

11º Congresso Mundial de Esterilização  
7º Simpósio Internacional de Esterilização  
e Controle de Infecção Hospitalar

Qualidade da Água: Como definir  
a escolha do tratamento de água?

Consultoria - Acquasoft

Palestrante : Robson R. Dias

Diretor Técnico -Científico

# Objetivo do Tratamento de Água para CME

## Prevenção

“Prevenir que a água tratada para a CME seja um veículo para a entrada de contaminantes físico-químicos, orgânicos e microbiológicos no processo de desinfecção e esterilização”.

# Objetivo do Tratamento de Água para CME



Foto 1: Câmara de Autoclave abastecida com água proveniente de sistema de tratamento inadequado.

Incrustações

Oxidações

# Objetivo do Tratamento de Água para CME

## Contaminantes alvo

- **Físico-químicos:** “Causadores de incrustações, corrosão e manchas” – Ferro, Manganês, Gás Carbônico, Cloro, Dureza Total, Sílica, Carbonatos, Cloretos, Turbidez.....
- **Orgânicos:** Matéria Orgânica Natural e Sintética - Ácidos Húmicos, Ácidos Fúlvicos, THM'S.....
- **Microbiológicos:** Praticamente todos os gêneros de Bactérias, Algas, Cianobactérias.....

# Fonte de Abastecimento de Água Potável e Pesquisa de Contaminantes

- **1ª regra:** Abastecer o sistema de tratamento com água comprovadamente potável.

## Normas técnicas para águas potáveis.

- **WHO** guidelines for drinking water.
- **Brasil:** Portaria MS 518/2004.
- **USA:** National Drinking Water Regulation- USEPA.
- **Europa:** “The drinking water directive, Council Directive 98/83/EC.

# Fonte de Abastecimento de Água Potável e Pesquisa de Contaminantes

- **2ª regra:** Contratar análises (águas potáveis e tratadas) junto à laboratórios credenciados na REBLAS – ANVISA.
- Verificar quais são as fontes de abastecimento de água potável disponíveis no local.

Rede pública, água de poço, caminhão-pipa, híbridos

- **3ª regra:** Selecionar a fonte mais adequada e segura  
-Evitar misturas entre diferentes fontes de água potável.

# Fonte de Abastecimento de Água Potável e Pesquisa de Contaminantes

**4ª regra:** Analisar outros contaminantes críticos aos processos de tratamento e não incluídos nas normas de água potável

- **Estrôncio, Sílica** (Precursores de sais incrustantes)
- **Alcalinidade Total e Frações** (Carbonatos, Bicarbonatos e Hidróxidos)
- **SDI (Silt Density Index)** – Teste efetuado por empresas especializadas em projetos e instalações de sistemas de tratamento de água. (Importante para dimensionamento de Osmose Reversa).
- Os resultados das análises de água potável aliados às especificações da água tratada (qualidade e quantidade) são fatores vitais no dimensionamento do sistema de tratamento de água.

