

1. Técnicas Físicas para Remover Sólidos e Cianobactérias no Tratamento de Águas Eutrofizadas com uso de flotação.

A água é um elemento básico essencial à existência da vida na Terra, sendo primordial para a manutenção de vida saudável. Embora a água cubra aproximadamente 70% da superfície terrestre, apenas 2,5% desse total é composta por água doce. Sua distribuição entre a população mundial é desigual e de acordo com a Organização das Nações Unidas (ONU), cerca de 2,2 bilhões de pessoas não têm acesso a serviços de água potável de forma segura, realidade que está associada a cerca de 80% das doenças e mortes registradas em países em desenvolvimento (BRK Ambiental, 2025).

Daí ser fundamental para a saúde humana a pureza da água requerendo processos de potabilização, nem sempre fáceis e baratos. De tal modo, o tratamento da água é imprescindível para a garantia da qualidade e da sua segurança para o consumo humano. Segundo a Resolução do Conselho Nacional Do Meio Ambiente (CONAMA) nº 357/2005, o tratamento convencional para abastecimento corresponde a etapas como coagulação, floculação, decantação, filtração e desinfecção. No estágio de desinfecção, utiliza-se o processo de cloração que, basicamente, refere-se à adição de cloro à água, visando à eliminação de microrganismos patogênicos. No entanto, esse método pode levar a formação de subprodutos indesejáveis, como os trihalometanos (THMs), pela reação do cloro com a matéria orgânica presente na água (Brasil, 2007). Os THMs constituem a classe predominante dos subprodutos de desinfecção, contribuindo com 10-20% da composição da água pós-tratamento. Relatos literários indicam a convergência de alguns efeitos adversos à saúde humana com a concentração desse composto, haja visto que esse elemento tem capacidade bioacumulativa, causando citotoxicidade, mutagenicidade, corroborando—dessa forma—em efeitos cancerígenos. Artigos vêm obtendo uma associação, constante, do câncer de bexiga com a concentração ingerida de THMs pelo paciente. Em estudos, observou-se uma associação positiva entre a exposição a concentrações de trihalometanos superiores a 49µg/ L e o desenvolvimento de câncer de bexiga, especialmente quando acompanhada da presença de polimorfismos genéticos (Vilanueva et al., 2015). Em suma, nota-se que, por mais que a cloração, como etapa de desinfecção, seja um procedimento eficiente, há produção de subprodutos prejudiciais à saúde humana. Portanto, é necessária a criação de alternativas menos danosas à população e meio ambiente para o processo de tratamento da água para consumo. Daí a busca de métodos como a flotação, entendendo-se que qualquer um deles apresenta seus efeitos, mais ou menos, negativos.

Em suma, nota-se que, por mais que a cloração, como etapa de desinfecção, seja um procedimento eficiente, converte subprodutos prejudiciais a saúde humana. Portanto, é necessária a criação de alternativas menos danosas a população para o processo de tratamento da água para consumo.

Contexto: Um dos fatos indesejados a quem lida com purificação de água é a eutrofização. Também chamada de eutroficação é um processo que pode ocorrer em um corpo de água que receba uma grande quantidade matéria orgânica enriquecida com minerais e nutrientes que induzem o crescimento excessivo de algas e plantas aquáticas. Frequentemente, induzido pelo despejo de resíduos líquidos com material vindo das atividades humanas, sejam domésticas ou industriais. Disto, resultando a introdução produtos químicos como nitrato ou fosfato detergentes, fertilizantes ou esgoto em um sistema aquático. Este processo pode resultar em esgotamento do oxigênio do corpo d'água após a degradação bacteriana das algas.

Casos de águas sob o efeito de significativo aporte de nutrientes, nitrogênio e fósforo, são propícios à proliferação de cianobactérias. Elas, foram os primeiros seres vivos a surgirem na Terra e, ao longo da evolução, desenvolveram diversos mecanismos que permitiram sua permanência nos ecossistemas aquáticos. Dentre estes, pode-se destacar a presença de células e estruturas especializadas, a exemplo dos vacúolos, estruturas celulares envolvidas por membrana plasmática. Estes corpos intracelulares podem ficar repletos de gás e facilitar a flutuabilidade do organismo, permitindo que ele se esquive dos predadores. Em sistemas convencionais de tratamento, que empregam as etapas unitárias de coagulação, floculação, decantação e filtração, são relatadas dificuldades na eficiência de tratamento de águas com florações de cianobactérias, pois, durante a etapa de decantação, é possível observar a autoflotação de material sólido, rico em cianobactérias. Para contornar a situação, algumas operações empregam polímeros para oferecer peso aos flocos gerados. Esta prática pode aumentar a formação de lodo e gerar um passivo ambiental para a companhia.

Público-alvo: Pesquisadores, empresas que trabalham com soluções para tratamento de água

Os fatos comentados no contexto, desafiam aos estão envolvidos com potabilização da água a buscar novos equipamentos e procedimentos, o que leva a esta proposta. Nela estão envolvidos pesquisadores, usuários, universidade e empresa. Os produtos e serviços produzidos neste projeto, são serão fruto valioso para o futuro profissionais da área.

Diante da problemática, uma tecnologia que merece ser estudada visando desenvolvimento da técnica e se buscar aperfeiçoamento e novidades é a flotação por ar dissolvido para tratamento de águas eutrofizadas, apresentando florações de cianobactérias.

Visando isto, o projeto não se limita ao desafio de usar a flotação com ar dissolvido. Contudo criar um ambiente no qual desenvolvimento de tecnologia, operadores e pesquisadores nesta atividade. Estes são o seu público-alvo e a continuidade de desenvolvimento tecnológico na área. Esta tecnologia na qual se promove a geração de microbolhas que se ligam aos flocos, em cujo interior se encontram as células de cianobactérias, e promovem seu arraste para a superfície, propiciando a remoção destes organismos.