

.....

AVALIAÇÃO DO POTENCIAL DE APLICAÇÃO DE TANINO NO TRATAMENTO DE ÁGUA PARA ABASTECIMENTO CAPTADA NO RIO TUBARÃO

Bruno Niero¹;
Mauricio Vicente Alves²;
Everton Skoronski³.

INTRODUÇÃO

A água utilizada para abastecimento público necessita atender aos padrões de potabilidade estabelecidos pela Portaria nº 2914 do Ministério da Saúde. Dentre os sessenta e sete parâmetros instituídos por esta, pode-se citar a cor e a turbidez. A turbidez se deve a partículas em suspensão ou colóides: argilas, limo, terra finamente dividida, etc. Um alto valor de turbidez prejudica a condição estética da água e estudos técnicos constataam o efeito de proteção física de microrganismos pelas partículas causadoras da turbidez, diminuindo a eficiência de tratamentos. A cor de uma amostra de água, por sua vez, está associada ao grau de redução de intensidade que a luz sofre ao atravessá-la (e esta redução ocorre devido a absorção de parte da radiação eletromagnética), sobretudo pela presença de sólidos dissolvidos, principalmente material em estado coloidal orgânico em inorgânico (Caninato, 2003).

Nas estações de tratamento, a adequação da cor e da turbidez aos limites máximos exigidos pela legislação são realizadas através do processo de coagulação seguido de sedimentação e filtração. Para essa atividade, normalmente são utilizados coagulantes inorgânicos como sais de ferro e alumínio. Apesar de eficientes coagulantes, estes produtos geram lodos não biodegradáveis que precisam ser dispostos em aterro específicos. Segundo a NBR 10004, este lodo normalmente é classificado como classe II (Não Inerte) e deve ser disposto em aterro específico para resíduo de classe II, havendo acréscimo nos custos de deposição e do transporte do lodo até o aterro (Imhoff, 1998). Além de problemas ambientais, o uso de coagulantes inorgânicos pode prejudicar também a saúde das pessoas que consomem a água tratada.

Existe assim uma tendência para o desenvolvimento de novos produtos que possam ser utilizados como coagulantes no tratamento de água para abastecimento, que não apresentem tantos problemas como os sais de alumínio e



.....

eventualmente de ferro. Alguns estudos demonstram que resíduos vegetais podem ser aplicados, para o fim até aqui discutido, através da extração de tanino (Da Silva, 1999). A utilização do tanino como coagulante possibilita um tratamento que gera lodo biodegradável e sem necessidade de correção posterior de pH. Além disto, a obtenção deste coagulante a partir de fontes renováveis pode auxiliar na diminuição de acúmulo de resíduos. Desta forma, o objetivo deste trabalho foi avaliar o potencial de aplicação do tanino como coagulante para o tratamento da água obtida no rio Tubarão, na cidade de Tubarão/SC.

Palavras-chave: Tratamento da água. Coagulantes. Tanino.

MÉTODOS

Foram coletadas 5 amostras de água do rio Tubarão no ponto de captação da água para abastecimento da cidade de Tubarão. Foram coletadas de acordo com NBR 9897 – Planejamento de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores, e NBR 9898 – Preservação e técnicas de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores, de julho de 1987. Para a otimização da dosagem de floculante (TANFLOC SG) foram realizados ensaios de coagulação/floculação em *Jar-test*. Em cada jarro foram colocados 500 mL de amostra e diferentes quantidades de floculante, entre 0 e 10 mg.L⁻¹, sob agitação de 100 rpm por 1 minuto e de 30 rpm durante 10 minutos. Após este tempo de floculação, foi realizada a sedimentação, sendo que após 30 minutos foram coletadas amostras do sobrenadante para análise.

Para avaliar a tratabilidade das amostras de água, com a adição de tanino como coagulante, foram realizados os seguintes ensaios: alcalinidade, condutividade, pH, sólidos suspensos, cor, turbidez, fenóis totais e volume de lodo gerado. A alcalinidade foi determinada através de titulação com solução de ácido sulfúrico 0,01 mol.L⁻¹. A condutividade e o pH foram determinadas através de um analisador multiparâmetro de bancada (Thermo Scientific) sendo a condutividade expressa em $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$. As análises de cor, turbidez e sólidos suspensos foram determinados de forma espectrofotométrica com um espectrofotômetro Spectroquant NOVA 60 (Merck), utilizando os métodos pré-estabelecidos 32, 77 e 182, respectivamente. O volume de lodo foi determinado com um cone IMHOFF.



