

I-027 - TANINO CATIÔNICO COMO COAGULANTE PRIMÁRIO EM ETA DE FILTRAÇÃO DIRETA ASCENDENTE

Antônio de Freitas Coelho⁽¹⁾

Biólogo formado pela UFBA – Analista de Saneamento e Supervisor de Tratamento de Água da Unidade Regional de Irecê. Empresa Baiana de Águas e Saneamento - EMBASA.

Samoel Almeida da Silva

Operador da ETA de Tapiramutá, Unidade Regional de Irecê. Empresa Baiana de Águas e Saneamento - EMBASA.

Endereço⁽¹⁾: Av. Coronel Terêncio Dourado, S/Nº - Centro - Irecê - Bahia - CEP: 44.900-000 - Brasil - Tel: +55 (71) 3641-8400 - e-mail: antonio.coelho@embasa.ba.gov.br.

RESUMO

O sulfato de alumínio é o coagulante inorgânico mais utilizado no Brasil. Entretanto, algumas limitações deste coagulante são observadas como: o consumo elevado em águas de alta coloração; baixa turbidez; e alta alcalinidade; além da possibilidade de gerar residuais na água tratada; e da geração de efluentes com quantidade expressiva de metais. Estas situações podem aumentar o custo do tratamento e trazer prejuízos à saúde pública e ao meio ambiente. Dessa forma, devem-se buscar produtos alternativos que melhorem a eficiência do tratamento da água para abastecimento público.

Este trabalho traz um estudo realizado em uma ETA de filtração direta ascendente de vazão nominal de 20 L/s. Foi utilizado o tanino catiônico, Tanfloc SL, como coagulante primário em substituição ao sulfato de alumínio líquido.

Com esta pesquisa, foi possível perceber ganhos operacionais e ambientais, como a redução na quantidade de coagulante consumido na ETA, e sem prejudicar a qualidade da água tratada.

PALAVRAS-CHAVE: Tanino catiônico, ETA de Filtração Direta Ascendente, coagulante primário.

INTRODUÇÃO

O sulfato de alumínio nas suas formas líquidas e sólidas é o coagulante inorgânico mais utilizado no Brasil. O produto é eficiente no tratamento da água, mas apresenta como principais inconvenientes: o consumo elevado em águas com alta coloração e alta alcalinidade, a possibilidade de formação de alumínio residual na água tratada e a geração de efluentes com quantidade expressiva de metais, situações que podem aumentar o custo do tratamento e trazer prejuízos à saúde pública e ao meio ambiente.

Os efluentes gerados no tratamento da água com o sulfato de alumínio contêm principalmente quantidades elevadas de alumínio e ferro, sólidos totais dissolvidos e DQO elevados, características que tornam estes efluentes nocivos ao meio ambiente quando lançados no solo ou em um corpo hídrico qualquer. De acordo com a legislação ambiental brasileira, estes efluentes devem ser desidratados e os sólidos destinados em aterro sanitário, situação que provoca aumento do custo do tratamento em uma ETA, que além do tratamento da água, deverá possuir e operar uma estação de tratamento de efluentes.

O tanino é um polifenol extraído dos vegetais. Desde tempos remotos é utilizado no processo de curtimento do couro, pois apresenta capacidade de precipitar proteínas. O tanino catiônico utilizado como coagulante e no tratamento da água é extraído da casca da planta acácia negra e passado pelo processo de conhecido como *Reação de Mannich*. (MANGRICH *et al*, 2014). Este produto consiste é um polímero orgânico de baixo peso molecular e que atua como: coagulante; floculante; e auxiliar de coagulação no tratamento de águas em geral.

O uso deste produto vem crescendo no país em substituição aos coagulantes metálicos, tendo maior destaque ao tratamento de efluentes. Entretanto, a empresa de saneamento COMUSA, Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE) do município de Novo Hamburgo, RS, utiliza o tanino catiônico em substituição total ao sulfato de alumínio em sua planta de tratamento de água para abastecimento humano, cuja vazão é de 2.375 m³/hora (VANACOR, 2005).

