

Água de reuso como alternativa de make-up para torres de arrefecimento

A constante preocupação com a qualidade de vida da população, o real entendimento da necessidade de preservação de água para consumo nobre, tendo em vista que a mesma é um recurso natural limitado e imprescindível à vida.

Neste cenário, questões sobre a conservação e preservação dos recursos hídricos têm sido foco de estudos na busca de alternativas para uma melhor utilização dos recursos naturais. Segundo o Centro Internacional de Referência em Reuso da Água (CIRRA) para abastecer a região metropolitana de São Paulo são necessários 70 mil litros de água tratada por segundo, destes, 80% é destinado ao esgoto após o uso.

Ou seja, são 56 mil litros de água por segundo sendo transformada em esgoto.

Sabemos que o consumo de água pela indústria é cerca de três vezes maior que o utilizado pelo consumo doméstico (CIRRA), neste contexto, o consumo sustentável dos recursos hídricos pelo setor industrial, as tecnologias de aproveitamento de água são soluções sustentáveis que contribuem para uso racional da água, proporcionando a conservação dos recursos hídricos para as futuras gerações, desta forma, a reutilização da água na indústria se mostrou uma prática extremamente vantajosa já que além de reduzir o impacto ao meio ambiente reduz os custos.

Foto: de Sergei Anulich no Pexels

A agenda 21(1994), dedicou importância especial ao reuso, recomendando aos países participantes da ECO 92, a implementação de políticas de gestão dirigidas para o uso e reciclagem de efluentes integrando proteção da saúde pública de grupos de risco, com práticas ambientais.

Segundo a agência Brasil, o consumo médio de água no Brasil, envolvendo o setor comercial, residencial, público e industrial, está estabilizado na faixa de 150 litros por habitante/dia. Em 2007, o consumo per capita foi 149,6 litros diários, subiu em 2008 para 151,2 litros e baixou em 2009 para 148,5 litros, de acordo com pesquisa divulgada pelo Sistema Nacional de Informações sobre o Saneamento (SNIS).

O aumento contínuo da população mundial é responsável pela crescente escassez de água natural, bem como a disposição inadequada de efluentes líquidos, a heterogeneidade na distribuição de água e a falta de cuidado na sua utilização. Portanto, é urgente a implementação do uso racional da água e a preservação das fontes de água, abrangendo mecanismos como de políticas efetivas para os recursos hídricos, adoção obrigatória do uso da água adequada, tratamento de esgoto doméstico e industrial, e práticas de reutilização.

Definição

A água de reuso é a água residuária que apresenta características que permitem sua reutilização para algum fim específico. Reuso não potável para fins industriais: abrange os usos industriais de refrigeração, águas de processo, para utilização em caldeiras, por exemplo.

A água de reuso possui uma qualidade inferior quando comparada à água potável e não é usada diretamente para o consumo. Em grande parte dos casos, sua utilização engloba geração de energia, refrigeração de equipamentos, lavagem de carros, irrigação de campos para cultivo, combate a incêndios, limpeza de ruas e irrigações de jardins.

Entendendo a água e as torres de resfriamento

Como alternativa às fontes de água de reposição de sistemas de resfriamento, que usam torres de arrefecimento em seus processos, seja para conforto térmico ou nas indústrias, em sua maioria são fornecidas por sistemas de abastecimento público, as formas o reuso de águas residuais surgem como alternativa viável para o uso sustentável da água, haja vista esses sistemas de acordo com seu regime de trabalho, perdem grandes quantidade de água.

A forma mais comum de absorção do calor gerado em processos é por meio da água, podendo-se destacar o resfriamento de um líquido qualquer por trocadores de calor, equipamentos nos quais dois fluídos trocam energia calorífica durante o escoamento em vazão uniforme.

A água é utilizada em diversas aplicações como agente de resfriamento, absorven-do o calor de uma variedade de equipamentos e processos de arrefecimento. A água de resfriamento se aplica para os mais variados segmentos, conforto térmico, refrigeração industrial, hospitalar, etc.

Em situações de escassez a água é continuamente resfriada para posteriores utilizações. Esse resfriamento pode ser feito em circuitos semiabertos com recirculação de água ou em sistemas fechados, também com recirculação de água. O sistema semiaberto com recirculação, é dito evaporativo e reutiliza água após resfriada em diferentes tipos de equipamentos denominados torres de resfriamento.

Nesses sistemas todo calor absorvido pela água é dissipado em forma de calor latente e calor sensível nas torres de refrigeração, parte da água é evaporada e parte é arrastada pelo vapor e pelo fluxo de ar.

