

Estação de Tratamento de Água



Estação de tratamento de água



Estação de tratamento de água da Copasa no município brasileiro de Coronel Fabriciano, no interior do estado de Minas Gerais, onde é extraída e tratada a água fornecida a boa parte da Região Metropolitana do Vale do Aço.

Estação de tratamento de água ou também abreviado como ETA é um local em que realiza a purificação da água captada de alguma fonte para torná-la própria para o consumo e assim utilizá-la para abastecer uma determinada população. A captação da água bruta é feita em rios ou represas que possam suprir a demanda por água da população e das indústrias abastecidas levando em conta o ritmo de crescimento. Antes que vá para o sistema de distribuição de água através de adutoras, passa por um processo de tratamento com várias etapas.

Processo de tratamento convencional

O processo de tratamento utiliza processos físicos e químicos para que a água adquira as propriedades desejadas que a tornem própria para o consumo humano. A primeira etapa do tratamento é o gradeamento, que se utiliza de grades para deter impurezas maiores como vegetais sobrenadantes, depois disso a água segue para uma etapa de floculação quando através de agentes químicos (coagulantes), como o cal ou o sulfato de alumínio, sais de ferro III ou policloreto de alumínio (PAC), as partículas de sujeira se aglomeram para em seguida decantarem no fundo de um tanque de decantação.

Em seguida a água passa por uma etapa de filtração, passando através de filtros compostos por carvão, areia e cascalho. Por final, recebe aditivos

químicos a qual corrige a acidez da água como a cal hidratada. Em seguida é adicionado o cloro que age como desinfetante e o flúor que é adicionado para reduzir o problema com cáries na população.

Processo de tratamento por filtração direta (Micro floculação)

Neste processo, todas as etapas do tratamento convencional se repetem, exceto a etapa de decantação, pois esta é realizada diretamente dentro dos filtros de areia. Portanto, na planta de tratamento não existem decantadores.

Processo de Flotação

A flotação é utilizada em águas de alta turbidez ou ainda em águas provenientes de mananciais estáticos como lagos e represas.

O processo também possui diversas etapas parecidas com o processo de filtração direta, porém ao invés de tanques de decantação (nos quais os flocos são depositados no fundo do decantador por possuírem maior densidade), aqui ocorre o processo inverso, ou seja, os flocos flutam graças à adição de microbolhas de ar comprimido no fundo do flotador, que ao aderirem aos flocos os conduzem para cima, e estes são separados da água pela parte de cima e recolhidos nas laterais do flotador.

A razão para a utilização deste processo em águas de alta turbidez é explicada pela maior eficácia na remoção dos flocos, e menor índice de flocos restantes para o próximo processo, a filtração, tornando o conjunto do tratamento ainda mais eficiente.

No caso da utilização em águas provenientes de mananciais estáticos como lagos e represas, é muito interessante a utilização da flotação pois esta é altamente eficiente na remoção de algas cianofíceas que pela natureza destes mananciais são muito abundantes, e por produzirem neurotoxinas (especificamente cianotoxinas), são indesejáveis em águas para o abastecimento humano. A importância da flotação neste aspecto é ligada ao fato de que o tratamento convencional é incapaz de remover algas e ciano toxinas.

No Brasil

Segundo dados da Pesquisa Nacional de Saneamento Básico realizada pelo IBGE em 2008 a água tratada não chega a 21,4% das residências no país. Em São Paulo está localizada uma das maiores estações de tratamento do mundo, a de Guaraú, parte do Sistema Cantareira, que produz cerca de 33,0 m³/s. Desde 1975 há obrigatoriedade da fluoretação da água tratada no país

Estação de tratamento de águas residuais



Foto de uma estação de tratamento de águas residuais (ETAR)

Estação de Tratamento de Águas Residuais (ETAR), que, no Brasil, se designa oficialmente também por Estação de Tratamento de Esgoto(ETE), é uma infraestrutura que trata as águas residuais de origem doméstica e/ou industrial, comumente chamadas de esgotos sanitários, para, depois, serem escoadas para o mar ou rio com um nível de poluição aceitável através de um emissário, conforme a legislação vigente para o meio ambiente receptor.

