



PARANÁ
GOVERNO DO ESTADO

TRATAMENTO DA ÁGUA

Professor: André Luiz Montanheiro Rocha
Disciplina: Gestão de Recursos Naturais – 2ª
COLÉGIO ESTADUAL PAULO LEMINSKI

Padrões de potabilidade

A água própria para o consumo deve obedecer certos requisitos:

- ❑ **Organoléptica:** não possui odor e sabor objetáveis;
- ❑ **Física:** ser de aspecto agradável; não ter cor e turbidez acima do padrão de potabilidade;
- ❑ **Química:** não conter substâncias nocivas ou tóxicas acima dos limites de tolerância para o homem;
- ❑ **Biológica:** não conter germes patogênicos.

Tratamento da água

Para que a água doce (proveniente de rios, lagos e poços) seja consumível é necessário que seja pura, algo nem sempre garantido a partir de sua fonte natural.

Por esse motivo, processos de Tratamento de Água foram desenvolvidos pelo homem para a purificação da água destinada ao consumo humano.

Tratamento da água

O Tratamento de Água é um conjunto de procedimentos físicos e químicos aplicados à água para livrá-la de qualquer tipo de contaminação, evitando a transmissão de doenças.

Esse tratamento é normalmente realizado nas chamadas Estações de Tratamento de Água (ETA), cumprindo as seguintes etapas:

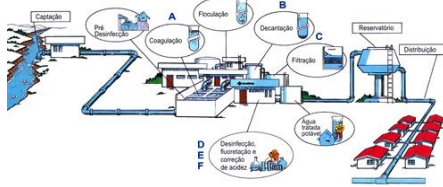
Tratamento da água

As ETA.s funcionam durante 24 horas por dia. O controle da qualidade da água é realizado de hora em hora, através de análise físico-químicas, que apontam se a água distribuída está dentro do padrão de potabilidade exigido pelo ministério da saúde (Portaria MS 2914/12). Além disso, é realizado periodicamente a coleta e controle da qualidade distribuída nos hidrômetros por amostragem.

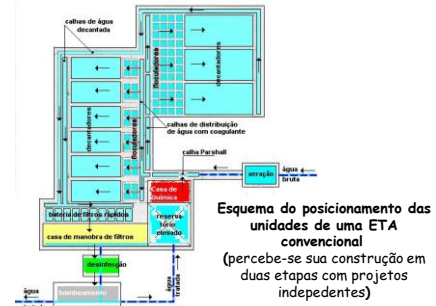
A ÁGUA QUE VOCÊ CONSUME NÃO CAI DO CÉU



Etapas Tratamento Água



Etapas Tratamento Água



Etapas Tratamento Água

(1) Captação: É o início do processo de produção, a água é captada na sua forma natural (bruta) em mananciais (águas superficiais) ou poços subterrâneos, através de conjuntos moto-bombas.



Etapas Tratamento Água

(1) Captação: Água superficiais



Barragem do Rio Passauna

Etapas Tratamento Água

(1) Captação: Água subterrâneas



Etapas Tratamento Água

(2) Adução: É o transporte da água, por meio de adutoras (grandes tubulações), desde a captação até uma estação de tratamento de água.



Etapas Tratamento Água

(3) Coagulação: Transforma as impurezas que se encontram em suspensão fina, ou em solução, em partículas maiores (flocos), para que possam ser removidas por sedimentação e filtração.

□ Aplicação coagulantes (sulfato de alumínio e policloreto de alumínio), que reage com a alcalinidade da água, formando hidróxido de alumínio.

Etapas Tratamento Água

(3) Coagulação: Dosador de cal e de coagulante em calha parshall.



Fonte: ETA Alto Branco, CAGEPA, Campina Grande.

Etapas Tratamento Água

(4) Floculação: Após a coagulação, a água é encaminhada a tanques de concreto contendo floculadores hidráulicos do tipo "chicanas", onde o fluxo da água alterna movimentos horizontais e verticais ao mesmo tempo. Com isso, as partículas sólidas se aglutinam em flocos maiores.

Etapas Tratamento Água

(4) Floculação: Floculador em chicanas verticais (seco) vindo-se, à direita o vertedor para medição de vazão.



Fonte: ETA Alto Branco, CAGEPA, Campina Grande.

