



TRATAMENTO DE ÁGUAS COM COAGULANTE CONVENCIONAL E COAGULANTE ALTERNATIVO

Lilian de Souza Fermino¹, Andressa JeniferRubio, Rosa Maria Ribeiro, Gabriel Bergamasco Beltran

RESUMO: A disponibilização da água, recurso essencial à manutenção de toda forma de vida, está escasseando dia a dia. E um agravante a esse quadro é a degradação desse bem que está se intensificando a cada dia, mesmo sendo de conhecimento de muitos que a saúde tem relação direta com as águas. Estas, quando degradadas, constituem um dos maiores veículos de contaminação humana, acarretando doenças parasitárias e infecciosas; o que demanda tratamento antes do seu uso. Tradicionalmente o tratamento passa pela coagulação com sais de alumínio, para reduzir, pela decantação/filtração, os contaminantes. Porém, o remanescente em alumínio desse tratamento pode causar problemas na saúde humana, tais como o mal de Alzheimer. Assim este projeto visa fazer um trabalho comparativo entre o uso do sulfato de alumínio e um coagulante natural e alternativo, a semente da *Moringa Oleífera* (MO), já que vários estudos laboratoriais desta semente com águas brutas têm mostrado que a *Moringa* possui propriedades coagulantes efetivas e que elas não são tóxicas a humanos e animais. A cor e a turbidez remanescentes das águas em estudo serão analisadas, em ambos os testes dos coagulantes, para se comparar a efetividade de cada tratamento, convencional e alternativo.

PALAVRAS-CHAVE: Saúde humana; Sustentabilidade ambiental; Tratamento alternativo de águas.

1 INTRODUÇÃO

A água é o elemento básico para toda forma de vida e aceitar que esta fonte vital seja um bem finito, parece ilógico, principalmente em regiões como a nossa, do sul do Brasil, onde água ainda é farta. Porém a sua disponibilidade para uso direto está escasseando dia após dia em toda parte. Isto se deve principalmente à explosão demográfica, à contaminação dos mananciais, ao seu uso irracional e à degradação das matas naturais (RIBEIRO, 2005).

A Comissão Mundial para a Água no século XXI alerta que até 2025 a necessidade de água será 17% a mais que o total disponível na atualidade. E se mudanças não forem feitas, a demanda será 56% superior à disponibilidade atual, segundo a ABES (2000).

Esta mudança envolve o respeito ao meio ambiente, uso racional da água, seu gerenciamento e tecnologias para o tratamento das águas para uso direto.

Existe a cada dia, uma crescente corrente de que a saúde humana está diretamente relacionada com a preservação do meio ambiente. A declaração da Rio 1992 sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento e a Agenda 21, já reconheceram que a proteção e a conservação ambiental são requisitos essenciais para a saúde humana e o desenvolvimento sustentável, já que, segundo Franco e Cantusio Neto (2002) a água é um dos maiores veículos de contaminação humana; um veículo de doenças parasitárias e infecciosas, aumentando a frequência de moléstias crônicas. Estas moléstias geralmente estão relacionadas com matéria fecal, detectadas pela presença de coliformes e/ou, da bactéria *Escherichia coli* (*E coli*).

A presença desses patógenos na água de um rio significa que este recebeu esgoto (material fecal), sendo imprópria para consumo, necessitando de tratamento para sua depuração.

A tecnologia usual de tratamento de águas envolve geralmente o processo químico da coagulação com sais de ferro ou alumínio, seguido da sedimentação, da filtração e da desinfecção com cloro. Segundo Schneider (2001), a combinação dos tratamentos objetiva a remoção dos patogênicos.

O coagulante químico para tratamento de águas mais empregado no Brasil é o sulfato de alumínio, devido apresentar uma alta eficiência na remoção de sólidos e por ter um custo acessível. Um problema é a formação de flocos de alumínio, que quando depositados no solo, pode afetar a sanidade desse. Segundo Martynet al. (1989), apud LoMonaco (2010), elevadas concentrações de alumínio no meio ambiente podem ser causa de problemas à saúde humana. Também o remanescente desse em águas, causa problemas na saúde, podendo, por exemplo, acelerar o processo degenerativo do Mal de Alzheimer.

Somado os problemas de contaminação, a demanda da água está aumentando a cada dia. Então se tem buscado soluções sustentáveis, o que tem impulsionado o interesse científico do estudo e compreensão da coagulação e do desenvolvimento de técnicas que utilizam coagulantes alternativos. Neste contexto, os coagulantes naturais apresentam-se como uma alternativa viável, destacando-se a semente da *Moringa oleífera* (MO), já que vários

¹Acadêmica do curso de Engenharia Ambiental e Sanitária do Centro Universitário Cesumar- UNICESUMAR, Maringá-PR. Bolsista PROBIC-UNICESUMAR. – lilianfermino@outlook.com



estudos laboratoriais desta com águas brutas, têm mostrado que suas sementes possuem propriedades coagulantes efetivas e que elas não são tóxicas a humanos e animais (Ndabigengesereet al. 1995), sendo bastante eficientes não somente na remoção de turbidez e microrganismos, como também no condicionamento do lodo (Muyibi&Evison, 1995). As etapas de tratamento de águas em uma ETA- Estação de Tratamento de Águas são: coagulação, floculação, decantação, filtração, desinfecção e fluoretação. Sendo as etapas de coagulação e filtração responsáveis pela retirada dos sólidos dissolvidos e suspensos, como também parte da carga patogênica. Assim, este projeto se propõe a fazer um estudo paralelo entre 2 coagulantes: o convencional sulfato de alumínio e o alternativo, extrato de sementes de moringa oleífera. Serão otimizadas as dosagens dos dois coagulantes e a eficiência poderá ser comprovada por meio da medida da turbidez e de cor das amostras que serão analisadas.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 EQUIPAMENTOS

No Laboratório de Engenharia Ambiental e Sanitária, os equipamentos:

2.1.1 jar test (teste de jarros)

Vários jarros usados em escala de bancada que simulam processos de coagulação e floculação para águas.