Numa ETAR, as águas residuais passam por vários processos de tratamento com o objetivo de separar ou diminuir a quantidade da matéria poluente da água.

Fases do tratamento

Tratamento preliminar

No primeiro conjunto de tratamentos, designado por pré-tratamento ou tratamento preliminar, o esgoto é sujeito aos processos de separação dos sólidos mais grosseiros, como: a gradagem (no Brasil, chamado de gradeamento), que pode ser composta por grades grosseiras, grades finas e/ou peneiras rotativas; o desarenamento nas caixas de areia; e o desengorduramento nas chamadas caixas de gordura ou em pré-decantadores. Nesta fase, o esgoto é, desta forma, preparado para as fases de tratamento subsequentes, podendo ser sujeito a um pré-arejamento e a uma equalização tanto de caudais como de cargas poluentes ou resíduos.

Tratamento primário

Apesar de o esgoto apresentar um aspecto ligeiramente mais razoável após a fase de pré-tratamento, possui ainda praticamente inalteradas as suas características poluidoras. Segue-se, pois, o tratamento propriamente dito. A primeira fase de tratamento é designada por tratamento primário, onde a matéria poluente é separada da água por sedimentação nos sedimentadores primários. Este processo exclusivamente de ação física pode, em alguns casos, ser ajudado pela adição de agentes químicos que, através de uma

coagulação/floculação, possibilitam a obtenção de flocos de matéria poluente de maiores dimensões e assim mais facilmente decantáveis.

Após o tratamento primário, a matéria poluente que permanece na água é de reduzidas dimensões, normalmente constituída por coloides, não sendo, por isso, passível de ser removida por processos exclusivamente físico-químicos. A eficiência de um tratamento primário pode chegar a 60% ou mais dependendo do tipo de tratamento e da operação da ETAR.

Tratamento secundário

Segue-se, pois, o chamado processo de tratamento secundário, geralmente consistindo num processo biológico, do tipo lodo ativado ou do tipo filtro biológico, onde a matéria orgânica (poluente) é consumida por micro-organismos nos chamados reatores biológicos. Estes reatores são normalmente constituídos por tanques com grande quantidade de micro-organismos aeróbios, havendo, por isso, a necessidade de promover o seu arejamento. O esgoto saído do reator biológico contém uma grande quantidade de micro-organismos, sendo muito reduzida a matéria orgânica remanescente. A eficiência de um tratamento secundário pode chegar a 95% ou mais dependendo da operação da ETE. Os micro-organismos sofrem, posteriormente, um processo de sedimentação nos designados sedimentadores (decantadores) secundários.

Finalizado o tratamento secundário, as águas residuais tratadas apresentam um reduzido nível de poluição por matéria orgânica, podendo, na maioria dos casos, ser despejadas no meio ambiente receptor.

Tratamento terciário

Normalmente, antes do lançamento final no corpo receptor, é necessário proceder à desinfecção das águas residuais tratadas para a remoção dos organismos patogênicos ou, em casos especiais, à remoção de determinados nutrientes, como o nitrogênio (azoto) e o fósforo, que podem potenciar, isoladamente e/ou em conjunto, a eutrofização das águas receptoras.

Remoção de nutrientes

Águas residuárias podem conter altos níveis de nutrientes como nitrogênio e fósforo. A emissão em excesso destes pode levar ao acúmulo de nutrientes, fenómeno chamado de eutrofização, que encoraja o crescimento excessivo (chamado bloom) de algas e cianobactérias (algas azuis). A maior parte destas

algas acaba morrendo, porém a decomposição das mesmas por bactérias remove oxigênio da água e a maioria dos peixes morrem. Além disso, algumas espécies de algas produzem toxinas que contaminam as fontes de água potável (as chamadas cianotoxinas).