Etapas Tratamento Água

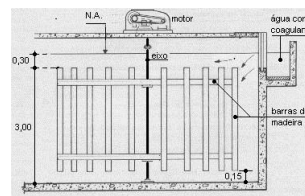
(4) Floculação: Floculador mecânico vindo-se as tampas (amarelas), para proteção do motor de acionamento do misturador.



Fonte: ETA Alto Branco, CAGEPA, Campina Grande.

Etapas Tratamento Água

(4) Floculação: Corte esquemático de um floculador mecanizado.



Fonte: ETA Alto Branco, CAGEPA, Campina Grande.

Etapas Tratamento Água

(5) Decantação: A água é distribuída em outros tanques, onde repousa por determinado tempo, sendo processo dinâmico de separação de partículas sólidas da água, aonde os flocos pesados chegam ao fundo por gravidade, formando uma camada de material sedimentado ou lodo. Esse processo permite uma melhora da aparência e da qualidade sanitária da água, pois cerca de 90% dos sólidos suspensos sedimentam juntamente.

Etapas Tratamento Água

- **(5) Decantação:** Decantador convencional de fluxo horizontal.



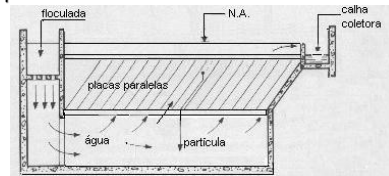
Fonte: ETA Alto Branco, CAGEPA, Campina Grande.

Etapas Tratamento Água

(6) Flotação: Em complemento à decantação, neste processo os flocos são levados à superfície do tanque através da introdução de ar pelo fundo do tanque, formando uma camada de lodo que é retirado através de raspagem mecanizadas. É muito eficiente na remoção de algas.

Etapas Tratamento Água

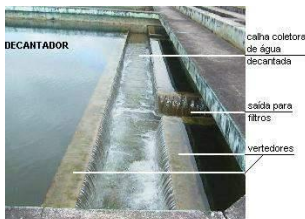
- **(6) Decantação e Flotação:** Corte esquemático de um decantador de placas paralelas



Fonte: ETA Alto Branco, CAGEPA, Campina Grande.

Etapas Tratamento Água

- **(6) Decantação e Flotação:** Detalhe da calha coletora de água decantada



Fonte: ETA Alto Branco, CAGEPA, Campina Grande.

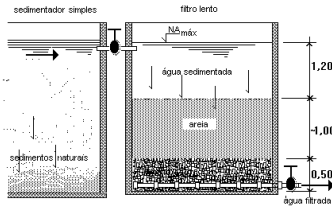
Etapas Tratamento Água

(6) Filtração: Consiste em fazer passar a água através de filtros de substâncias porosas, capazes de reter impurezas minúsculas ou flocos em suspensão e demais materiais que não decantaram, concluindo a limpeza física da água.

- Filtros: (carvão antracito, areia e seixos ou pedregulhos).

Etapas Tratamento Água

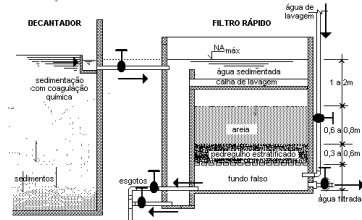
(6) **Filtração:** Esquema vertical de um filtro lento.



Fonte: ETA Alto Branco, CAGEPA, Campina Grande.

Etapas Tratamento Água

(6) **Filtração:** Esquema vertical de um filtro rápido.



Fonte: ETA Alto Branco, CAGEPA, Campina Grande.

Etapas Tratamento Água

(6) **Filtração:** Vista parcial da bateria de filtros "rápidos"



Fonte: ETA Alto Branco, CAGEPA, Campina Grande.

Etapas Tratamento Água

(6) **Filtração:** Lavagem de filtros em pleno funcionamento (observar o funcionamento das calhas coletoras)



Fonte: ETA Alto Branco, CAGEPA, Campina Grande.

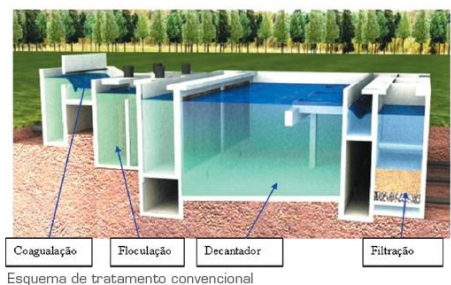
Etapas Tratamento Água

(6) **Filtração:** Filtro seco onde se vê a malha de tubos do sistema fixo de contracorrente ou lavagem auxiliar



Fonte: ETA Alto Branco, CAGEPA, Campina Grande.

