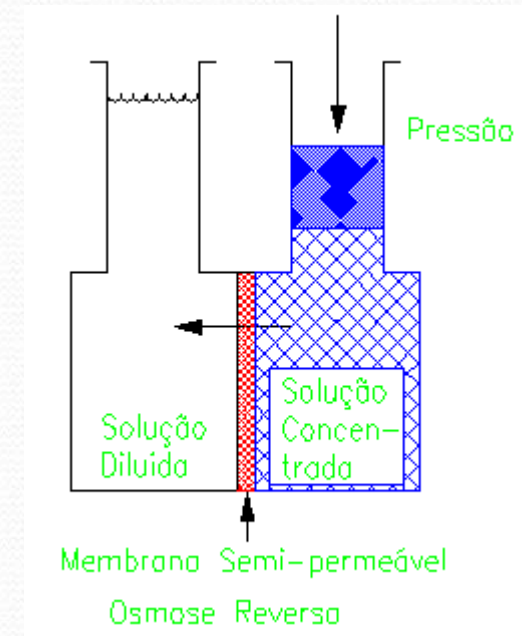
Osmose reversa



Osmose natural
(água ou solvente da
solução menos concentrada
tende a passar para a
solução
de maior salinidade)



Osmose natural



Osmose reversa
(aplicação de pressão
no lado da solução
mais concentrada
revertendo a tendência
natural)

Sistema de Tratamento por Osmose Reversa



Práticas Recomendadas SOBECC/2009

Qualidade da água



Recomendação

- O ideal é que qualquer produto que venha a ter contato com o sistema vascular passe por enxágue final, utilizando água de qualidade para que não deixe endotoxina residual no produto.

Recomendações para melhorar a qualidade da água e do vapor

- Instalar filtros de vapor em todas as lavadoras
- Providenciar um sistema de filtragem de água e vapor na área de lavagem dos artigos
- Trocar a tubulação de vapor de ferro para cobre
- Utilizar água destilada, desmineralizada ou osmose reversa



Agência Nacional de Vigilância Sanitária

www.anvisa.gov.br

Consulta Pública nº 34, de 3 de junho de 2009

D.O.U de 4/06/09

- Este Regulamento Técnico tem como objetivo estabelecer os requisitos para funcionamento dos serviços que realizam o processamento de produtos para a saúde, incluindo instrumental cirúrgico, visando à segurança do paciente e dos profissionais envolvidos.

Seção XV

Qualidade da Água utilizada no CME

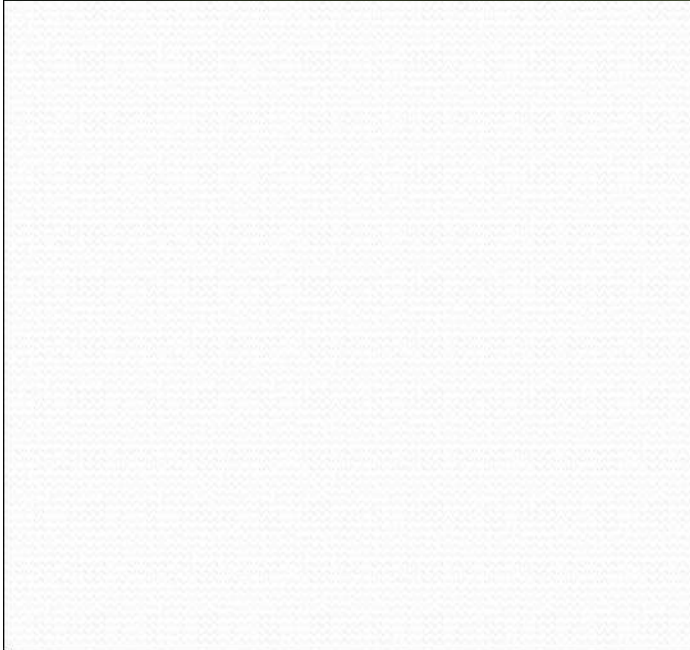
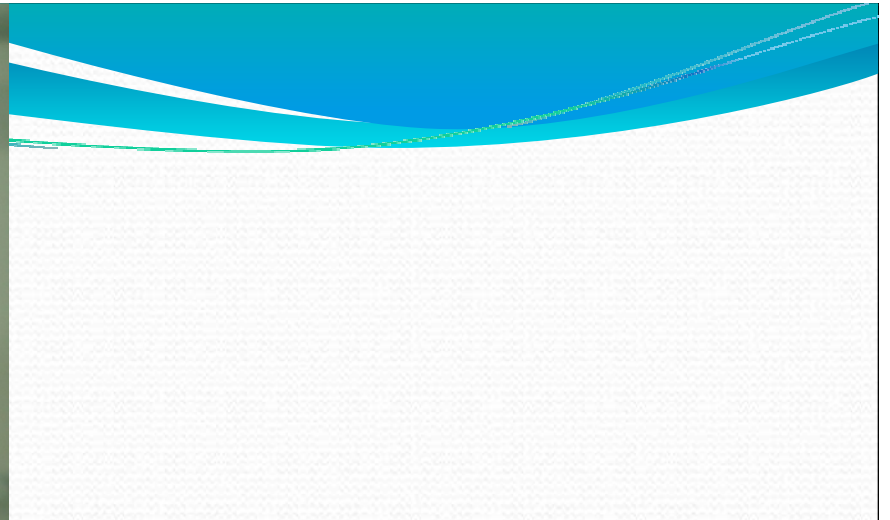
- **Art. 135** A água utilizada pelo CME deve atender aos padrões de potabilidade, conforme as especificações da Portaria/MS nº. 518/2004.
- **Art. 136** Na área de limpeza do CME classe II deve existir 01 (um) reservatório de água destilada esterilizada ou tratada por osmose reversa para ser utilizada no último enxágue de produtos para saúde que entram em contato com o endotélio vascular.
- **Parágrafo único:** A água esterilizada deve ser utilizada no prazo máximo de 24 horas, devendo ser descartada após este período e o reservatório submetido a desinfecção antes de nova utilização.
- **Art. 137** A água utilizada no processo de geração do vapor das autoclaves deve atender as especificações do fabricante da autoclave.