Há diferentes processos para remoção de nitrogênio e fósforo:

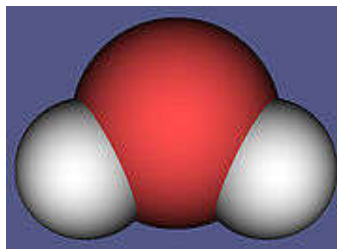
A Desnitrificação requer condições anóxicas (ausência de oxigênio) para que as comunidades biológicas apropriadas se formem. A desnitrificação é facilitada por um grande número de bactérias. Métodos de filtragem em areia, lagoa de polimento etc. podem reduzir a quantidade de nitrogênio. O sistema de lodo ativado, se bem projetado, também pode reduzir significativa parte do nitrogênio.

A Remoção de fósforo, que pode ser feita por precipitação química, geralmente com sais de ferro (exemplo: cloreto férrico) ou alumínio (exemplo: sulfato de alumínio). O lodo químico resultante é difícil de tratar e o uso dos produtos químicos torna-se caro. Apesar disso, a remoção química de fósforo requer equipamentos muito menores que os usados por remoção biológica.

Desinfecção

A desinfecção das águas residuais tratadas objetiva a remoção dos organismos patogênicos. O método de cloração também tem contribuído significativamente na redução de odores em estações de tratamento de esgoto. Revelou-se, entre os processos artificiais, o de menor custo e de elevado grau de eficiência em relação a outros processos como a ozonização, que é bastante dispendiosa, e a radiação ultravioleta, que não é aplicável a qualquer situação.

Purificação de água



Molécula de Água (H₂O)

A purificação da água ou potabilização é um processo que consiste no tratamento da água, a fim de remover os contaminantes que eventualmente contenha, tornando-a potável, isto é, própria para o consumo humano.

Dependendo da fonte da água, uma grande variedade de técnicas poderá ser empregada para esse fim.

Um dos nomes dados às unidades onde é feita a purificação de água é estação de tratamento de águas, um nome que também é aplicado às unidades de tratamento de água residuais.

Fontes da água potável

A água para consumo público ou privado pode ser obtida de diversas fontes:

Água subterrânea profunda - aquela que emerge de alguns poços localizados profundamente no subsolo. Esta terá sido filtrada naturalmente pelas camadas de solo e de rochas, sendo normalmente rica em carbonatos e em cálcio, magnésio, cloretos, além de pequenas quantidades de ferro ou de manganês, o que torna esta água especialmente agradável para beber e cozinhar. Se as dosagens dos elementos químicos forem excessivas para o consumo humano, elas podem requerer algum tipo de tratamento especial.

Água de lagos e reservatórios elevados - localizados na superfície terrestre, em áreas elevadas, onde são restritas as possibilidades de contaminação, se forem devidamente protegidas.

Águas de rios, canais e reservatórios de planície - na superfície terrestre, em áreas mais baixas, onde são maiores as possibilidades de poluição ou de contaminação. Nesses casos, o tratamento numa Estação de Tratamento de Água pode ficar mais complexo e caro.

A água percorre as seguintes etapas, para chegar às casas:

- ✓ captação (coleta)
- ✓ adução (transporte)
- ✓ tratamento
- ✓ armazenamento
- ✓ distribuição

O tratamento da água deve ser iniciado desde as nascentes, até as barragens, através da proteção aos mananciais, cuja poluição por detritos, impurezas, dejetos domésticos, agrícolas e industriais (ver: Bacias hidrográficas), deve ser controlada o melhor possível, através de análises de rotina. O alerta é dado quando atingido um número superior a 1000 micro-organismos/centímetro

cúbico. Nesse caso, a água deve ser desinfetada com um algicida, tipo sulfato de cobre ou hipoclorito de sódio, assim que chega à estação de tratamento.

