



SAAE – Serviço Autônomo de Água e Esgoto

Sistemas de Tratamento de Água

Aracruz, junho de 2006

1. Processos de tratamento de Água:

Todos gostamos de ter água potável sem nenhuma contaminação, sem cheiro e bem clara. Porém, no seu estado natural, a água raramente tem essas características. Por essa razão ela é levada do manancial para a estação de tratamento. O conceito de potabilidade implica o atendimento a padrões mínimos exigidos para que a água a ser consumida não seja transmissora de doenças aos seres humanos. O tratamento da água tem por finalidade melhorar a qualidade da água de abastecimento ao público, atendendo diversas finalidades:

Higiênicas - remoção de bactérias, protozoários, vírus e outros microorganismos, de substâncias nocivas, redução do excesso de impurezas e dos teores elevados de compostos orgânicos;

Estéticas - correção da cor, sabor e odor;

Econômicas - redução de corrosividade, cor, turbidez, ferro, manganês, sabor, odor.

Em suas estruturas de tratamento de água, o SAAE possui dois processos diferenciados de tratamento de Água: O Sistema Convencional e o Sistema de Tratamento por Flotação. Atualmente o SAAE possui 3 estruturas de Estação de Tratamento de Água por Flotação implantadas, sendo estas, as ETAs de Coqueiral, Santa Cruz e Barra do Sahy. As demais Estações possuem estruturas convencionais que atendem adequadamente às localidades, de acordo com as características das águas a serem tratadas.

2. Definições

2.1 Sistemas de Abastecimento de Água

ANÁLISE FÍSICO-ORGANOLÉPTICA – Tipo de análise da água tratada que identifica a temperatura, dureza, turbidez, cor, sabor e odor da água.

ÁGUA DISTRIBUÍDA COM TRATAMENTO CONVENCIONAL – A água bruta passa por tratamento completo em ETA, dotado dos processos de floculação, decantação, filtração, correção de pH, desinfecção (cloração) e fluoretação, antes de ser distribuída à população.

ÁGUA DISTRIBUÍDA COM TRATAMENTO NÃO-CONVENCIONAL – A água bruta passa por tratamento não convencional, ou seja, quando são utilizados alguns dos seguintes métodos: clarificador de contato, ETA's compactas (pressurizadas ou não), filtragem rápida, flotação.

ÁGUA DISTRIBUÍDA COM SIMPLES DESINFECÇÃO (CLORAÇÃO) – A água bruta recebe apenas o composto cloro antes de sua distribuição à população.

CAPTAÇÃO DE ÁGUA – Refere-se ao local de tomada de água do manancial e compreende a primeira unidade do sistema de abastecimento.

ADUTORA DE ÁGUA BRUTA - Transporta a água da captação até a Estação de Tratamento (ETA). Compreende a água captada antes de receber qualquer tipo de tratamento.

ADUTORA DE ÁGUA TRATADA - Transporta a água da ETA aos reservatórios de distribuição. Compreende a água captada depois de receber tratamento.

POÇO ARTESIANO - Compreende a água captada de lençóis situados entre as camadas impermeáveis.

POÇO FREÁTICO - Compreende a água captada do lençol freático, ou seja, a água que se encontra acima da primeira camada impermeável do solo.

MANANCIAL SUPERFICIAL - compreende a água captada de diferentes cursos d'água, tais como: rio, córrego, ribeirão, lago, lagoa, açude, represa etc. e, como o nome indica, tem o espelho d'água na superfície do terreno.

ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA (ETA) – É o conjunto de instalações e equipamentos destinados a realizar o tratamento da água bruta. Compõe-se basicamente de casa química, grades, floculadores, decantadores, filtros, correção de pH, desinfecção (cloração) e fluoretação.

HIDRÔMETRO - Aparelho para medição da quantidade de água fornecida em um prédio.