.....

Para determinação da concentração de fenóis totais foi aplicado o método colorimétrico com 4-aminoantipirina, (APHA, 2005) com leitura em 504 nm.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados apontam que a adição de tanino nas condições determinadas (até 10 mg.L⁻¹), não alteram o pH e a condutividade do meio conforme apresentado nas Figuras 1 e 2, que situaram-se entre 6 a 8 e 60 a 80 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$, respectivamente. Este efeito está alinhado com a variação na alcalinidade da água, que se manteve constante na maioria das amostras coletadas e sofreu uma diminuição máxima em torno de 30% para a coleta 3 conforme a Figura 3. Estes valores evidenciam uma importante característica do tanino enquanto coagulante, relacionada ao pequeno efeito na variação das condições da água em termos de substâncias dissolvidas. Outra característica importante é a sua capacidade de remoção de sólidos suspensos através do incremento na velocidade de sedimentação provocada pelo aumento no diâmetro dos contaminantes, sendo este processo conhecido como floculação. Neste sentido, parâmetros como sólidos suspensos, cor e turbidez são os indicadores mais comuns para avaliar a eficiência dos processos citados anteriormente.

A Figura 4 mostra que em algumas situações é possível obter água com concentração de sólidos suspensos igual a zero, sendo que a cor residual nestes casos pode estar associada a substâncias dissolvidas na água que não foram removidas por coagulação e floculação. Esta informação é bastante pertinente, uma vez que as águas do rio Tubarão são severamente prejudicadas pelo lançamento descontrolado de resíduos das atividades de mineração, suinocultura e esgoto doméstico. Além disso, a ocupação inadequada do solo, nas margens do rio, contribuem para elevados valores de sólidos suspensos na água sobretudo em épocas de cheias onde as margens são assoreadas.

CONCLUSÕES

A realização deste estudo reforçou algumas observações prévias relacionadas à aplicação do tanino como coagulante no tratamento de água para abastecimento, sendo que sua aplicação no tratamento das águas do rio Tubarão promoveu a obtenção de água com algumas características físico-químicas em conformidade com a portaria 2914. Embora não



.....

tenham sido detectadas concentrações de compostos fenólicos na água, estudos mais aprofundados devem ser realizados no sentido de avaliar a toxicidade da água obtida e assim incentivar o uso deste coagulante que provoca impactos ao meio ambiente de forma menos intensa que os coagulantes inorgânicos, como o sulfato de alumínio e policloreto de alumínio e também os sais de íon férrico.

REFERÊNCIAS

- AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION; AMERICAN WATER WORKS ASSOCIATION; AMERICAN WATER WORKS ASSOCIATION. Standard methods: for the examination of water and wastewater. 21. ed. Washington, DC: APHA, 2005.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *NBR 10004*: Resíduos sólidos – Classificação. Rio de Janeiro, 2004.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *NBR 9897*: Planejamento de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores – Procedimento. Rio de Janeiro, 1987.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *NBR 9898*: Preservação e técnicas de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores. Rio de Janeiro, 1987.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Coordenação-Geral de Vigilância em Saúde Ambiental. *Portaria MS n.º 518/2004* / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Coordenação Geral de Vigilância em Saúde Ambiental – Brasília: Editora do Ministério da Saúde, 2005.
- CAVINATTO, V. M. *Saneamento básico: fonte de saúde e bem-estar*. 2. ed. reform. São Paulo: Moderna, 2003.
- CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº 357, de 17 de março de 2005. Ministério do Meio Ambiente, 2005.
- DA SILVA, T. S. S. Estudo de tratabilidade físico-química com uso de taninos vegetais em água de abastecimento e de esgoto. *Dissertação de mestrado*, Fundação Oswaldo Cruz, Brasil, 1999.
- IMHOFF, Karl; IMHOFF, Klaus R. *Manual de tratamento de águas residuárias*. São Paulo: E. Blücher, 1998.
- Fomento:** UNISUL / PUIC