Métodos de tratamento da água



Água mineral

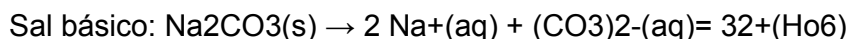
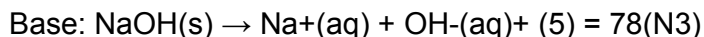
Separação/Filtração - embora não sejam suficientes para purificar completamente a água, é uma etapa preliminar necessária.

Filtros de areia rápidos - o uso de filtros de areia de acção rápida, é o tipo mais comum de tratamento físico da água, para os casos de água de elevada turvação. Em casos em que o gosto e o odor possam vir a constituir um problema, o filtro de areia pode incluir uma camada adicional de carvão activado. Recorde-se que os filtros de areia ficam obstruídos após um período de uso e devem ser lavados.

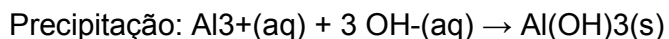
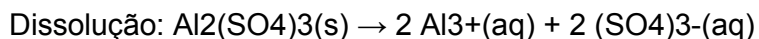
Desinfecção - A maior parte da desinfecção de águas no mundo é feita com gás cloro. Porém, outros processos tais como hipoclorito de sódio, dióxido de cloro, ozônio ou luz ultravioleta, também são utilizados em menor escala, dada a complexidade, alto custo e eficácia aquém das necessidades sanitárias do mundo atual. Antes de ser bombeada para os tanques de armazenamento e para o sistema de distribuição aos consumidores, equipamentos de cloração garantem a manutenção de uma quantidade de cloro residual, que continua exercendo a sua função de desinfetante até o destino final. A cloração de águas para consumo humano é considerada um dos maiores avanços da ciência nos últimos dois séculos, podendo ser comparada com a descoberta da penicilina ou mesmo a invenção do avião.

Coagulação ou floculação - Neste processo, as partículas sólidas se aglomeram em flocos para que sejam removidas mais facilmente. Este processo consiste na formação e precipitação de hidróxido de alumínio ($\text{Al}(\text{OH})_3$) que é insolúvel em água e "carrega" as impurezas para o fundo do tanque.

Primeiramente, o pH da água tem que ser elevado pela adição ou de uma base diretamente, ou de um sal básico conhecido como barrilha (carbonato de sódio):



Após o ajuste do pH, adiciona-se o sulfato de alumínio, policloreto de alumínio (PAC) ou ainda sais de ferro III. No caso de ser adicionado o sulfato de alumínio, notamos que este irá se dissolver na água e depois precipitar na forma de hidróxido de alumínio.



Os flocos formados vão sedimentando no fundo do tanque, "limpando" a água.

Também é comum a adição de polieletrólitos (iônicos ou não iônicos) após a etapa de floculação por sulfato de alumínio, pois, a partir desta adição, os flocos se tornam ainda mais densos, facilitando a posterior decantação, e com isso aumentando a eficiência da retirada de partículas da água. A adição de polieletrólitos é notadamente importante em águas provenientes de mananciais pouco protegidos, que, por estas características, podem possuir muita matéria em suspensão, o que resulta em pouca eficiência de remoção quando utilizado apenas o sulfato de alumínio.

Outras técnicas de purificação da água

Outros métodos para purificar a água, especialmente para fontes locais, são a destilação e a osmose, embora envolvam custos elevados e manutenção complexa.

Para o uso doméstico, utilizam-se, desde a Antiguidade:

Fervura - A água é aquecida até ao ponto de ebulição, mantendo-se a fervura por, pelo menos, cinco minutos, tempo suficiente para inactivar ou matar a maior parte dos micro-organismos que, nela, possam existir. Este tipo de

tratamento não elimina o vírus da hepatite A, que só é destruído a mais de 120 graus Celsius.