As perdas por evaporação nas torres de resfriamento dependem de:

- **Diferencial de temperatura;**
- **Umidade relativa do ar;**
- **Grau de aproximação entre a temperatura da água e a temperatura de bulbo úmido.**

Em função das perdas por evaporação e respingo, a água desses sistemas sofre concentração crescente do teor de sais dissolvidos, o que chamamos de ciclo de concentração. A elevação desse ciclo pode promover tendência, corrosiva ou incrustante a água de recirculação.

Água de reposição / make up

A água encontrada na natureza nunca é pura, apresenta uma vasta gama de substâncias.

Muitas destas substâncias são sais, óxidos e hidróxidos e apresentam solubilidades diferentes, sendo influenciadas basicamente pela temperatura, concentração e pH.

Com a evaporação da água em um sistema de resfriamento, há um aumento na concentração das substâncias dissolvidas que, muitas vezes, podem se precipitar de forma aderente nas superfícies dos equipamentos (principalmente nas regiões de troca térmica), constituindo as incrustações. Outras substâncias também podem se incrustar indesejavelmente nesses sistemas, tais como: material orgânico (óleos, graxas, resíduos), lodo e acúmulo de material microbológico, produtos de corrosão, sólidos em suspensão, argila entre outros.

O reuso de água surge como alternativa viável, seja para uso do abastecimento total do sistema de condensação, ou na composição de um mix, com água alternativa seja manancial subterrâneo, caminhão pipa ou de concessionária, desde que, seja devidamente classificada por especialista devidamente registrado no conselho de classe competente.

Tipos de equipamentos mais utilizados para tratamento de águas residuárias, visando obter o reuso das mesmas para make-up de torres de arrefecimento e ou refrigeração:

- **Abrandador- remoção da dureza da água**
- **Desmineralizador – remoção dos Íons;**
- **Osmose Inversa – Remoção dos Íons da água**
- **Filtros – Retenção de compostos.**

A água de reposição ou make up, é uma água adicionada as torres de resfriamento com o intuito de compensar as perdas por arraste e purgas (líquidas e por evaporação).

A qualidade da água de reposição adicionada as torres afetam diretamente a eficiência do sistema de condensação ou refrigeração. Os mesmo em função de contaminantes existentes na água de make up ou ambientais, propiciam a água o desenvolvimento microbológico, características corrosivas ou incrustantes.

Desenvolvimento microbológico

É um dos grandes problemas encontrados durante a operação de um sistema com água de condensação, segundo Trovato (2005), os microorganismos em águas de resfriamento são responsáveis pela formação de:

- **Depósitos orgânicos;**
- **Entupimento do feixe tubular dos condensadores ou trocadores de calor;**
- **Aceleração do processo corrosivo ao aço carbono e ao Cobre;**
- **Biofouling**

Tratamento e a qualidade de água requerida

Por ser a água uma substância extremamente importante para a manutenção da vida no planeta, ela faz parte do corpo de todos os organismos vivos, transporta substâncias, garante a realização de diversas reações químicas, além de, ser considerada um solvente universal em virtude de sua capacidade de dissolver outros compostos químicos.

A qualidade da água de make-up no caso de reuso, necessita ser classificada em conformidade com o programa de tratamento de águas, precisa ser projetado por profissional independente, que desenvolverá um escopo técnico, ou seja, um projeto para programa de tratamento customizado. É imperativo que, o programa de tratamento químico customizado seja elaborado por um especialista, devidamente registrado no conselho da categoria. O mesmo necessita não somente projetar o reuso a ser empregado no sistema de AVACR, assim como formatar um programa de tratamento de águas (PTA) em função características ambientais, composição do sistema observando ainda as características das torres, tipos de tubulações, metalografia envolvida no processo dentre outros.

O tratamento da água de resfriamento pode ser feito com o emprego de diversas técnicas e métodos, sejam eles químicos, físicos ou uma combinação de ambos. A escolha do melhor método deve se basear na sua eficiência, os efeitos ambientais e respectiva legislação de controle.

Um tratamento químico de água tem o objetivo de manter o funcionamento seguro e contínuo do sistema, tubulações e equipamentos, durante o período de funcionamento, bem como, aumento da vida útil do sistema. Todos os problemas podem ser controlados mediante um programa de tratamento (PTA), adequado, o qual depende das características técnicas do sistema, estudo dos contaminantes externos envolvidos no meio, a qualidade da água de reposição e a classificação ideal para a água de circulação.



Foto de Misael Garcia no Pexels



Charles Domingues

Presidente do Departamento Nacional de Tratamento de Águas - DNTA - ABRAVA. Atua há mais de 35 anos com tratamento de águas de refrigeração. Consultor, Químico, pesquisador e palestrante.

CLIQUE AQUI