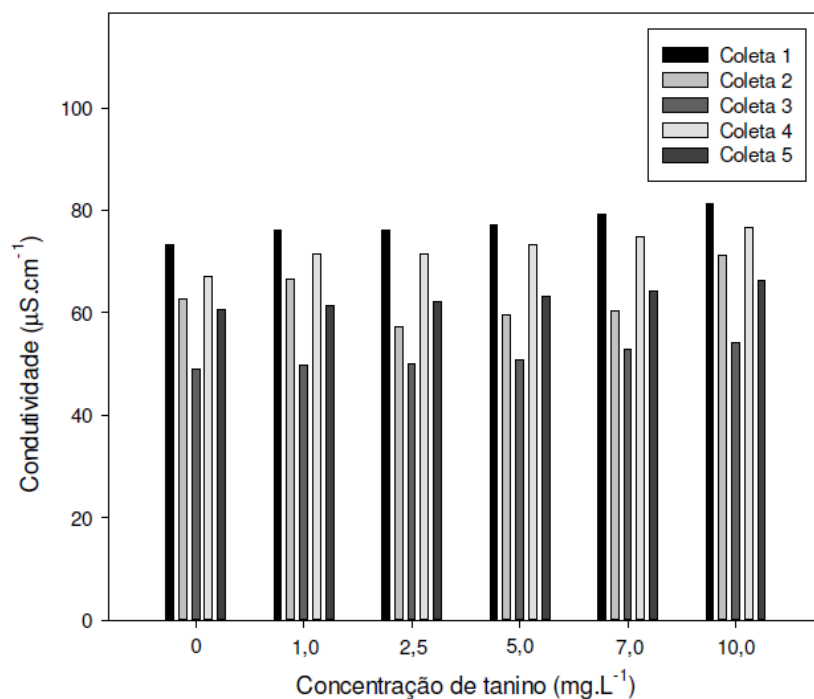


Figura 1 – Valores de condutividade obtidos para a água bruta e para a água tratada com tanino com concentrações de 1, 2,5, 5,0, 7,5 e 10,0 $\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$.

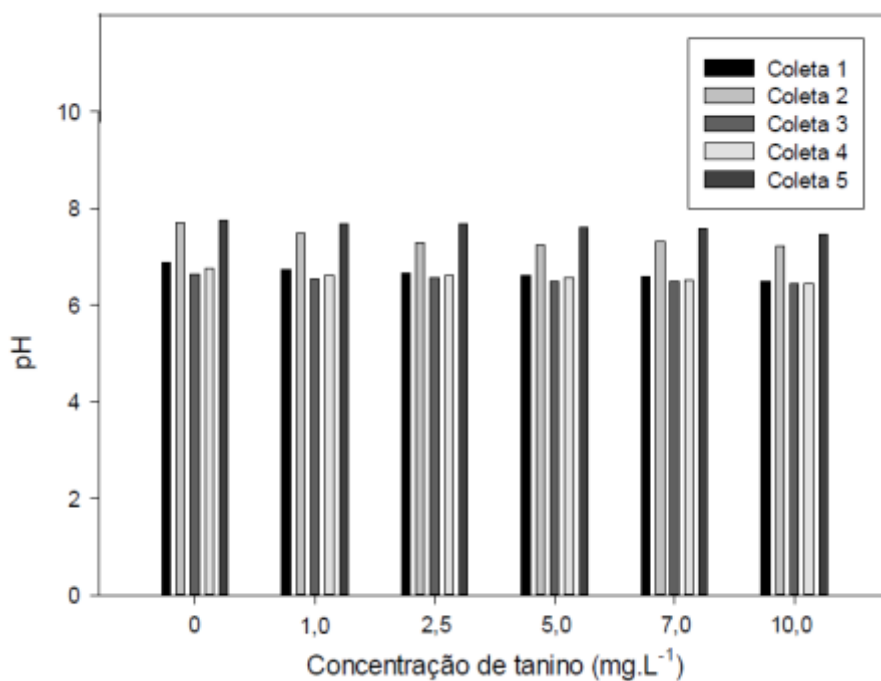


Figura 2 – Valores de pH obtidos para a água bruta e para a água tratada com tanino com concentrações de 1, 2,5, 5,0, 7,5 e 10,0 $\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$.