Dessa forma, buscar alternativas de tratamento para reduzir o custo de produtos químicos, melhorando a qualidade da água tratada, minimizando os impactos ambientais, gerando resíduos menos agressivos ao meio ambiente é uma atitude que deve ser um imperativo dentro de qualquer empresa que pretenda crescer de forma sustentável.

Outra questão motivadora é a preocupação crescente com o meio ambiente e o uso sustentável dos recursos naturais, fazendo da busca e utilização de produtos biodegradáveis, menos agressivos ao meio ambiente e originados de fontes renováveis, uma preocupação crescente dos órgãos ambientais e das companhias de saneamento.

MATERIAIS E MÉTODOS

A estação utilizada neste trabalho foi a ETA de Tapiramutá, localizada no município de mesmo nome, operada pela Embasa e pertence ao Sistema de Abastecimento de Água de Tapiramutá, situada na região do centro-norte baiano, região de clima semi-árido. Esta estação é do tipo de filtração direta ascendente (filtro-russo) com vazão nominal de 20 L/s, sendo composta por três filtros ascendentes com dimensões individuais de 2,60 m x 2,60 m x 3,0 m (c x l x a). A taxa de filtração nominal é de 85,21 m³/m².dia.

O tanino catiônico utilizado foi o Tanfloc SL, utilizado como coagulante primário em substituição ao sulfato de alumínio líquido, apresentando concentração de 27% v/v. O ponto de aplicação do coagulante foi na torre de equilíbrio, antes da água bruta ser dividida para os três filtros (Figura 1).



Figura 1: Filtro ascendente utilizado na ETA de Tapiramutá.

O teste em planta foi realizado entre às 09:00 horas do dia 11/08/2014 e às 14:20 horas do dia 18/08/2014, perfazendo o total de 8 dias (121 horas) de operação, após a determinação da dosagem ideal em ensaios de *Jartest*. A água bruta antes da aplicação em planta apresentou as seguintes características mostradas na Tabela 1.

Tabela 1: Características da água bruta na ETA de Tapiramutá.

COR APARENTE uH	TURBIDEZ NTU	ALCALINIDADE TOTAL mg/L CaCO ₃	pH
80	8,9	15	6,8

O monitoramento físico-químico da água foi realizado a cada duas horas perfazendo 10 análises diárias, período de operação normal da ETA. A exceção aconteceu entre os dias 16, 17 e 18/08/2014, período no qual a operação foi reduzida para 12 horas diárias, sendo realizadas 06 análises nesse dia. Os parâmetros monitorados foram cor aparente, pH, alcalinidade e turbidez, conforme procedimento operacional da ETA. Foram monitoradas: a água bruta, filtrada e clorada.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A cor aparente da água bruta não variou e ficou em 80 uH, entretanto a turbidez e pH variaram durante o período de teste. Não foram percebidas alterações significativas nos parâmetros cor aparente, turbidez e pH analisados das águas filtrada e clorada em relação às análises anteriores ao teste em planta, ficando: abaixo de 5,0 uH e 1,86 NTU (Figura 2); e pH entre 5,4 a 7,7. O parâmetro alcalinidade da água clorada não sofreu alteração, permanecendo igual ao valor da água bruta, em 15,0 mg/L. Esse parâmetro, quando se aplicava sulfato de alumínio, ficava sempre abaixo de 6,0 mg/L.