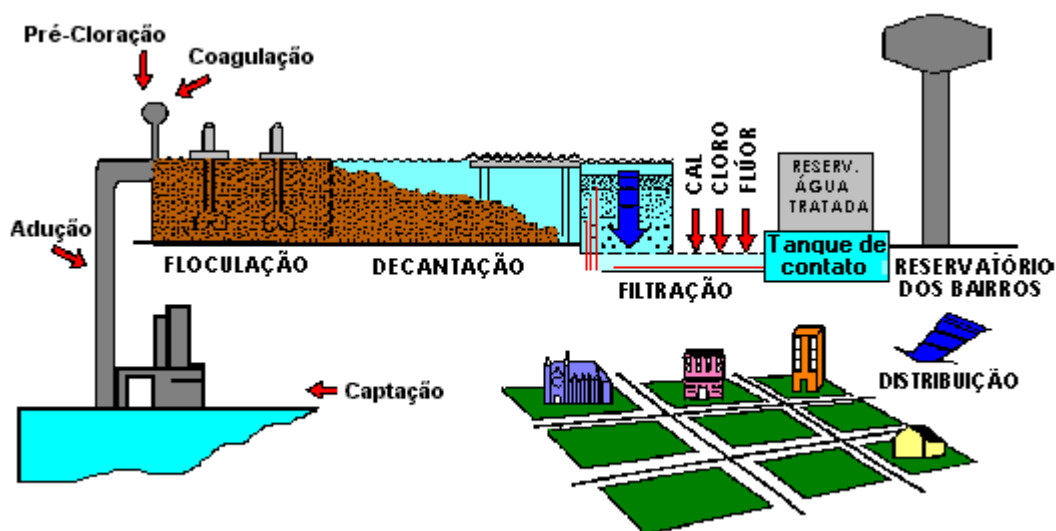
MACROMEDIDOR - Equipamento utilizado para medir grandes vazões, nível e pressão da água.

REDE GERAL DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA - É constituída de um conjunto de tubulações interligadas, instaladas ao longo das vias públicas ou nos passeios, junto às unidades ou prédios, conduzindo a água aos pontos de consumo (moradias, escolas, hospitais etc.).

CANALIZAÇÃO INTERNA – Quando o domicílio é servido de água canalizada com distribuição interna em um ou mais cômodos.

3. Sistema de Tratamento de Água Convencional:

É um sistema composto de Adutora, flocladores, decantadores, filtros e reservatórios e é denominado convencional por ser comumente encontrado na maioria das estações de tratamento de água. Conforme descrito, o sistema convencional atende plenamente as necessidades de um eficiente processo de tratamento, compondo a maioria das estruturas de Tratamento de Água do SAAE.



Etapas do Processo de Tratamento Convencional:

_Coagulação e Floculação

Nestas etapas, as impurezas presentes na água são agrupadas pela ação do coagulante, em partículas maiores (flocos) que possam ser removidas pelo processo de decantação. Os reagentes utilizados são denominados de coagulantes. Em suas estações de Tratamento de Água o SAAE utiliza, como agente coagulante, Sulfato de Alumínio Ferroso Líquido.

Nesta etapa também podem ser utilizados agentes alcalinizantes (Cal Hidratada), caso haja necessidade de correção de pH para uma atuação mais efetiva do coagulante.

Na coagulação ocorre o fenômeno de agrupamento das impurezas presentes na água e, na floculação, a produção efetiva de flocos.

_Decantação

Processo de separação de partículas sólidas da água, pela ação da gravidade, quando se anula ou diminui a velocidade de escoamento do líquido, propiciando a sedimentação dessas partículas. Desta forma há a separação efetiva dos flocos em tanques de decantação, normalmente de formato retangular.

_Filtração

A água decantada é encaminhada às unidades filtrantes onde é efetuado o processo de filtração. Um filtro é constituído de um meio poroso granular, normalmente areia, de uma ou mais camadas, instalado sobre um sistema de drenagem, capaz de reter e remover as impurezas ainda presentes na água.