Filtração por carbono - Utilizando-se carvão de lenha, um tipo de carbono com uma extensa área, que absorve diversos compostos, inclusive alguns tóxicos. Filtros domésticos podem, ainda, conter sais de prata.

Destilação - O processo de destilação envolve ferver a água transformando-a em vapor. O vapor de água é conduzido a uma superfície de refrigeração onde retorna ao estado líquido em outro recipiente. Uma vez que as impurezas (solutos) não são vaporizados, permanecem no primeiro recipiente. Observe-se que mesmo a destilação não purifica completamente a água, embora a torne 99,9% pura.

Estação móvel de tratamento de água

A Estação móvel de tratamento de água é um conjunto de equipamentos montados sobre uma carreta de fácil transporte, utilizados para tornar a Água Suja e/ou Contaminada em Água potável.

Seu funcionamento é equivalente ao de uma Estação de Tratamento de Água Convencional (ETA).

Uma estação móvel de tratamento de água pode ser dimensionada para vazões de até 2 l/s (7.200 l/hora) e sua capacidade de atendimento pode atingir até 8.640 (oito mil seiscentos e quarenta) pessoas, considerando situações de emergência.

A estação móvel de tratamento de água se destaca por: atender cidades em situações de emergência ocasionada por enchentes, contaminação da jusante ou por manutenção na Estação de Tratamento de Água; atender canteiros de obras distantes das redes de abastecimento de água potável, além de possuir baixo custo operacional;

É especificada como um conjunto de unidades de tratamento não pressurizadas, clássica, e construída em módulos: Calha Parshall: A calha Parshall faz a medição de vazão, além da mistura rápida dos produtos floclantes.

Floculador: Promove a floclação dos sólidos em suspensão, agrupando estes em flocos pesados para que possam decantar.

Decantador: Remove os flocos formados nos flocladores, por meio de decantação pela gravidade.

Filtros: O sistema de filtros é de taxa declinante variável, de fluxo descendente, autolaváveis, com leito filtrante duplo de areia e antracito, suportado por camada de seixos rolados.

Tratamento de águas industriais

Tratamento de água industrial é um processo de recuperação da qualidade da água utilizada pela indústria. O tratamento da água deve ser orientado por um profissional da área, como um engenheiro químico, engenheiro ambiental, químico ou técnico químico.

Frequentemente, a água é utilizada pela indústria para diversas finalidades que vão desde a simples limpeza até no resfriamento de processos industriais. Esta água muitas vezes contém metais pesados ou outros produtos tóxicos ao meio ambiente e por isso a água necessita ser recuperada antes de seu lançamento na rede de esgotos ou nas vias fluviais.

A água é um elemento fundamental em praticamente todos os setores industriais. Incentivadas por razões econômicas, diversas empresas passaram a conduzir programas de gestão dos seus recursos hídricos, implementando projetos de reúso, redução de perdas e racionalização do uso, obtendo reduções expressivas do consumo de água e dos lançamentos de efluentes ao meio ambiente.

Existem diversos métodos empregados no tratamento de água, entre eles:

Floculação mecanizada

Decantação/Flotação

Filtração

Dosagem de produtos químicos e desinfecção

Abrandamento, desmineralização e polimento de condensado

Osmose reversa

Ultrafiltração

Floculação Mecanizada

Fase do tratamento na qual formam-se os "flocos", agregados de partículas em suspensão, a serem eliminados por posterior decantação ou flotação. Essa

agregação de partículas é obtida com o auxílio de produtos químicos adicionados na "mistura rápida". Esse sistema de flotação é conhecido como sistema FAD (Flotador a Ar Dissolvido)

Decantação/Flotação

A água "com flocos" passa pelo decantador ou flotador objetivando a eliminação dos flocos, por decantação ou flotação.