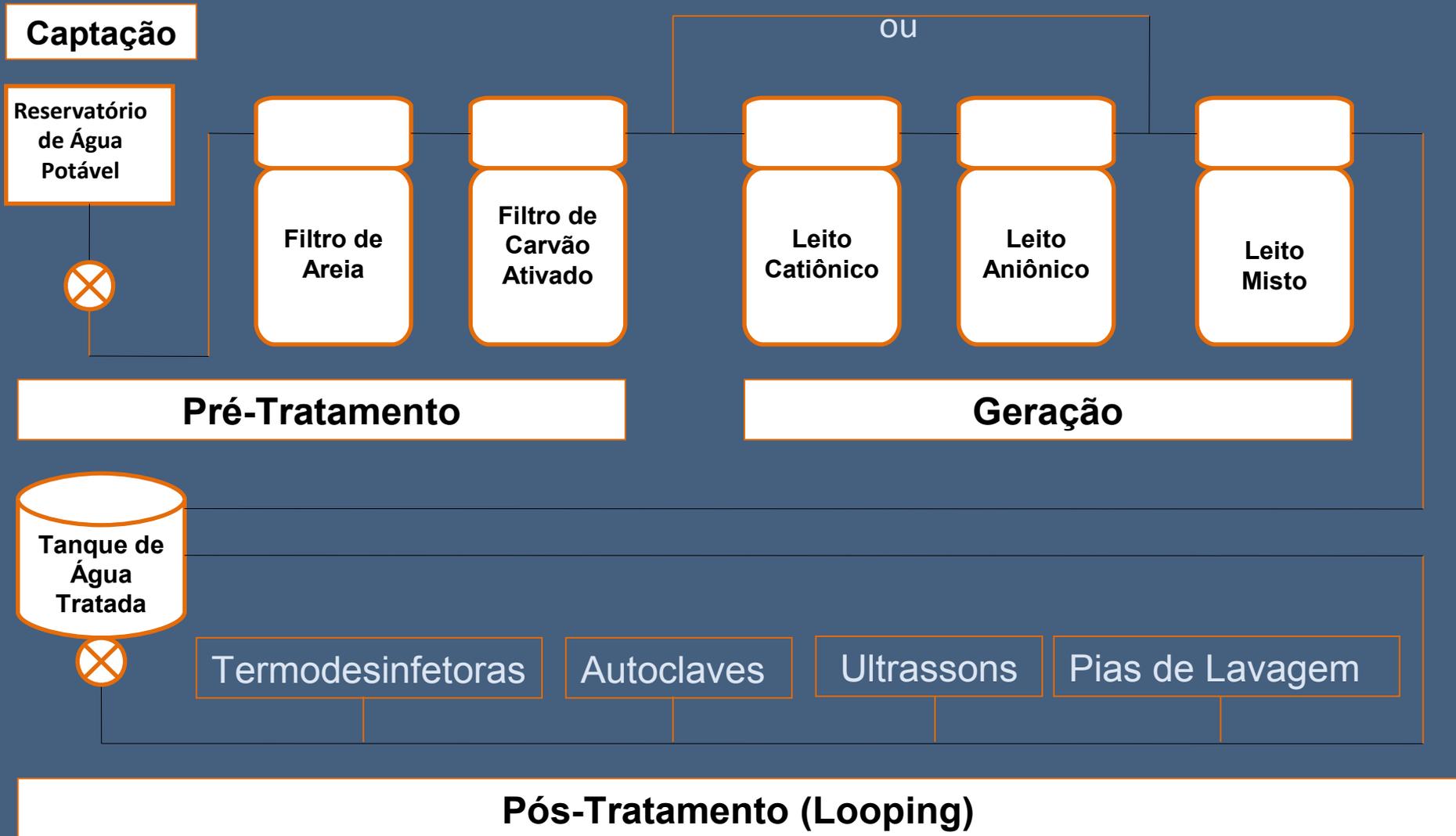
# Escolha do Processo de Tratamento

## 5ª regra:

Escolher o processo de tratamento de água mais adequado de acordo com as características do processo e características específicas do usuário.

