

## COAGULANTE ORGÂNICO NO TRATAMENTO DE ÁGUA: UMA REVISÃO SOBRE A EFICÁCIA DO USO DO TANINO

Rafael Elias Conti, rafaelestudoconti@gmail.com

### Resumo

A sustentabilidade e os impactos ambientais no tratamento de água ganharam relevância, especialmente em relação às alternativas aos coagulantes inorgânicos. O tanino, um coagulante orgânico, tem se destacado por suas vantagens, como ser biodegradável, produzir pouco acúmulo de lodo, ser atóxico e reduzir significativamente o impacto ambiental. Ele apresenta ótimo desempenho em água com pH neutro; no entanto, sua eficácia é limitada quando há variação nas características da água bruta. Embora o tanino seja comparável ao PAC, ele apresenta desvantagens, como a restrição de uso em pH mais elevados. A literatura também indica que a quitosana pode ser uma alternativa melhor para águas agrícolas, mas não é tão eficaz em águas de mananciais, ao contrário do tanino. No entanto, ainda são necessários mais estudos para aprimorar sua aplicação em maior escala, visando à otimização de seu uso e garantindo maior eficácia no tratamento de águas em diferentes condições.

## 1 INTRODUÇÃO

A sustentabilidade tem ganhado destaque no Brasil, especialmente no contexto do tratamento de água e do uso de produtos químicos nas Estações de Tratamento de Água (ETA). Nesse cenário, o avanço dos coagulantes naturais mostra-se promissor, com o tanino sendo uma alternativa viável. Esse composto, presente em plantas como árvores, folhas, frutas e cascas, pertence à classe dos polifenóis — substâncias com múltiplos grupos hidroxila ligados a anéis aromáticos — e é conhecido por suas propriedades adstringentes e coagulantes (Aquarenne, 2023). Em sistemas convencionais de tratamento de água, coagulantes inorgânicos como alumínio, cloreto férrico e cloreto de polialumínio são amplamente utilizados devido ao baixo custo e à eficiência na coagulação e floculação. No entanto, esses coagulantes apresentam desvantagens, como impactos ambientais e problemas de saúde, além da produção de grandes volumes de lodo que exigem descarte adequado. O uso desses agentes pode levar à necessidade de ajustes de pH e à contaminação secundária da água com metais residuais, aumentando o risco ecológico (Zenodo, 2023). Estudos recentes destacam o potencial do tanino como coagulante natural biodegradável, atóxico e com baixa produção de lodo em comparação aos coagulantes inorgânicos. Sua ação melhora a qualidade da água, removendo com eficiência a turbidez de materiais orgânicos e reduzindo o impacto ambiental. Apesar dos benefícios, são necessárias mais pesquisas para otimizar o uso do tanino em larga escala (Anjos, 2021).

## 2 DESENVOLVIMENTO

De acordo com Camila Oliveira, estudos comparativos entre o policloreto de alumínio (PAC), coagulante inorgânico, e o tanino, coagulante orgânico, demonstraram que o PAC é eficaz na remoção de turbidez em uma faixa ampla de pH. No entanto, ele requer maior consumo de alcalinidade, ajustes de pH e gera maior acúmulo de lodo, o que pode aumentar a concentração de metais pesados. Por outro lado, o tanino mostrou-se eficaz na remoção de partículas sólidas em uma faixa de pH mais restrita, mas com floculação mais rápida e sedimentação eficiente. No entanto, devido à sua sensibilidade ao pH, exige um controle mais rigoroso no processo de coagulação para manter seu desempenho. Assim, o PAC oferece maior abrangência e robustez na ação, enquanto o tanino se destaca pela redução de impactos ambientais e menor necessidade de ajustes químicos secundários. No entanto, a eficiência do tanino é limitada em condições de pH fora da faixa recomendada para a água bruta. (Oliveira, 2020)

Em relação aos coagulantes orgânicos, a quitosana, um polissacarídeo amino derivado da desacetilação da quitina, apresentou melhor desempenho na remoção de resíduos sólidos, com eficiência entre 80%, dependendo das condições da água bruta. No entanto, o tanino obteve melhores resultados em águas com pH neutro. A quitosana tem boa eficácia em águas agrícolas, enquanto o tanino é mais recomendado para águas de mananciais. (RSC Advances, 2020).

### 3 CONCLUSÃO

A sustentabilidade e os impactos ambientais têm sido cada vez mais discutidos, especialmente como alternativas para a redução de custos e danos ambientais. O uso do tanino, um coagulante orgânico, oferece vantagens como ser biodegradável e gerar menor acúmulo de lodo. Apesar de algumas limitações, o tanino se destaca por sua maior eficiência em águas com pH neutro, além de contribuir para a redução dos impactos ambientais. No entanto, ainda são necessários mais estudos para aprimorar sua aplicação em maior escala, visando à otimização de seu uso e garantindo maior eficácia no tratamento de águas em diferentes condições.

### REFERÊNCIAS

- ANJOS, J. L. S. Produção e caracterização de agentes coagulantes naturais para tratamento de águas. 2021. Disponível em: [https://repositorio.ufrn.br/bitstream/123456789/45305/1/Producaoagentescoagulantes\\_Anjos\\_2021.pdf](https://repositorio.ufrn.br/bitstream/123456789/45305/1/Producaoagentescoagulantes_Anjos_2021.pdf). Acesso em: 9 nov. 2024.
- OLIVEIRA, C. Comparação entre o uso de tanino e PAC no tratamento de águas. *Sustainability*, v. 15, n. 18, p. 13853, 2023. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2071-1050/15/18/13853>. Acesso em: 9 nov. 2024.
- NUNES, A. G. Quitina e quitosana: características e aplicações. Universidade Estadual Paulista. Disponível em: [https://www2.ibb.unesp.br/Museu\\_Escola/4\\_diversidade/alimentacao/Textos/Quitina\\_Quitosana.pdf](https://www2.ibb.unesp.br/Museu_Escola/4_diversidade/alimentacao/Textos/Quitina_Quitosana.pdf). Acesso em: 9 nov. 2024.
- ZENODO. Coagulantes naturais: uma análise comparativa. 2023. Disponível em: <https://zenodo.org/records/7519067>. Acesso em: 9 nov. 2024.
- AQUARENNE. Tanino para tratamento de água. 2023. Disponível em: <https://aquarenne.com.br/tanino-para-tratamento-de-agua>. Acesso em: 9 nov. 2024.
- OLIVEIRA, C. Dissertação de mestrado em Ciências Ambientais: coagulantes naturais no tratamento de águas. Universidade do Estado de Santa Catarina. 2021. Disponível em: [https://www.udesc.br/arquivos/cav/id\\_cpmenu/1548/Disserta\\_\\_o\\_Camila\\_de](https://www.udesc.br/arquivos/cav/id_cpmenu/1548/Disserta__o_Camila_de)

\_Oliveira\_\_Mestrado\_em\_Ci\_ncias\_Ambientais\_15688152062171\_1548.pdf.

Acesso em: 9 nov. 2024.

RSC ADVANCES. Efficiency of coagulants in water treatment. RSC Advances, v. 10, p. 16092-16103, 2020. Disponível em:

<https://pubs.rsc.org/en/content/articlehtml/2020/ra/d0ra02979c>. Acesso em: 9 nov. 2024.