Etapas Tratamento Água



Esquema de tratamento convencional

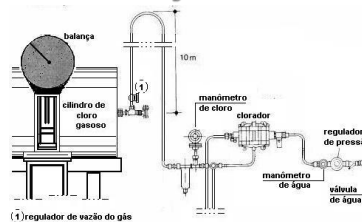
Etapas Tratamento Água

(7) Desinfecção: Como os processos de purificação anteriores não são considerados totalmente eficazes para a remoção completa dos microrganismos (bactérias e vírus) Nessa etapa se aplica em quantidades suficientes de produtos químicos para eliminar microrganismos, impedindo qualquer contaminação.

❑ Produtos químicos: (cloro gasoso, hipoclorito de sódio ou ozônio)

Etapas Tratamento Água

(7) Desinfecção: Esquema típico de um clorador com cloro gasoso.



Fonte: ETA Alto Branco, CAGEPA, Campina Grande.

Etapas Tratamento Água

(7) Desinfecção: Balança de cloração para cilindro de cloro gasoso



Fonte: ETA Alto Branco, CAGEPA, Campina Grande.

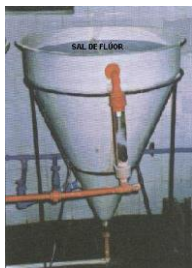
Etapas Tratamento Água

(8) Fluretação: De acordo com padrões da Organização Mundial da Saúde (OMS), à água desinfetada é acrescentado flúor, elemento que ajuda a prevenir a formação de cárie dentária em crianças.

❑ Produtos químicos: (Ácido fluossilícico, fluossilicato de sódio, fluoreto de sódio).

Etapas Tratamento Água

(8) Fluretação: Cone de saturação ou dosador de flúor.



Fonte: ETA Alto Branco, CAGEPA, Campina Grande.

Etapas Tratamento Água

(9) Fosfatização: Adição de ortofosfato impede a formação da água vermelha ou preta e a incrustação das redes de ferro, removendo as já existentes.

(10) Correção da acidez: Como os processos anteriores ocorreram em meio ácido, é necessário fazer a correção desta acidez. Isto é obtido com a aplicação de cal hidratada, passando a água a ter pH e um sabor agradável.

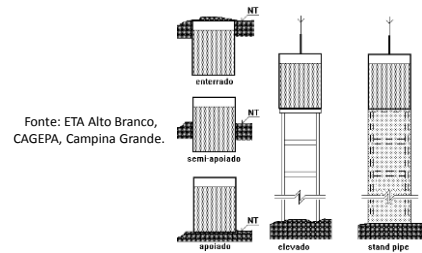
Etapas Tratamento Água

(11) Reservatórios de água tratada: A água tratada é levada até os reservatórios (acumulação de água para atendimento ao consumo em horários de pico, proporcionando o fornecimento contínuo de água) e de lá distribuída para as casas dos clientes.



Etapas Tratamento Água

(11) Reservatórios de água tratada: Tipos de reservatórios em relação ao terreno.



Etapas Tratamento Água

(12) Rede de distribuição: É a canalização interligada que proporciona a distribuição de água entre os reservatórios e o domicílio do usuário.



Etapas Tratamento Água

(13) Controle de qualidade água produzida: Segue as diretrizes da Portaria 2914/11 do Ministério da Saúde em relação ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo e seu padrão de potabilidade.

- ❑ Exames microbiológicos, físicos e químicos que atestam a qualidade da água são realizados de forma sistemática.

Etapas Tratamento Água



Etapas Tratamento Água

Referências Bibliográficas

- ❑ <http://www.dec.ufcg.edu.br/saneamento/Tratam00.htm?submit=%CDndica+de+Abastecimento>
- ❑ http://educando.sanepar.com.br/ensino_fundamental/o-tratamento-da-%C3%A1gua

Reflexão

Use tudo o que você tem para conseguir a compreensão. Ame a sabedoria, e ela o tornará importante; abrace-a e você será respeitado (Pv 4:7-8).