Outras recomendações

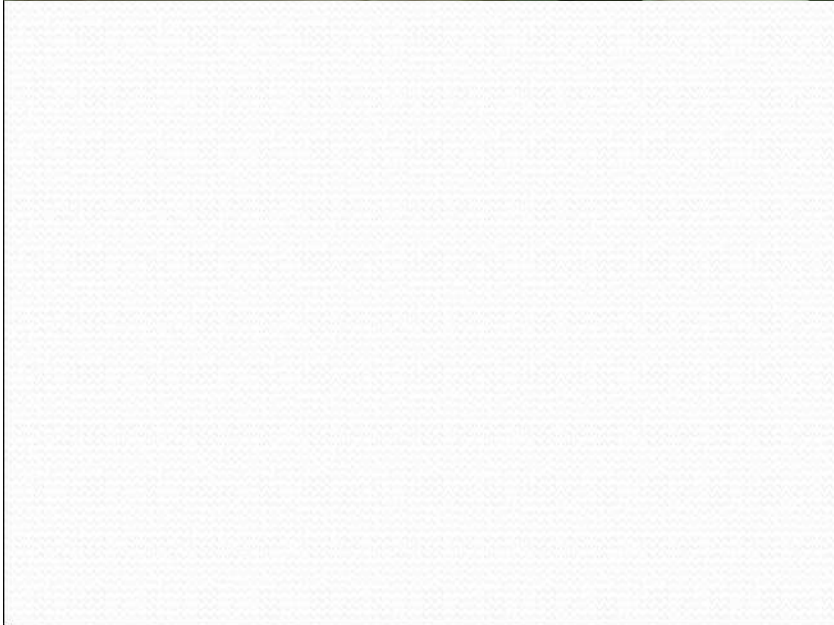
- Além da qualidade da água, a sua temperatura deve ser alvo de atenção:
 - = para a fase de pré-limpeza não utilizar água com temperatura superior a 45°C (causa coagulação do sangue e de proteínas)
 - = respeitar a recomendação do fabricante quanto à temperatura da água recomendada para cada detergente:
 - * 37 a 50°C para detergentes enzimáticos
 - * acima de 60°C para detergentes alcalinos