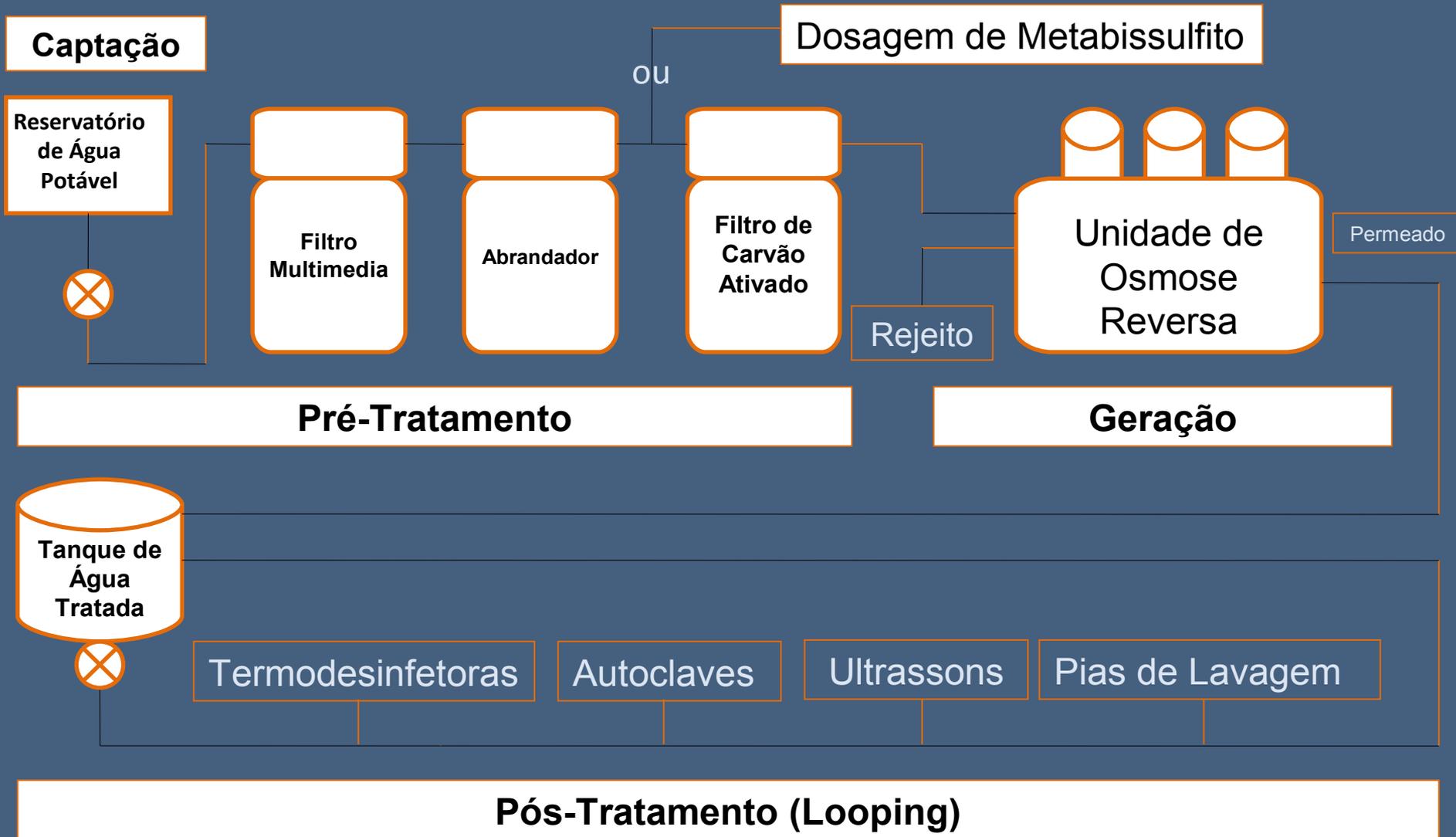
# Processos de Tratamento de Água para CME.