_Desinfecção

A desinfecção é a destruição ou inativação de organismo patogênicos capazes de provocar doenças ou outros organismos indesejáveis. Para efetuar a desinfecção de águas de abastecimento utiliza-se de um agente físico ou químico (desinfetante), o cloro, e por isso o termo desinfecção é comumente substituído por cloração. Além do Cloro, há a possibilidade de utilização de outros agentes desinfetantes, citados em ordem de freqüência: Ozônio, luz ultra- violeta e íons de prata.

A SAAE utiliza, como agente desinfetante, o cloro na sua forma gasosa, e soluções, dosado na água através de equipamentos que permitem um controle sistemático de sua aplicação. Atualmente há dois pontos de dosagens, classificados com pré-cloração e cloração final. A pré-cloração ocorre no início do tratamento e tem por objetivo principal auxiliar a eficiência da coagulação, realizar o controle de algas e microorganismo e reduzir a produção de certos gostos e odores. A cloração final visa garantir total desinfecção e qualidade biológica da água a ser distribuída. Ocorre após os processos de filtração.

_Tanque de Contato

O tanque de contato é o recipiente, ou dispositivo, onde se processa a desinfecção final. Muito mais do que ser um ponto de dosagem de cloro, o tanque de contato tem a função de homogeneizar a ação do cloro na água. Suas dimensões e características permitem que todas as parcelas de água no sistema possuam total desinfecção.

_Correção de pH

A correção do pH é efetuada através da adição de produtos químicos para que a água não se torne excessivamente ácida. A acidez possibilita a corrosão de tubulações e equipamentos. No entanto, correntes excessivamente alcalinas podem provocar incrustações. Para ajuste do pH, o SAAE utiliza dois produtos distintos, que variam suas utilizações de acordo com as características da água a serem dosadas. Estes são Carbonato de Sódio (Barrilha) e Cal Hidratada.

_Fluoretação

A fluoretação da água de abastecimento público é efetuada através de compostos à base de fluor. A aplicação destes compostos na água de abastecimento público contribui para a redução da incidência de cárie dentária em até 60% , se as crianças ingerirem desde o seu nascimento, quantidades adequadas de ion fluoreto.

A SAAE utiliza como agente fluoretante, em suas unidades de tratamento, o fluossilicato de sódio. A dosagem média utilizada de íon fluoreto é de 0,8 mg /l (ppm) de acordo com a temperatura local.

4. Sistema de Tratamento de Água por Flotação

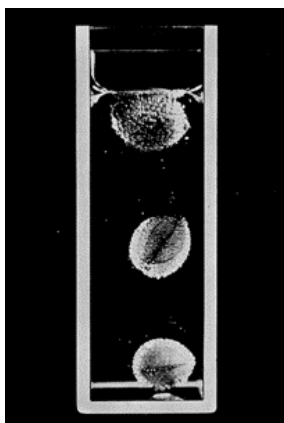
É um sistema composto de Adutora, flocladores, flotor, filtros e reservatórios. É diferenciado do sistema convencional devido à substituição dos decantadores por flotores. Este sistema de tratamento abrange a combinação dos processos físico e químico, por meio dos quais promove-se a aglutinação dos sólidos totais presentes nas águas poluídas (floculação), a sua ascensão pela insuflação de ar na forma de micro-bolhas (flotação) e a remoção do lodo pela superfície da água.



Foto1. Lodo sendo descartado

Como funciona a Flotação?

A flotação é um moderno processo de separação, utilizado em diversos setores industriais. Nela estão envolvidos os três estados físicos da matéria: Sólido, líquido e gasoso.

