

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO TANINO COMO COAGULANTE NO TRATAMENTO DE ÁGUA NA ETA TERRAS BAIXAS - CAMPUS CAPÃO DO LEÃO

MARIANA CORRÊA RACHINHAS¹; CAMILA MACIEL PEREIRA²; GABRIEL BORGES DOS SANTOS³; FRANCINE VIANNA⁴; ALICE PEREIRA LOURENSON⁵; MARÍLIA GUIDOTTI CORRÊA⁶

¹Universidade Federal de Pelotas – rachinhasmariana@gmail.com

²Universidade Federal de Pelotas – camilotmp@gmail.com

³Universidade Federal de Pelotas – gabrielwxsantos@hotmail.com

⁴Universidade Federal de Pelotas – fravivi@gmail.com

⁵Universidade Federal de Pelotas – alicelplourenson@hotmail.com

⁶Universidade Federal de Pelotas – mariliaguidotti@yahoo.com.br

1. INTRODUÇÃO

A água destinada ao abastecimento urbano recebe o tratamento mais rigoroso, pois requer um excelente controle de qualidade, tendo em vista que essa água em grande parte será destinada ao consumo humano (GUEDES et al., 2012).

De acordo com a Portaria nº 2.914 de 12 de dezembro de 2011 do Ministério da Saúde (BRASIL, 2011), a água quando atribuída ao consumo humano deve respeitar ao padrão de potabilidade, seguindo os parâmetros físicos, químicos, microbiológicos e radioativos.

Nas estações de tratamento de água (ETA), a água passa por alguns processos para tornar-se qualificada, dessa forma diversos coagulantes podem ser utilizados para a remoção de cor e turbidez da água bruta de modo que a torne potável. Coagulação é o processo pelo qual o agente coagulante é adicionado à água, reduzindo as forças que tendem a manter separadas as partículas em suspensão (RITCHER, 2003).

Uma série de coagulantes podem ser usados nesse processo, como o policloreto de alumínio (PAC), o cloreto férrico, entre outros, no entanto o sulfato de alumínio destaca-se como o coagulante mais utilizado no Brasil, pela boa eficiência e pelo baixo custo, porém o alumínio não é biodegradável e elevadas concentrações desse elemento podem ocasionar problemas à saúde humana, inclusive o aceleração do processo degenerativo do Mal de Alzheimer (CARDOSO, 2008).

Em contra partida temos os coagulantes de origem orgânica ou natural, que em relação aos químicos, expressam certa vantagem, devido ao fato de apresentarem baixa toxicidade e serem biodegradáveis, como no caso do tanino extraído da casca da acácia mimosa (FIORENTINI, 2005).

Taninos são compostos orgânicos abundantes na natureza, têm como característica a capacidade de formação de complexos fortes com macromoléculas. As principais plantas taníferas encontradas no Brasil são: acácia-negra ou mimosa (CARNEIRO, et al., 2009).

Os taninos apresentam grande aplicabilidade como agente de coagulação no tratamento de águas turvas, efluentes urbanos e corantes, com características de interação, biodegradabilidade, baixa toxicidade e baixo custo integrado (MARTINS, 2014).

O objetivo deste trabalho é avaliar a qualidade do tanino como coagulante no tratamento de água destinada ao consumo, oriunda do Arroio Padre Doutor que

abastece a UFPel – Campus Capão do Leão e a Embrapa Clima Temperado, comparado ao sulfato de alumínio e ao policloreto de alumínio (PAC), através de testes físico-químicos apresentando a qualidade final da água.

2. METODOLOGIA

Nesta pesquisa os testes foram realizados em um Jar Test modelo 218-6 Nova Ética (Figura 1), utilizado para simular a floculação, uma das etapas do tratamento de água executada nas ETAs, com a água bruta oriunda do Arroio Padre Doutor, coletada da estação Terras Baixas, localizada no município do Capão do Leão – RS, que é responsável pelo abastecimento da UFPel - Campus Capão do Leão e Embrapa Clima Temperado.

Foram utilizados o tanino, PAC e sulfato de alumínio como coagulantes. Inicialmente foram preparadas soluções 6% (v/v) de cada coagulante para as diluições realizadas durante o estudo, conforme apresentado na Tabela 1.



Figura 1 – Jar Test e respectivos floclulantes.

Após o procedimento de clarificação, a água foi deixada em processo de decantação e filtrada. Em seguida, com um phmetro portátil modelo Combo5 AKSO, o pH da água de cada jarro foi medido. Manter um controle do pH durante o tratamento da água bruta é de extrema significância, sobretudo quando se utiliza sais de alumínio já que o pH está diretamente relacionado a prevalência das espécies hidrolisadas do coagulante (LIBÂNIO, 2008).

Por fim, foi realizada determinação de turbidez que é um dos principais parâmetros na avaliação do desempenho das estações de tratamento. A turbidez como característica física constitui-se em uma inferência da concentração das partículas suspensas na água, quantificada por meio do efeito da dispersão que estas causam sobre a luz, onde seus valores finais devem seguir parâmetros estabelecidos pelo Ministério da Saúde, essencialmente objetivando assegurar o êxito das etapas de clarificação e tornando a água potável (TEIXEIRA, 2004).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise do pH e turbidez tem uma importância significativa no tratamento da água para torná-la segura. Inicialmente a amostra bruta apresentava 6,9 de pH e 10,7 NTU de turbidez que caracteriza um valor significativo, mas relativamente esperado em uma água sem nenhum tipo de tratamento.