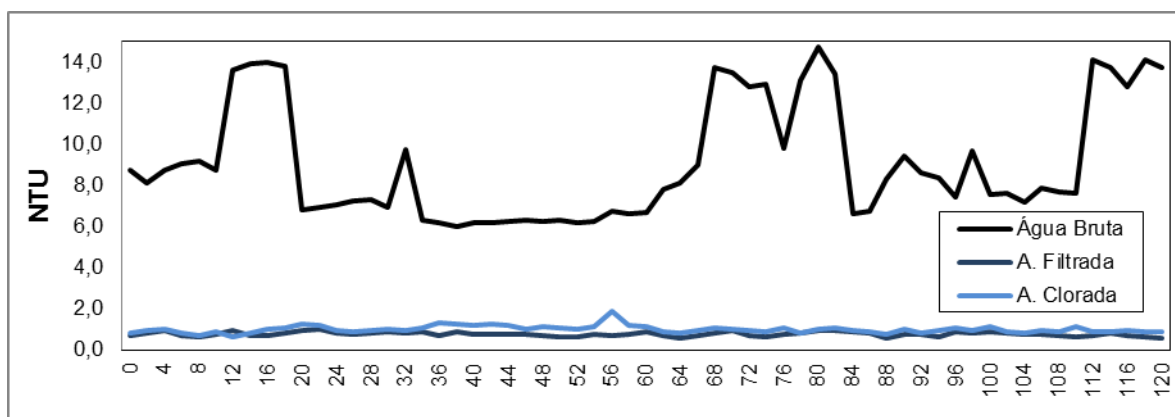


Figura 2: Variação do parâmetro turbidez durante o período de aplicação do Tanfloc.

A frequência e volume de descarga de fundo não foram alterados, representando descargas a cada duas horas nos três filtros simultaneamente, gastando-se 6,07 m³ por processo. A carreira de filtração variou entre 15 e 20 horas, enquanto que, com a utilização do coagulante sulfato, este valor variava entre 18 e 22 horas. O tempo e o volume gasto com a lavagem de filtro foram mantidos sem alteração, em 9,25 minutos e 50 m³.

Antes dos testes, a dosagem média de sulfato de alumínio líquido aplicada era de 49,6 mg/L, representando dosagem de 1,93 mg/L de alumínio total. O teste em planta foi realizado com dosagens iniciais de 26,0 mg/L de solução do Tanfloc SL, de acordo com os resultados obtidos pelos ensaios de *Jartest*.

A vazão da água bruta permaneceu em 18 l/s, representando taxa de filtração de 76,7 m³/m².dia, 10% menor do que a taxa nominal da ETA. Ao total, foram tratados 7.841 m³ de água. Nesse intervalo gastaram-se 192,9 kg de Tanfloc SL, representando a dosagem média de 24,6 mg/L do produto comercial, 5,4% menor do que a dosagem estimada nos ensaios de coagulação/floculação. Em termos financeiros, o custo com esse coagulante foi de R\$ 298,99.

Se fosse dosado apenas sulfato de alumínio a 49,6 mg/L, dosagem média aplicada na ETA nos últimos 30 dias aplicada antes da utilização do Tanfloc SL, a massa seria de 388,9 kg, representando o custo com coagulante de R\$ 283,90.

O período de 8 dias de aplicação do Tanfloc SL na ETA de Tapiramutá representou o acréscimo de 5,3% no custo com o coagulante. Entretanto, houve redução de 50,4% na massa gasta com coagulante, representando redução considerável no consumo de produtos químicos, conforme Figuras 3 e 4.

A substituição do coagulante metálico por outro orgânico poderia significar na diminuição ou na inexistência de residuais metálicos na água tratada, parâmetros que não foram mensurados neste teste em planta.

Os efluentes de água tratada apenas com o Tanfloc são muito menos agressivos e podem ser utilizados como fertilizantes em culturas agrícolas, situação que poderia transformar um problema sério de impactos ambientais em geração de renda para agricultores interessados e preservação do meio ambiente (MANGRICH *et al*, 2014). Esse uso do tanino poderia ser melhor analisado, pois os custos de construção e operação de unidades de tratamento de efluentes em ETA têm se mostrados muito caros e a utilização apenas do Tanfloc como coagulante poderia dispensar essas unidades de tratamento de efluentes, o que poderia compensar esses custos.

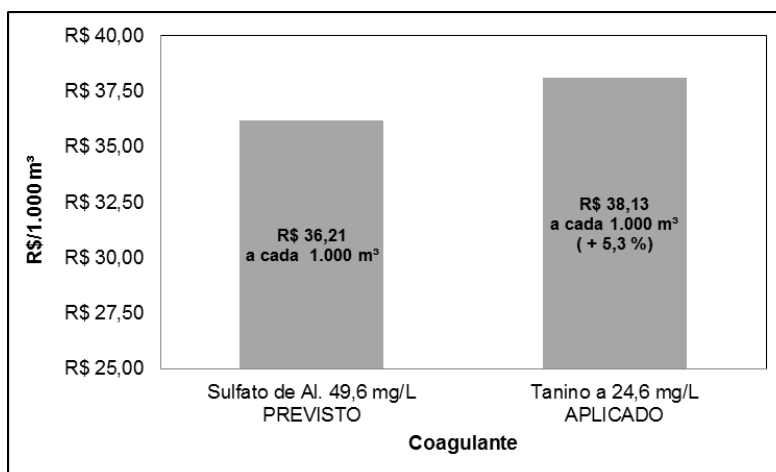


Figura 3: Comparativo entre o custo do coagulante.