2.1.2 funil de buchner

usado para a filtração, após etapas coagulação, floculação e decantação.

2.1.3 phmetro

Utilizado para Leitura do pH.

2.1.4 espectrofotômetro

Para Leitura da Cor e Turbidez das águas.

2.2 MATERIAIS

Sulfato de Alumínio e sementes da Moringa Oleífera. A planta Moringa Oleífera (Figura 1) nos foi disponibilizada pelo Departamento de Engenharia Química-UEM.



Figura 1: Sementes de *Moringa Oleifera*

Fonte: www.ecodesenvolvimento.com

Para os testes de coagulação, algumas etapas devem ser feitas em sequência, a começar pelo preparo das soluções.

2.3 PREPARO DAS SOLUÇÕES ESTOQUE

2.3.1 moringa oleífera



Seu preparo, segundo LoMonaco (2010), inicia-se pela remoção da casca das sementes da Moringa; após, a semente será reduzida em pó pelo uso de um pilão. O pó deve ser finamente peneirado e estocado em um recipiente previamente esterilizado.

Várias soluções serão feitas, a partir de uma solução estoque de 10g/100 ml de água destilada. Essas diluições serão necessárias, uma vez que serão pesquisadas as melhores concentrações a serem utilizadas como coagulantes. A solução deve ser misturada, por meio de um agitador magnético, por 30 minutos. Mistura completa, deve-se proceder a filtração. A solução preparada pode então ser armazenada a 4°C.

2.3.2 sulfato de alumínio

$\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 16\text{H}_2\text{O}$: Solução Estoque 2.000 mg/L. Diluição dessa solução, com correção de pH, já que este influencia a decantação. Serão feitos teste como pH ajustado em 5,0, 6,0, 6,5, 7,0 e 8,0, respectivamente em cada béquer. O ajuste do valor do pH poderá ser feito com o uso de uma solução de ácido sulfúrico- H_2SO_4 (1000mg/L) e de carbonato de sódio- Na_2CO_3 (2.000 mg/L).

2.4 ENSAIOS DO JAR-TEST

Será usado para se obter a dosagem ótima dos coagulantes o sulfato de alumínio e da MoringaOleífera, que apresentem a melhor coagulação. Serão duas fases de mistura: rápida e lenta.

2.5 MISTURA RÁPIDA

A fase de mistura rápida consiste na adição de coagulantes na água a ser tratada, com uma rotação de 100rpm e tempo de 2 minutos.

2.6 MISTURA LENTA

Seguem-se então a fase de floculação ao se diminuir a rotação para 40rpm em um tempo de 20min, procurando não haver a quebra dos flocos que foram formados.

2.7 TESTES DE DECANTAÇÃO

Como na Figura 2, observa-se o tempo de formação e decantação dos flocos e a clarificação de cada jarro, observando o decantado e o líquido sobrenadante (BERNARDO,1993).



Figura 2 – Jar Test e as etapas de coagulação, floculação e decantação.

Fonte:www.prochemwater.com

2.8 FILTRAÇÃO

Após a decantação, procede-se uma filtração do sobrenadante, por meio de um funil de Buchner.

2.9 ANÁLISES DOS FILTRADOS

em termos de turbidez e cor.



3 RESULTADOS ESPERADOS

Espera-se com este projeto obter resultados que sejam comprobatórios da eficiência da Moringa Oleífera como coagulante ecologicamente sustentável.

E que se possa fornecer subsídios para o uso destes tratamentos em pequenas comunidades que utilizam águas de fontes que precisem de tratamento.

E que este projeto possa gerar artigos científicos para serem apresentados em congressos e publicados em revistas especializadas.

REFERÊNCIAS

ABES PARANÁ, 2000. **Informativo da Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental**, Seção Paraná, n. 28, setembro de 2000.

FRANCO, R.M.B; CANTUSIO NETO, R., 2002. **Ocorrence of cryptosporidialoocysts and Giardia cysts in bottled mineral water commercialized in Campinas, State of São Paulo, Brazil.** *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, 97: 205-207.

LO MONACO, P. A. V.; MATOS, A. T.; RIBEIRO, I. C. A.; NASCIMENTO, F. S.; SARMENTO, A. P. **Utilização de extrato de sementes de moringa como agente coagulante no tratamento de água para abastecimento e águas residuárias.** *Amby-Agua*, Taubaté, v. 5, n. 3, p. 222-231, 2010

MUYIBI, S. A.; EYISON, L. M. **Optimizing physical parameters affecting coagulation of turbid water with Moringa Oleifera seeds.** *Water Resources*, Fenix, v. 29, n. 12, p. 2689-2695, 1995.

NDABIGENGESERE, A.; NARASIAH, S.; TALBOT, B. G. **Active agents and mechanism of coagulation of turbid waters using Moringa oleifera.** *Water Research*, Cardiff, UK v. 29, n. 2, p. 703-710, 1995.

RIBEIRO, R.M., 2005. **Preparo e utilização de Membranas Poliméricas Assimétricas para Produção de Águas Potáveis**, 2005. Maringá. Tese (Doutorado em Engenharia Química) – Curso de pós-graduação em Engenharia Química, Universidade Estadual de Maringá (UEM), 134 p.

SCHNEIDER, R.P., TSUTIYA, M.T., **Membranas filtrantes para o tratamento de água, e Esgoto e a Água de reúso**, ABES – Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental – Capítulo Nacional da AIDIS, São Paulo, 234 p. 2001.