Esta etapa consiste na separação sólida (lodo) – líquido (efluente bruto) por meio da sedimentação das partículas sólidas. Os tanques de decantação podem ser circulares ou retangulares. Os efluentes fluem vagarosamente através dos decantadores, permitindo que os sólidos em suspensão, que apresentam densidade maior do que a do líquido circundante, sedimentem gradualmente no fundo.

Filtração simples

Função: A água, quase isenta de flocos, passa aos filtros que eliminam flocos remanescentes e partículas em suspensão (não floculadas). Há grande variedade de filtros.

Filtros de fluxo descendente de taxa de filtração normal ou de alta taxa

Filtros de fluxo ascendente de baixa e alta taxa de filtração

Filtros à gravidade (abertos)

Filtros à pressão (fechados)

Filtros à base de areia-antracita e carvão ativado, no caso de tratamento por fluxo tangencial.

Há variadas configurações de filtros e seus equipamentos funcionais (tubulações, válvulas, meio filtrante, fundo falso ou coletores, sistema de lavagem, etc.).

Os filtros podem ser de operação manual, semi-automáticos ou totalmente automáticos.

Dosagem de produtos químicos e desinfecção

Produtos químicos são necessários para promover a floculação. Como essa se dá em condições adequadas de pH, temos:

Produtos para correção do pH: ácidos para redução e álcalis para elevação.

Produtos floculantes: sulfato de alumínio, sulfato ferroso, polieletrólitos, etc.

A desinfecção é empregada em processos industriais que requerem água isenta de contaminação patogênica. Nesse caso são empregados agentes oxidantes como cloro e derivados, água oxigenada, ozônio, ultravioleta.

Abrandamento, desmineralização e polimento de condensado

Para a remoção de sais dissolvidos e sílica existentes na água geralmente é usada a troca iônica e/ou a osmose reversa.

Abrandamento e desmineralização são processos de redução da salinidade da água por troca iônica, a qual se processa através de "resinas de troca iônica".

Para tanto, o sal e/ou sílica contidos na água devem ser "ionizáveis". Compostos orgânicos não ionizáveis não são removidos.

Na água encontramos:

Cátions – Sais de

Cálcio, Magnésio, Sódio, Potássio, Ferro, Manganês, Alumínio

Ânions – Bicarbonato, Carbonatos, Sulfatos, Cloretos, Nitratos, Silicato Ácido, Silicato

Compõem o sistema de troca iônica:

Pré-tratamento

Necessário em função da qualidade da água afluyente aos trocadores iônicos. Normalmente usa-se filtração em leito de areia e/ou de carvão ativado. Outros meios filtrantes podem ser utilizados – antracito, granada, etc.

Abrandamento

Utilizado para remoção dos sais catiônicos, de cálcio e magnésio determinantes da "dureza" da água. A água "dura" passa por leito de resina catiônica e os íons de Ca e Mg são permutados por íons Na.

A resina é reativada, via de regra, com solução de cloreto de sódio.

Desmineralização

Redução dos sais dissolvidos, catiônicos e aniônicos. Nesse caso são utilizadas resinas de troca iônica específicas para cations e anions. A

reativação das resinas obtém-se por regeneração de sua capacidade de troca com soluções básicas (soda cáustica) e soluções ácidas (ácidos sulfúrico ou clorídrico). Para maior refinamento do processo pode ser adicionado ao sistema um "trocador de leito misto" (mixed bed) resultando água de mínima salinidade.

Desmineralização por troca iônica é o processo de remoção de minerais dissolvidos em soluções aquosas pelo emprego de compostos orgânicos ou inorgânicos insolúveis especiais conhecidos como "zeolitos" (minerais naturais) ou "resinas de troca iônica" (materiais orgânicos sintéticos).

No processo de troca iônica, qualquer substância a ser removida da solução (ou a sofrer troca) deve ser ionizável. Substâncias não-ionizáveis tais como os compostos orgânicos, estão, portanto, excluídas desse processo.

Água potável



Torneira doméstica com água potável.