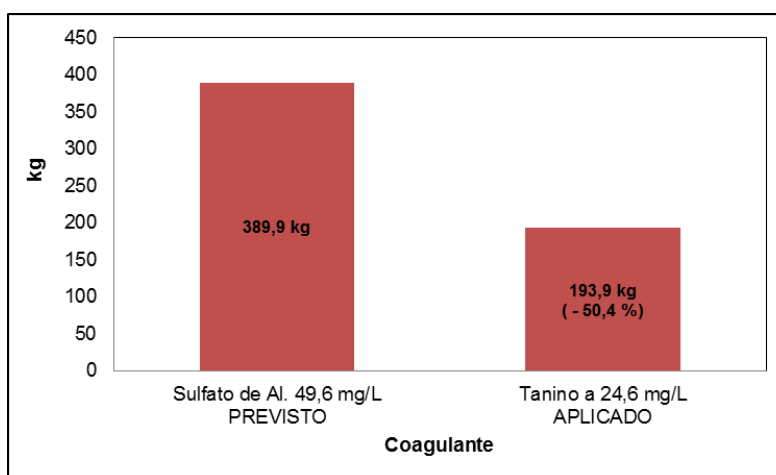


Figura 4: Comparativo entre o consumo em massa do coagulante.

Outra questão a considerar é a tratabilidade da água sem adição de coagulante metálico e se valendo de um produto orgânico de baixo impacto ambiental, originado de fontes renováveis, no caso da casca da planta acácia negra, cultivada em áreas de reflorestamento e produzida de forma sustentável, processo que não ocorre na produção dos coagulantes inorgânicos.

CONCLUSÕES

A aplicação do produto como coagulante foi tecnicamente viável, pois não houve alterações significativas nos valores de cor, pH e turbidez da água tratada, sendo mantidos os mesmos resultados da água tratada apenas com o sulfato de alumínio, com destaque ao parâmetro alcalinidade que não sofreu alteração em relação à água bruta.

O uso do tanino catiônico como coagulante primário propiciou a substituição total do sulfato de alumínio utilizado e a redução de 50,5% na massa de coagulante utilizado no tratamento da água. Pôde-se reduzir drasticamente a quantidade de resíduos nos efluentes da ETA, diminuindo assim os impactos ambientais gerados por estes, contribuindo para a produção mais limpa e para preservação do meio ambiente.

No teste em questão, o tanino como coagulante primário teve custo de 5,3% maior quando comparado ao sulfato de alumínio. Entretanto, esse custo poderá ser reduzido, uma vez que a utilização deste coagulante poderia dispensar estruturas mais complexas e caras para tratamento e disposição de efluentes gerados pelo processo de tratamento em uma ETA em que se utiliza de coagulantes metálicos. Outra questão a considerar é que esse custo pode ser compensado pelos benefícios ambientais da utilização do tanino catiônico como coagulante.

RECOMENDAÇÕES

Para melhor avaliação, deverão ser realizados testes mais duradouros do tanino catiônico principalmente durante o período chuvoso, período no qual se registram: maiores valores de cor e turbidez da água bruta; maiores dosagens de coagulantes, sendo necessária a correção do pH na ETA; e maiores custos com o tratamento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. MANGRICH, A. S.; DOUMER, M. E.; MALLMANN, A. S.; WOLF, C. R. 2014. Química Verde no Tratamento de Águas: Uso de Coagulante Derivado de Tanino de *Acacia mearnsii*. Revista Virtual de Química. 2014, 6(1), 2-15.
2. VANACOR, R. N. 2005. Avaliação do coagulante orgânico veta organic utilizado em uma estação de tratamento de água para abastecimento público. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto de pesquisas hidráulicas, Porto Alegre. 130p