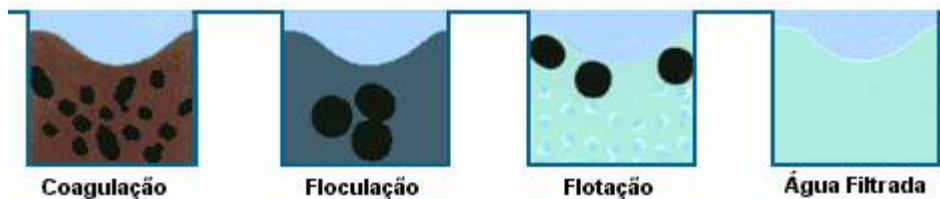


O processo de flotação é o inverso da sedimentação, no qual as partículas são capturadas pelas bolhas de ar, induzidas pelo borbulhamento de gás. Essas bolhas têm densidade menor que a da fase líquida e migram para superfície arrastando as partículas seletivamente aderidas. Devido à grande quantidade de bolhas geradas há um aumento de contato entre bolhas e partículas, proporcionando um separação eficiente. Trata-se de um processo complexo do ponto de vista químico, mas cuja simplicidade operacional permite sua utilização em diversos setores para separar uma grande variedade de sólidos.

Em resumo, a flotação é um processo de separação de sólido-líquido, que anexa o sólido à superfície de bolhas de gás fazendo com que ele se separe do líquido.

Existem vários tipos de flotação, a saber: eletro-flotação, flotação por ar disperso, flotação por ar dissolvido, flotação por aspensão (nozzle), flotação centrífuga, flotação rápida e flotação por cavitação.

A utilização da flotação no processo de tratamento de Água



A inclusão da flotação não substitui todas as etapas do processo de tratamento de Água. A adução, coagulação, pré-cloração, filtração, desinfecção, fluoretação e distribuição são necessárias e continuam presentes num Processo de tratamento de Água por Flotação. Estas são tão importantes quanto numa estação convencional.

O processo de flotação em ETAs permite que quantidades maiores de água possam ser tratadas em menos, ou mesmo tempo, que em estações convencionais. Além disso, a flotação se adequa melhor a tipos de água cujas características físicas não são próprias de utilização de decantação.

Em plantas de tratamento por flotação, o lodo final gerado é removido com mais facilidade que em estruturas convencionais, possibilitando várias opções de destinação final.

Outra vantagem da flotação está no espaço físico para implantação, já que decantadores requerem áreas muito maiores. Atualmente, a utilização de torres de flotação traz custo-benefícios muito maiores.

Flotação por Ar dissolvido x Flotação por Ar induzido

O sistema de Flotação adotado pelo SAAE é conhecido como Flotação por Ar dissolvido, que se difere da Flotação por Ar induzido devido à redução no tamanho das micro-bolhas. Normalmente, quantidades grandes de bolhas muito pequenas (microbolhas) tornam o processo de flotação mais eficiente. A diminuição do tamanho das bolhas é possível devido à presença de compressores e câmaras de saturação. Tais componentes permitem que água de flotação, utilizada para liberação das bolhas nos difusores, seja saturada de ar devido a elevação de pressão. Desta forma, o oxigênio encontra-se liquefeito, sendo liberada e retornada ao estado gasoso no momento da injeção de fluido saturado (água) nos difusores.



Foto2. Tamanho das bolhas geradas no processo de flotação

Produtos utilizados em Estações de Tratamento de Água por Flotação

Os produtos utilizados em Estações de Tratamento de Água por flotação são os mesmos utilizados nas Estações de Tratamento Convencionais, sendo eles:

- Sulfato de Alumínio: Agente Coagulante. Produto Químico usado para separar impurezas da água
- Cal e Barrilha: Agentes alcalinizantes. Produtos utilizados na correção do pH da água. Estes corrigem a acidez ou a alcalinidade da água
- Flúor: Produto químico utilizado para prevenir cáries dentárias;
- Cloro: Agente Desinfetante. Produto Químico utilizado para eliminar bactérias;