

QUALIDADE DA ÁGUA PARA ABASTECIMENTO PÚBLICO

Josefa Marciana Barbosa de França & Francimeyre Freire Avelino

A água destinada ao consumo humano deve ser tratada e potável, ou seja, cujos parâmetros microbiológicos, físicos, químicos e radioativos atendam ao padrão de potabilidade e que não ofereça riscos à saúde.

O tratamento da água e os processos a serem adotados deverão ser determinados com base nas inspeções sanitárias e nos resultados representativos de análises em diferentes épocas do ano. É importante que a população seja informada sobre a qualidade da água e riscos à saúde associados, bem como da quantidade para suprir suas necessidades.

OBJETIVOS DO TRATAMENTO

O tratamento de água pode ser feito para atender a várias finalidades:

- **Higiênicas:** Remoção de bactérias, protozoários, vírus e outros microrganismos, de substâncias venenosas ou nocivas, redução do excesso de impurezas e dos teores elevados de compostos orgânicos;
- **Estéticas:** Remoção da cor, turbidez, odor e sabor;
- **Econômicas:** Redução da corrosividade, dureza, ferro, manganês.

TECNOLOGIAS DE TRATAMENTO DE ÁGUA



São várias as tecnologias de tratamento de água, por exemplo: osmose reversa, filtração em múltiplas etapas, filtração lenta, dupla filtração, filtração direta ascendente, filtração direta descendente, floto-filtração e tratamento convencional ou de ciclo completo. Destaca-se que as características da qualidade da água bruta são determinantes para definir a tecnologia de tratamento, sendo indispensável os ensaios de tratabilidade para uma maior segurança.

No Ceará a captação de água bruta, na sua maioria, é proveniente de açudes e estes acabam funcionando como decantadores naturais, viabilizando, em muitos casos, os tratamentos por filtração direta.

A filtração direta ascendente, tecnologia utilizada na maior parte das estações da Companhia de Água e Esgoto do Ceará (CAGECE) no interior do estado, consiste na

coagulação, filtração, desinfecção, fluoreação e correção do pH quando necessário. A água bruta é coagulada e introduzida na parte inferior do filtro, este constituído de pedregulho e areia. Na camada de pedregulho ocorre remoção de boa parte das impurezas e, devido as dificuldades na retirada das impurezas desta camada, é imprescindível a execução de descarga de fundo antes da lavagem. Destaca-se que na filtração direta a dosagem de coagulante é menor, em função da não necessidade da etapa isolada de floculação, pois ocorre na própria camada de pedregulho.

A filtração direta descendente apresenta as mesmas etapas da filtração direta ascendente, porém a água coagulada é introduzida na parte superior da unidade de filtração e o meio granular dos filtros possui grãos menores. A filtração direta descendente pode ter floculação ou não, dependendo da qualidade da água a ser tratada. A CAGECE utiliza a filtração direta descendente na ETA Gavião para o tratamento da água que abastece Fortaleza e Região Metropolitana.

A dupla filtração consiste na associação de filtros ascendentes e descendentes, onde a retenção de impurezas ocorre nas duas unidades.

Uma estação de tratamento de água também pode ser projetada para trabalhar ora com tratamento convencional (coagulação, floculação, decantação, filtração, desinfecção, fluoreação e correção do pH, se necessário) e ora com filtração direta, dependendo da qualidade da água bruta durante o ano.

ETAPAS DO TRATAMENTO

Para todas as técnicas de tratamento, a correção de pH pode ou não ser necessária (dependerá das características da água).

- **Osmose reversa:** é o processo físico-químico de retirada de sais da água por uma membrana.
- **Coagulação:** adição de coagulante à água para a desestabilização das partículas.
- **Floculação:** é o fenômeno através do qual as partículas já desestabilizadas chocam-se umas com as outras para formar coágulos maiores (flocos).
- **Decantação:** separação por gravidade das impurezas sólidas (flocos) da água. Assim, os flocos separam-se da água porque sedimentam-se e a água sem os flocos que sedimentaram é chamada de água decantada.

- **Flotação:** separação das impurezas sólidas de um líquido pela introdução de bolhas de ar que aderem à superfície das partículas, aumentando seu empuxo e causam ascensão das mesmas.
- **Filtração:** remove as partículas coloidais, suspensas e microrganismos em geral. Em tratamento de água, a filtração pode ser realizada através de processos predominantemente biológicos (filtros lentos) e predominantemente físico e químico (filtros rápidos).
- **Desinfecção:** é o processo em que se usa um agente químico ou não químico, na qual se tem por objetivo a eliminação de microrganismos patogênicos presentes na água, incluindo bactérias, protozoários, vírus e algas.
Não basta desinfetar. A água bruta deverá passar por um sistema de tratamento adequado para se tornar potável.
- **Fluoracção:** adição de flúor na água para atuar no combate à cárie dentária.
- **Correção de pH:** para ajustar o pH da água para que a mesma não se torne corrosiva nem incrustante na tubulação.

Etapas	Separação por membrana	Filtração em múltiplas etapas	Filtração lenta	Dupla filtração	Filtração direta ascendente	Filtração direta descendente	Floto-filtração	Trat. Conv.
Osmose reversa	x							
Pré-filtro ¹		x						
Coagulação				x	x	x	x	x
Floculação						x	x	x
Decantação								x
Flotação							x	
Filtração lenta		x	x					
Filtração ascendente				x	x			
Filtração descendente				x		x	x	x
Desinfecção	x	x	x	x	x	x	x	x
Fluoracção	x	x	x	x	x	x	x	x
Correção pH	x	x	x	x	x	x	x	x

1 - Pré-filtro dinâmico ou pedregulho horizontal; l

Nota: Dependendo da qualidade da água bruta, o pré-tratamento por meio de oxidação e adsorção em carvão ativado poderá ser necessário para as tecnologias que têm coagulação. A filtração direta descendente pode ou não ter a floculação, depende da qualidade da água a ser tratada.

PADRÕES DE POTABILIDADE

No Brasil, o padrão de potabilidade é estabelecido pela **Portaria N° 518, de 25 de março de 2004, do Ministério da Saúde**. "Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativas ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade". O quadro mostra alguns parâmetros da legislação.

Recomenda-se que, no sistema de distribuição, o pH da água seja mantido na faixa de 6,0 a 9,5 e a concentração máxima de cloro residual livre seja de 2,0 mg/L.

Lembra-se que obrigatoriamente toda e qualquer água bruta precisa de tratamento para ser utilizada para consumo humano.

Parâmetro	Unidade	VMP
Coliformes totais	NMP/100 ml	Ausência em 100 ml
Escherichia coli	NMP/100 ml	Ausência em 100 ml
Alumínio	mg/L	0,2
Amônio (NH ₃)	mg/L	1,5
Cloreto	mg/L	250
Cor aparente	uH	15
Dureza	mg/L	500
Ferro	mg/L	0,3
Manganês	mg/L	0,1
Odor	-	Não objetável
Gosto	-	Não objetável
Sódio	mg/L	200
Sólidos dissolvidos totais	mg/L	1000
Sulfato	Mg/L	250
Turbidez	UT	5

VMP = Valor Máximo Permitido; uH = Unidade Hazen (mg Pt-Co/L); UT = Unidade de turbidez; Coliformes Totais ou coliformes termotolerantes