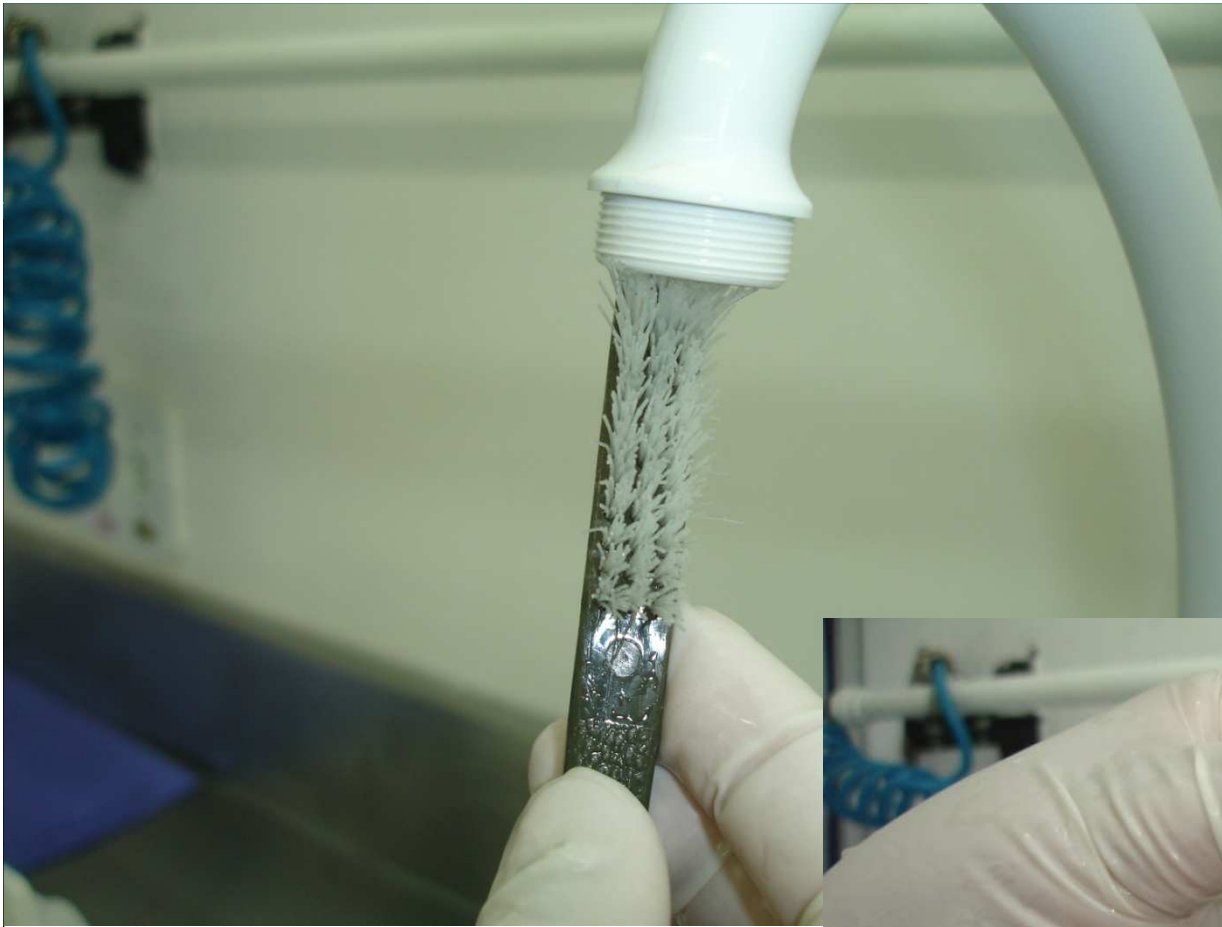
Cuidados com as torneiras

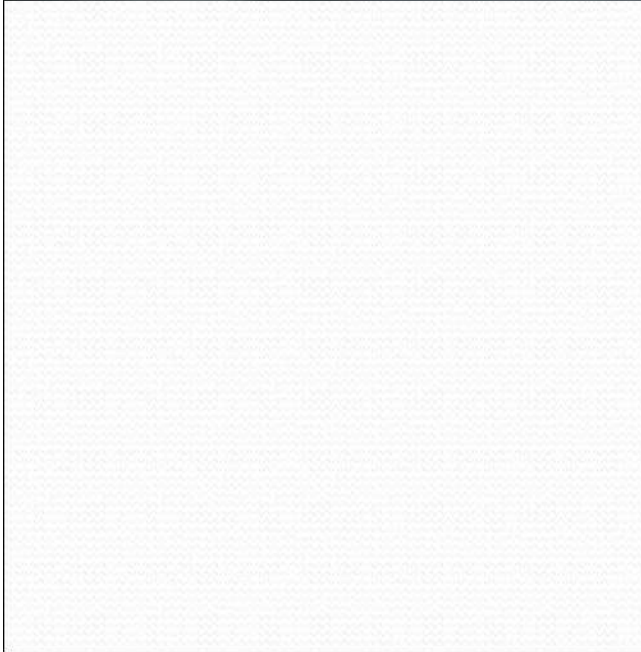