## Fluxograma Básico do Processo “Desmi”



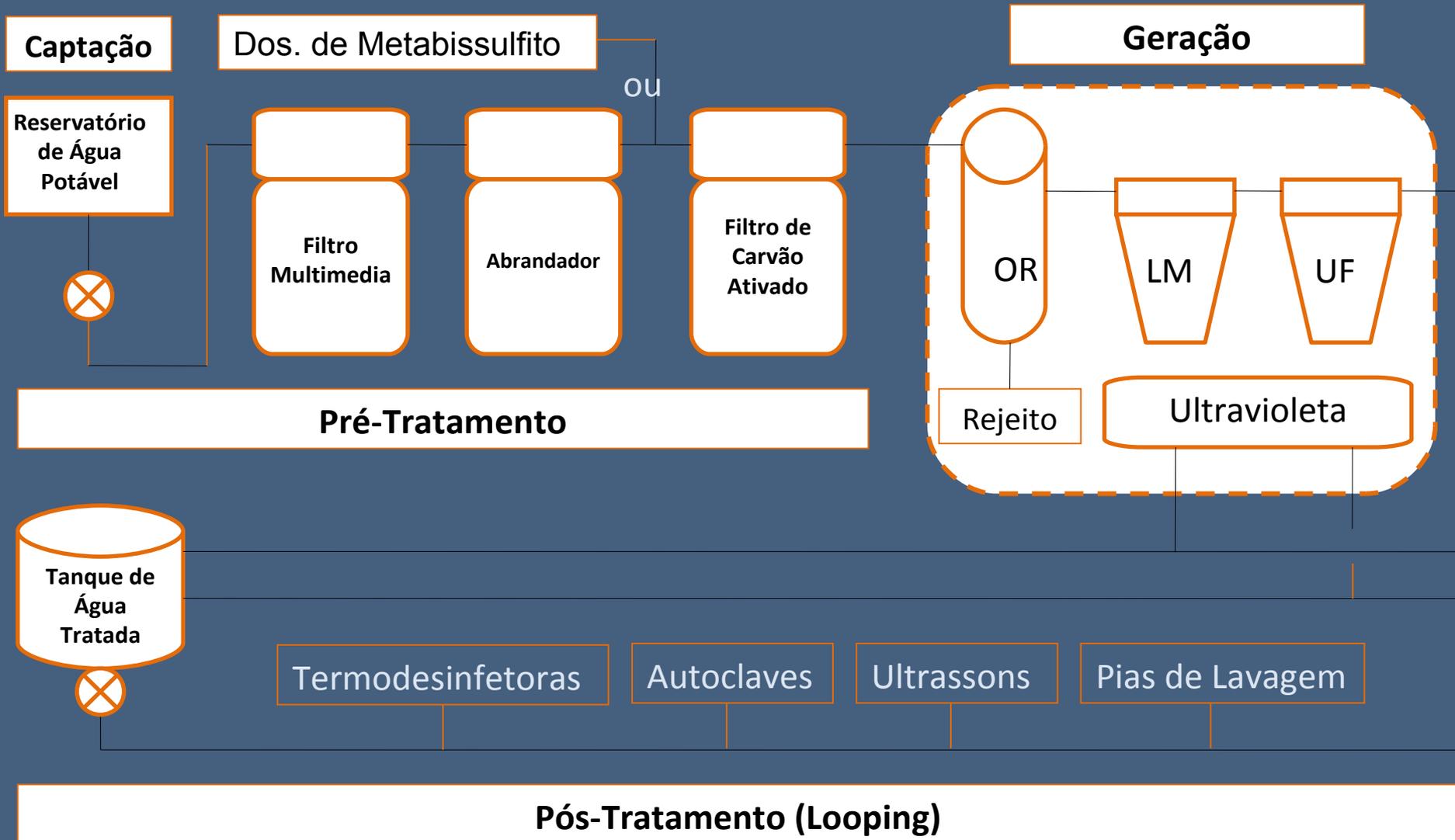
# Processos de Tratamento de Água para CME.

## Fluxograma Básico do Processo de Osmose Reversa



# Processos de Tratamento de Água para CME.

## Fluxograma Básico do Processo “Híbrido”



# Processos de Tratamento de Água para CME.

## Características do processo “Desmi”.

- Investimento inicial menor comparado aos demais.
- Custo de operação e manutenção intermediário (em comparação).
- Necessita de maior atenção no monitoramento e na operação do sistema para a manutenção da qualidade da água.
- Regenerações químicas frequentes.
- Geração de efluentes líquidos nas regenerações.
- Alta ênfase na manutenção de estoque de produtos químicos perigosos, bem como na sua manipulação.
- Maior vulnerabilidade à contaminação microbiana.
- Resulta em um aproveitamento maior da água potável ( 95% )

# Processos de Tratamento de Água para CME.

## Características do processo de Osmose Reversa.

- Investimento inicial intermediário comparado aos demais.
- Custo de operação e manutenção menor (em comparação).
- A qualidade da água tratada permanece estável ao longo do tempo.
- Menor demanda no monitoramento e operação (em comparação).
- As regenerações químicas do “desmi” são substituídas por limpezas químicas das membranas mas com frequência bem menor.
- Reduzida geração de efluentes líquidos – Somente nas limpezas químicas e sanitizações.
- Menor vulnerabilidade à contaminação microbiana.
- Menor aproveitamento da água potável (50 a 75%).
- O rejeito da Osmose Reversa pode ser reprocessado ou reutilizado no próprio processo ou em outras aplicações.