O tanino desde o início do experimento se apresentou como o coagulante mais promissor, agregando ao final dos testes o melhor resultado dentre os analisados, como podemos observar na tabela 1.

Tabela 1 – Média dos resultados dos coagulantes analisados.

	Quantidade de solução (mL)*	Turbidez (NTU)	pH
Tanino	3,0	0,04	6,8
Sulfato Al	3,5	0,50	3,4
Policloreto (PAC)	0,8	0,04	6,4

*Solução 6% (v/v) de cada coagulante

O policloreto de alumínio (PAC) também obteve bons resultados, mas o fato de ser um coagulante que apresenta alumínio em sua composição e que deixa residual de alumínio na água tratada, comparado ao tanino que é um coagulante de origem natural, não é o coagulante mais recomendado.

O sulfato de alumínio ainda que apresente resultados satisfatórios relacionados à turbidez, não atingiu o pH final exigido pela legislação, sendo necessário o uso de um alcalinizante, o que, além de adicionar mais um insumo à água, também torna o processo mais dispendioso. Segundo o Ministério da Saúde (BRASIL, 2011), Portaria nº 2.914 de 12 de dezembro de 2011, art. 39, a água potável deve estar em conformidade com o padrão organoléptico de potabilidade, recomenda-se que, no sistema de distribuição, o pH da água seja mantido na faixa de 6,0 a 9,5.

Tanto o PAC quanto o sulfato de alumínio compõem-se de alumínio, que em excesso pode trazer danos à saúde. Em estudos recentes o alumínio tem sido apontado como fator de risco para o desenvolvimento ou aceleração do aparecimento da doença de Alzheimer (WHO, 2011).

Sendo assim os resultados indicam o tanino como melhor opção sobre os demais testados, pois além de atuar efetivamente como coagulante, apresenta uma série de vantagens. Segundo Skoronski (2014), a sua utilização 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. Seus resultados de turbidez e pH são extremamente significativos e dentro dos parâmetros recomendados.

4. CONCLUSÕES

O estudo realizado permitiu estabelecer a eficiência do tanino como floculante, expondo excelentes resultados quanto a turbidez e pH, onde a turbidez reduziu significativamente em relação à água bruta e seu pH se manteve dentro do estabelecido pela legislação vigente.

A utilização do tanino como coagulante traz interessantes vantagens pelo fato de ser de origem orgânica e consequentemente biodegradável, circunstâncias que o tornam uma boa alternativa quando comparado aos

floculantes convencionais, possuindo benefícios a saúde pública e preservação ambiental.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

GUEDES, H. A. S. et al. Aplicação da análise multivariada no estudo da qualidade da água do Rio Pomba, MG. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, Brasil, v. 16, n. 5, p. 558-563, 2012.

CARNEIRO, A. C. O. vital, b. r., frederico, p. g. u., carvalho, a. m. m. l. e vidaurre, g. b. propriedades de chapas de aglomerado fabricadas com adesivo tânico de angico-vermelho (*anadenanthera peregrina*) e uréia-formaldeído. **Rev. Árvore**, Viçosa MG, v.33, n.3, p.521-531. 2009.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011, Diário Oficial da União, Brasília, 12 dez. 2011.

SILVA, T. S. S. **Estudo de tratabilidade físico-química com uso de taninos vegetais em água de abastecimento e esgoto**. 1999. 88f. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública) - Fundação Oswaldo Cruz, São Paulo, 1999.

RITCHER, C.A.; AZEVEDO NETTO, J.M. **Tratamento de água: tecnologia atualizada**. São Paulo: Edgard Blücher, 2003.

FIORENTINI, V.F. **Uso do Tanino no Processo de Tratamento de Água como Melhoria em Sistema de Gestão Ambiental**. 2005. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Curso de Pós-graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Maria.

TEIXEIRA, A .R . et al. A confiabilidade analítica dos valores de turbidez da água filtrada e seu efeito no cumprimento do padrão de potabilidade. **Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental**, V.9, n.1, p.65-72, 2004.

SKORONSKI, E.S. Estudo da aplicação de tanino no tratamento de água para abastecimento captada no rio Tubarão, na cidade de Tubarão, SC. **Revista Ambiente & Água - An Interdisciplinary Journal of Applied Sciences**. V.9, n.4, 2014.

MARTINS, A.A. et al. Potencial de uso de compostos orgânicos como, coagulantes, flocculantes e adsorventes no tratamento de água e efluentes. **Periódico Eletrônico Fórum Ambiental da Alta Paulista**, v.10, n.12, p.168-183, 2014.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Guidelines for Drinking-water Quality**. 4. Ed. Malta: Editora Gutemberg, 2011.

LIBÂNIO, M. **Fundamentos de qualidade e tratamento de água**. 2. Ed. Campinas: Editora Átomo, 2008.

CARDOSO, K; B.R; S.C.E; K.M.L.C; Otimização dos tempos de mistura e decantação no processo de coagulação/floculação da água bruta por meio da *Moringa oleífera* Lam. **Acta Scientiarum**. Technology, v.30, n.2, p.193-198, 2008.