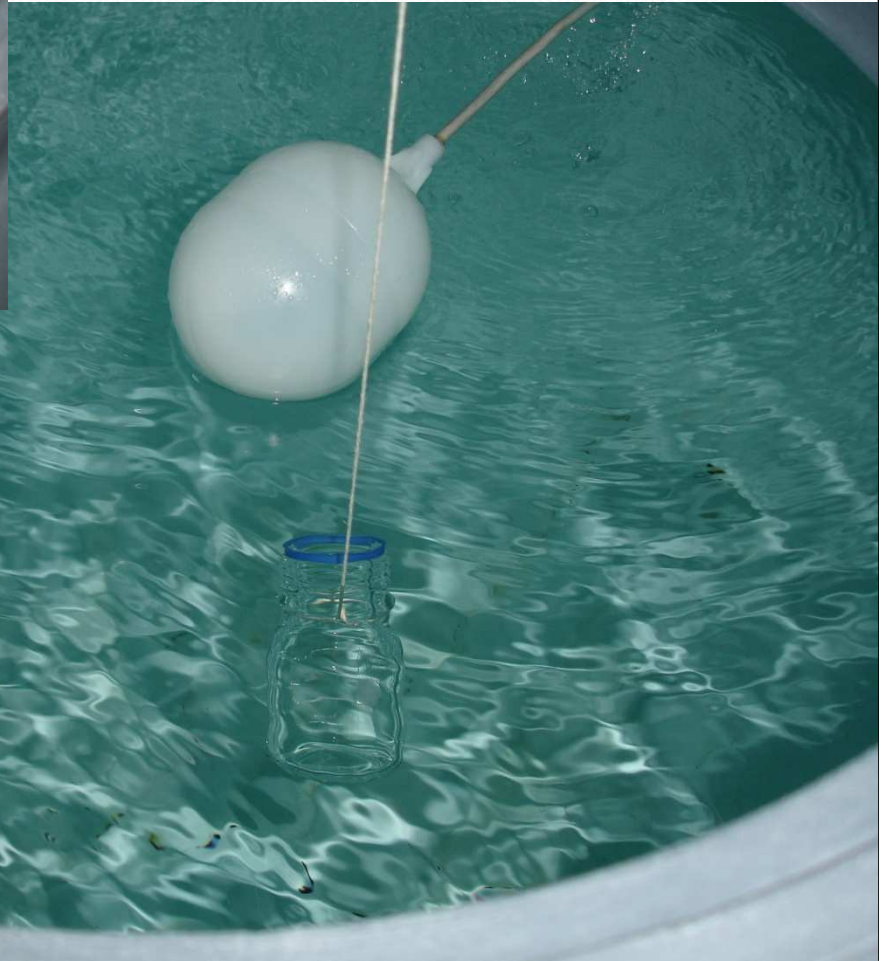
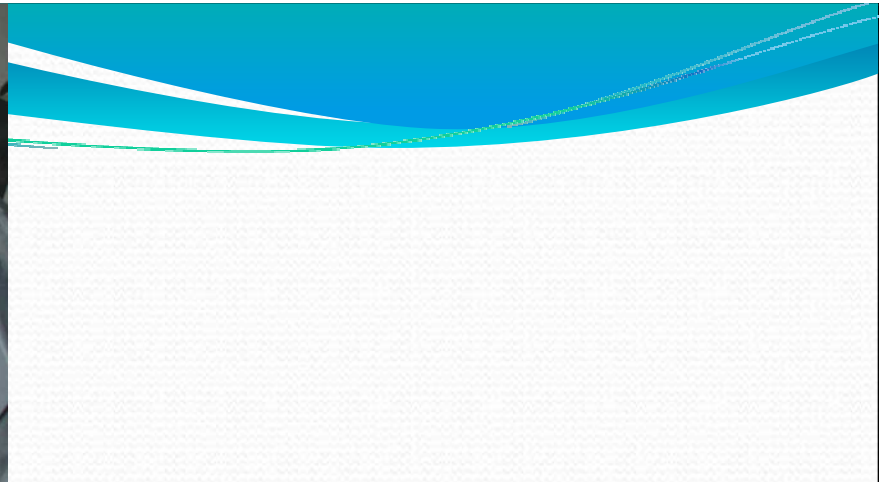
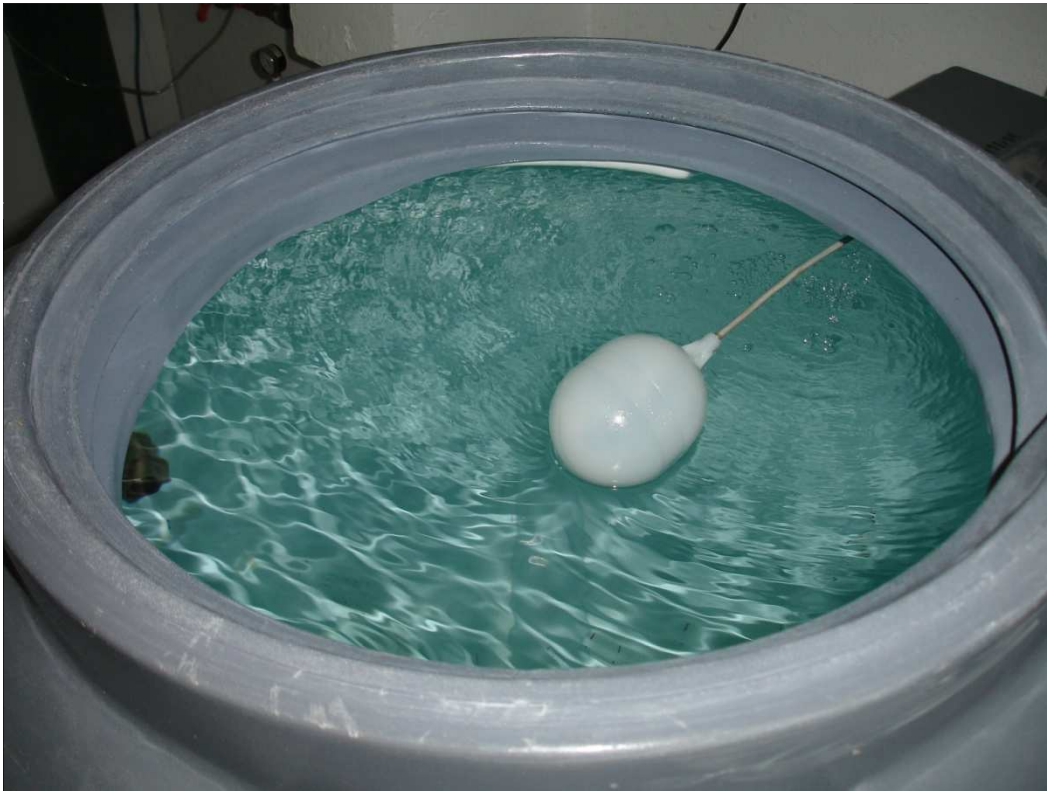