# Processos de Tratamento de Água para CME.

## Características do processo “Híbrido”.

- Maior investimento inicial comparado aos demais.
- Custo de operação e manutenção maior (em comparação).
- Devido à associação de tecnologias atinge-se a mais alta qualidade da água em comparação às demais modalidades, porém pode comprometer o custo x benefício da operação dependendo da necessidade.
- Demanda intermediária no monitoramento e operação (em comparação).
- As regenerações químicas do “desmi” são substituídas por limpezas químicas das membranas com frequência bem menor.
- Reduzida geração de efluentes se as resinas de desmi são regeneradas off-site ou simplesmente substituídas (Cartuchos).
- Baixa vulnerabilidade à contaminação microbiana.
- Aproveitamento da água potável semelhante ao processo de Osmose Reversa simples (50 a 75%).
- O rejeito da Osmose Reversa também pode ser reprocessado ou reutilizado no próprio processo ou em outras aplicações.

# Especificações Técnicas da Água Tratada para CME

6ª regra:

Determinar as especificações técnicas da  
água tratada.

Qualidade e Quantidade

# Especificações Técnicas da Água Tratada para CME.

## Qualidade

**Norma Brasileira:** ABNT NBR ISO 11.134/2001 – anexo A – Item A.5.2.2.3 . (Vapor ou água em contato com o produto ou embalagens de produtos).

## Normas internacionais:

EN 285 (Europa).

ISO 15883 – Descontaminação de endoscópios.

HTM 0101 (UK) – Descontaminação de endoscópios.

- Requisitos de qualidade dos fabricantes das máquinas e equipamentos da CME.
- O desafio dos projetistas de sistemas é adequar o projeto às normas de requisitos de qualidade e aos requisitos específicos dos fabricantes.

# Especificações Técnicas da Água Tratada para CME.

**Quantidade:** Quais as informações deverão ser consideradas?

- Quantidade de máquinas e pontos de uso.
- Consumo de água nas diferentes etapas dos ciclos de desinfecção e esterilização em cada máquina.
- Tempos dos ciclos e tempo entre os ciclos.
- Consumo estimado de água nos pontos de uso.

# Especificações Técnicas da Água Tratada para CME

## 7ª regra:

Gerenciar o projeto de acordo com as fases  
propostas nas regras de  
Boas Práticas de Projeto