Água potável é a água de qualidade suficiente para se beber e preparar alimentos. Globalmente, em 2012, 89% das pessoas tinham acesso à água adequada para beber. Quase 4 bilhões de pessoas têm acesso à água encanada, enquanto outras 2,3 bilhões têm acesso a poços d'água ou torneiras públicas. 1,8 bilhões de pessoas usam fontes de água não potável que podem estar contaminada por fezes. Isso pode resultar em infecções intestinais tais como cólera e febre tifoide entre outras.

A água é essencial para a vida; a quantidade de água necessária para cada um ingerir diariamente é variável, dependendo de atividades físicas, condições de saúde, idade e fatores ambientais. Estima-se que estadunidenses bebam, em média, cerca de 1 litro de água por dia, sendo que 95% bebem menos de 3 litros diários. Para aqueles que trabalham em um ambiente de clima quente, até 16 litros de água podem ser necessários por dia. A água compõe cerca de 60% do peso em homens e 55% do peso em mulheres. Os lactentes são formados por cerca de 70% a 80% de água, enquanto os idosos são formados por cerca de 45%.

Etapas do tratamento



Água mineral

Cada etapa do tratamento da água pode representar um obstáculo à transmissão de doenças. O grau e o tipo de tratamento pode ir de uma simples desinfecção até um tratamento mais complexo, dependendo das condições do manancial que vai ser utilizado. Esses aspectos são estudados numa especialidade da engenharia hidráulica denominada de engenharia sanitária.

Coagulação - A primeira destas etapas é a coagulação, quando a água bruta recebe, logo ao entrar na estação de tratamento, uma dosagem de sulfato de alumínio (tanino em algumas estações de tratamento). Este elemento faz com que as partículas sólidas (sedimentos), sobretudo argila, iniciem um processo de aglomeração.

Floculação - Segue-se a floculação, quando, em tanques de concreto, continua o processo de aglutinação das impurezas, na água em movimento. As partículas se transformam em flocos mais pesados.

Decantação - A água entra em outros tanques, onde vai ocorrer a decantação. As impurezas, que se aglutinaram e formaram flocos, vão se separar da água pela ação da gravidade, indo para o fundo dos tanques.

Filtração - A próxima etapa é a filtração, quando a água passa por filtros com camadas diversas de seixos (pedra de rio) e de areia, com granulações diversas e carvão antracitoso (carvão mineral). Aí ficarão retidas as impurezas mais finas que passaram pelas fases anteriores.

Desinfecção - A água neste ponto parece ser potável, apenas sob o aspecto organoléptico, mas para maior proteção contra o risco de contaminações, é feito o processo de desinfecção. Pode ser feita através do cloro líquido, do cloro gasoso, do ozônio ou de outras formas. A cloração, serve para eliminar os germes patogênicos (nocivos à saúde) e garantir a qualidade da água até a torneira do consumidor.

Fluoretação - Opcionalmente, pode ser feita a fluoretação, quando é adicionado fluorsilicato de sódio ou ácido fluorsilícico em dosagens adequadas. Com o objetivo de reduzir a incidência de cárie dentária, especialmente nos consumidores até aos 12 anos de idade, período de formação dos dentes. Por ser arbitrária, essa prática costuma causar certa polêmica nos EUA, devido ao fato de que, em cerca de 20% dos casos, causa algum tipo de fluorose infantil.

Correção de pH- A última ação neste processo de tratamento da água é a correção de pH, quando é adicionada a cal hidratada ou barrilha leve (carbonato de sódio) para uma neutralização adequada à proteção da tubulação da rede.

Entre a entrada da água bruta na estação de tratamento até sua saída, já potável, decorrem cerca de alguns segundos a 60 minutos, dependendo da qualidade da água bruta e do tipo de tratamento adotado.

A água potável é fornecida por estações de tratamento até as unidades consumidoras (água encanada) ou através de carro-pipa, com um abastecimento regular, em algumas regiões mais afastadas das áreas urbanas.