Considerações Finais

- Elaborar Procedimento Operacional Padrão para Controle da Água:
- POPs STERILAB



STERILAB

PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO PARA CONTROLE DE QUALIDADE DA ÁGUA

POP Nº: 54

Data: 10/2010

Versão: 2

Página 1 de 3

OBJETIVO:

Estabelecer procedimentos para o controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano, geração de vapor para a autoclave de esterilização e lavagem de produtos médicos, estabelecendo seus parâmetros microbiológicos e físico-químicos.

POP Controle da qualidade da água para consumo humano

- Proceder limpeza das caixas d'água semestralmente
- Higienizar com água e sabão as torneiras da Copa e banheiros desmontando quando possível as partes terminais
- Solicitar análise microbiológica da água semestralmente (Contagem Total de Bactérias Heterotróficas, Contagem de Coliformes Totais e Fecais, Contagem de Escherichia coli ou Coliformes Termotolerantes, Contagem de Pseudomonas aeruginosa)

POP Controle da qualidade da água para Osmose Reversa

- Monitorar procedimentos de manutenção do sistema de osmose reversa
- Higienizar com água e sabão as torneiras da Unidade de Limpeza desmontando as partes terminais
- Solicitar análise microbiológica da água mensalmente (Contagem Total de Bactérias Heterotróficas, Contagem de Coliformes Totais e Fecais, Contagem de Escherichia coli ou Coliformes Termotolerantes, Contagem de Pseudomonas aeruginosa, e endotoxinas)

POP Controle da qualidade da água para Osmose Reversa

(Continuação)

- Solicitar análise físico-química da água semestralmente (pH, dureza, cloreto, ferro, condutividade, cloro total, cloro livre, carbono orgânico, sílica)



Muito Obrigada!

monicasaladini@hotmail.com