# Etapas do Ciclo de Vida do Sistema

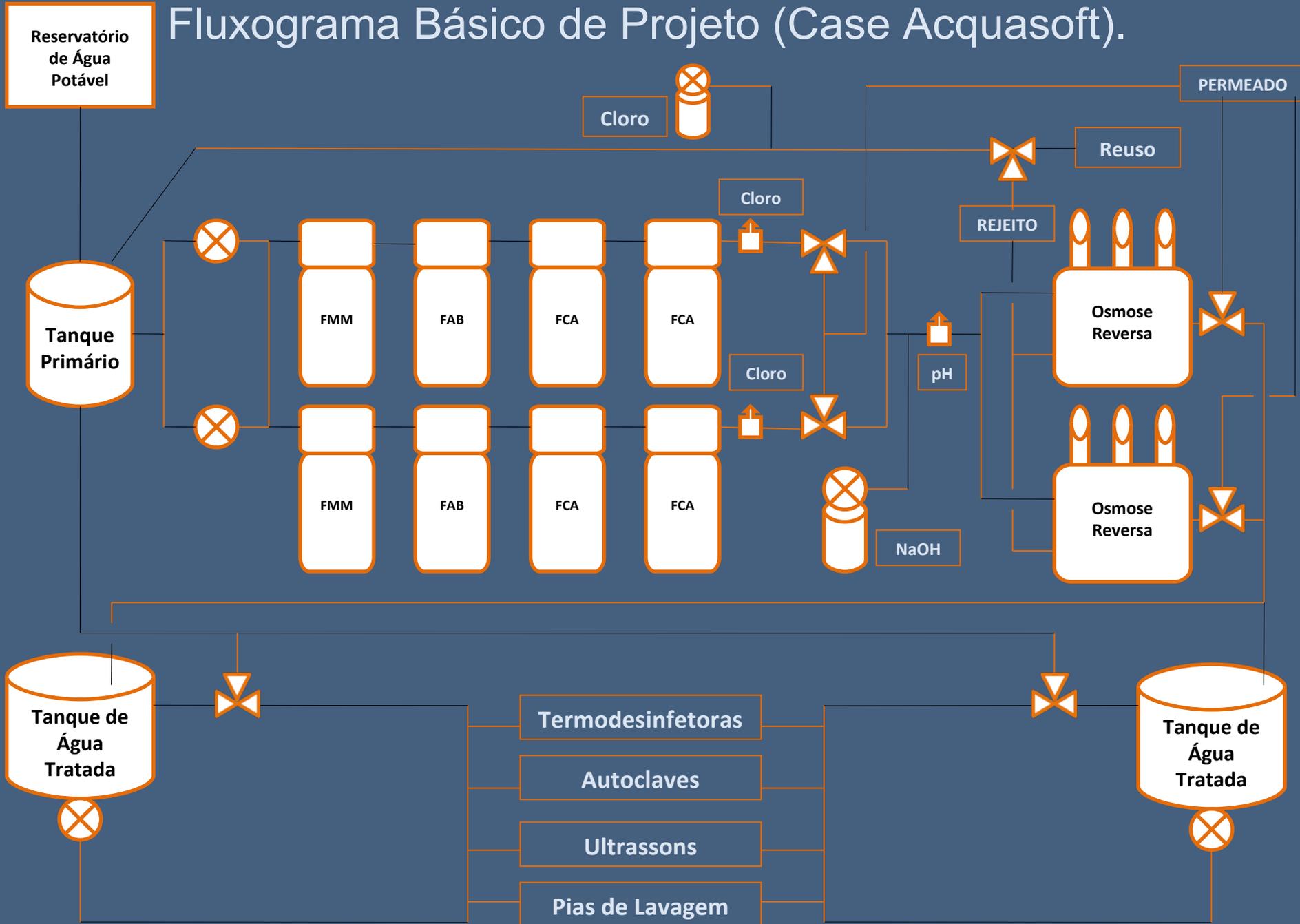
- 1ª Definição da equipe interdisciplinar de implementação do projeto e responsabilidades nos planos de execução e validação.
- 2ª Elaboração do RU do sistema (Requerimentos do Usuário).
- 3ª Desenvolvimento do plano de comissionamento e qualificação do projeto.
- 4ª Recrutamento e seleção dos fornecedores do projeto.
- 5ª Construção/FAT.
- 6ª Recebimento e instalação/SAT.
- 7ª Recepção e revisão das documentações e protocolos
- 8ª Comissionamento.
- 9ª Qualificação e Validação.
- 10ª Treinamento e Operação.
- 11ª Manutenção e Controle de Mudanças.

# Etapas do Ciclo de Vida do Sistema

## Requerimentos do Usuário

- **Materiais aprovados.**
  - Materiais inertes.
- **Lógica de operação adequada**
  - Funcionamento 24 horas com lógica de economia e reuso das águas.
- **Quesitos de segurança operacional**
  - Proteção ao subsistema de geração de água tratada. (Pré-tratamento / Eliminação do Cloro)
  - Garantias da qualidade da água tratada. (Desvios automáticos de água fora de especificação - condutividade).
- **Condição do sistema para receber as manutenções preditivas e preventivas**
  - Instalação de sistemas duplicados e inteligentes.
- **Versatilidade de sistema**
  - A água tratada pode ser utilizada para outras aplicações hospitalares (Ex: Hemodiálise).

# Fluxograma Básico de Projeto (Case Acquasoft).



# Exemplos de Subsistemas



Subsistema de Pré-Tratamento



Tanque de Água Tratada  
Subsistema de Pós-  
tratamento



Unidade de Osmose  
Reversa – Subsistema  
de Geração

# Considerações finais

- Estabeleça a equipe interdisciplinar responsável pela implementação do projeto do sistema de tratamento de água.
- Considere a participação de uma empresa de consultoria especializada.
- Selecione o sistema mais adequado e elabore o requerimento do usuário.
- Celebre um contrato para o fornecimento e instalação do sistema e exija que o Requerimento do Usuário seja seguido à risca pelos fornecedores.
- Elabore as documentações e procedimentos.
- Qualifique e valide o sistema.
- Dê treinamento para a operação
- Dê ênfase nos planos de manutenção preditiva e preventiva.
- Monitore os resultados.
- Controle as alterações.

OBRIGADO!!!!

Robson R. Dias

[cientifico@acquas.com.br](mailto:cientifico@acquas.com.br)

55-19-3909-0555