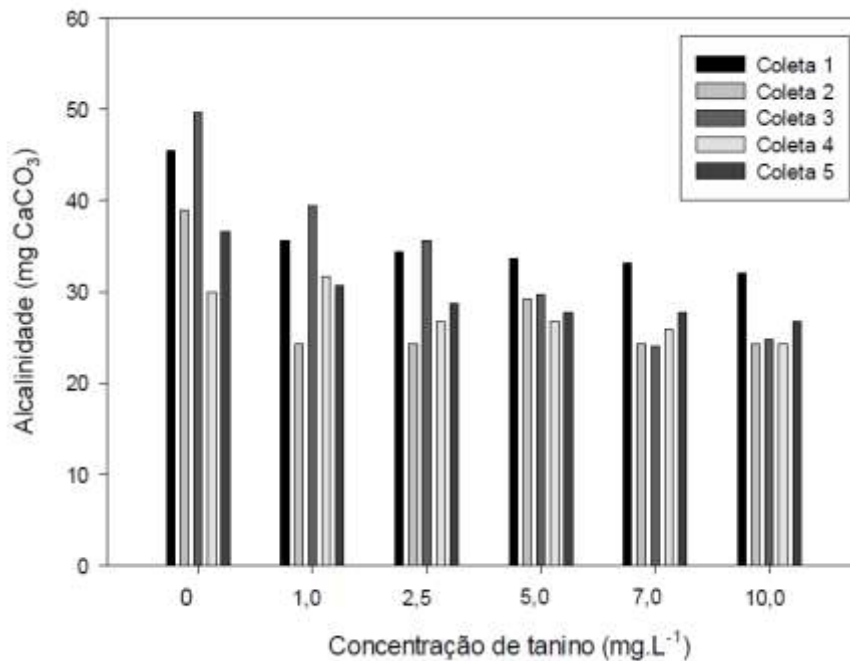


Figura 3 – Valores de alcalinidade obtidos para a água bruta e para a água tratada com tanino com concentrações de 1, 2,5, 5,0, 7,5 e 10,0 mg.L⁻¹.

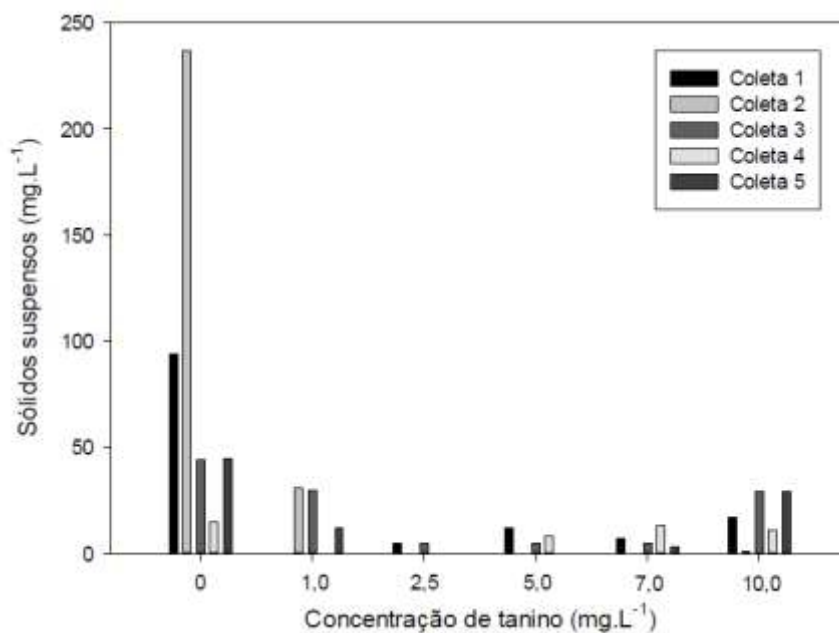


Figura 4 – Valores de sólidos suspensos obtidos para a água bruta e para a água tratada com tanino com concentrações de 1, 2,5, 5,0, 7,5 e 10,0 mg.L⁻¹.

