

Utilização do coagulante natural PGA21CA no tratamento de água para consumo humano**Use of natural coagulant PGA21CA in water treatment for human consumption**

DOI:10.34115/basrv4n3-064

Recebimento dos originais:10/04/2020

Aceitação para publicação:28/05/2020

Iago Rios Medeiros

Mestrando em Engenharia Civil pela Universidade Estadual de Londrina
Instituição: Universidade Estadual de Londrina
Endereço: Constantino Pialarissi, 315 - Portal de Versalhes III, Londrina - PR, Brasil
E-mail: iagomed@hotmail.com

Lucas Zanotta de Souza

Mestrando em Engenharia Civil pela Universidade Federal de São Carlos
Instituição: Universidade Federal de São Carlos
Endereço: Bernardino de Campos, 78 - Centro, Santa Adélia – SP, Brasil
E-mail: lucaszanotta@live.com

Leonardo Mazo Bueno

Graduando em Engenharia Civil pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Instituição: Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Endereço: Denhei Kanashiro, 203, Bloco 1 ap 204, Apucarana-PR
E-mail: 22leonardoo22@gmail.com

Andrea Sartori Jabur

Doutorada em Engenharia Florestal pela Universidade Federal do Paraná
Instituição: Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Endereço: Dr. Munhoz da Rocha, 1650, apto 504 - Centro, Apucarana - PR
E-mail: sartorijabur@gmail.com

RESUMO

A água *in natura* é encontrada com diversos agentes poluentes. Para que ela se torne potável, utiliza-se coagulantes inorgânicos com a finalidade de retirar as pelainpurezas, sendo o principal destes o sulfato de alumínio. Para encontrar alternativas aos coagulantes inorgânicos, optou-se por utilizar um coagulante orgânico feito a partir da soja que é o PG α 21Ca (Poliglu), para verificar a eficácia do mesmo. Para realizar os testes com os coagulantes, utilizou-se o equipamento Jartest. A quantidade de coagulante a ser adicionada foi estimada mediante a turbidez que a amostra de água possuía. Após realizado o procedimento no *Jar test* (Coagulação, floculação e decantação), foram coletados os sobrenadantes, para análises de turbidez, pH e condutividade elétrica. Com os resultados obtidos foi possível concluir que o Poliglu se apresentou satisfatório para os valores de pH e de turbidez, sendo estes condizentes com os

padrões de água potável apresentados pela SANEPAR e pela FUNASA, é possível citar a amostra que inicialmente possuía turbidez igual a 26,0 NTU e pH de 7,07, e após o tratamento obteve-se 2,2 NTU e 6,27 de pH.

Palavras-chave: Coagulante; Poliglu; Tratamento de água; Jartest.

ABSTRATC

Fresh water is found with several polluting agents. In order for it to become drinkable, inorganic coagulants are used in order to remove the impurities, the main one being aluminum sulfate. In order to find alternatives to inorganic coagulants, it was decided to use an organic coagulant made from soy which is PG α 21Ca (Poliglu), to verify its effectiveness. To perform the tests with the coagulants, the Jartest equipment was used. The amount of coagulant to be added was estimated based on the turbidity that the water sample had. After performing the procedure in the *Jar test* (Coagulation, flocculation and decantation), the supernatants were collected for analysis of turbidity, pH and electrical conductivity. With the results obtained it was possible to conclude that Poliglu was satisfactory for the pH and turbidity values, which are consistent with the drinking water standards presented by SANEPAR and FUNASA, it is possible to quote the sample that initially had turbidity equal to 26 , 0 NTU and pH of 7.07, and after treatment 2.2 NTU and 6.27 of pH were obtained.

Keywords: Coagulant; Polyglu; Water treatment; Jartest.

1 INTRODUÇÃO

A água *in natura* é encontrada com diversos agentes poluentes, sendo muitos destes prejudiciais à saúde humana. No Brasil, as ETAs (Estações de Tratamento de Água) são responsáveis por fazer o tratamento e a desinfecção da água, tornando-a potável e propicia ao consumo humano.

Atualmente os coagulantes utilizados para o tratamento de água, são os de natureza inorgânica e dentre esses os constituídos por sais de ferro e de alumínio acabam ficando em destaque devido ao alto rendimento no processo de coagulação do sistema. De acordo com Coral; Bergamasco; Bassetti (2009) o sulfato de alumínio (Al₂(SO₄)₃) comumente utilizado no tratamento de água acaba impactando na disposição do lodo formado. O sulfato de alumínio apesar de ser uma excelente coagulante acaba poluindo o lodo, devido a liberação do metal no processo, que dificulta o descarte do lodo proveniente dos decantadores.

A pesquisa teve como base Coral; Bergamasco; Bassetti (2009), optando por utilizar um coagulante natural, para viabilizar a disposição do lodo resultante do tratamento, além de desempenhar o mesmo papel dos demais coagulantes. O coagulante utilizado na pesquisa foi o PG α 21Ca, que é derivado da soja.

2 METODOLOGIA

Para a análise dos parâmetros físico-químicos e bacteriológicas da água, utilizou-se:

- Richter (2009)/ Libânio (2005)/ SANEPAR (2004);
- CONAMA Resolução n° 357 de 2005;
- PORTARIA N.º 518, DE 25 DE MARÇO DE 2004. Ministério da Saúde;
- APHA (2005) - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.

O PG α 21Ca (Poliglu), é um coagulante natural sintetizado a partir da soja, e produzido em pó, de coloração branca e de granulometria pequena, este coagulante foi cedido pela OTM, representante do coagulante em Curitiba/Paraná. O equipamento *Jar Test* (Teste dos Jarros), foi utilizado para a realização dos processos de coagulação, floculação e decantação. Inicialmente eram dispostos nos jarros do equipamento 1000ml de água *in natura*, onde diferentes dosagens de coagulantes eram escolhidas.

A amostra de água *in natura* era coletada no lago do Parque da Raposa, o mesmo é localizado no bairro Residencial Parque da Raposa na cidade de Apucarana. Antes de iniciar o tratamento, era analisado a qualidade da água bruta. Posteriormente ocorria a adição de coagulante a água, o tratamento iniciava-se com a mistura rápida com duração de 30 segundos com o impelidor do Jar Test em velocidade de 130rpm e posteriormente uma mistura lenta com o impelidor a 40 rpm em um período de 15 minutos.

Realizada as misturas, o conjunto água e coagulante passava por processo de decantação, com duração de 15 minutos, o mesmo deveria permanecer sem agitação, para ocorrer a sedimentação do lodo. Ao término da decantação, era colhida amostra do sobrenadante para testes de turbidez, de condutividade elétrica e de pH.

O equipamento utilizado para fazer os testes de turbidez foi o Turbidímetro da empresa MS TECNOPON. Antes de realizar as medições era necessário calibrar o equipamento e para isso utilizou-se as amostras padrões determinadas pelo fabricante do equipamento. A MS TECNOPON também fez o phmetro e o condutivímetro, responsáveis por fazer as medições de pH e condutividade, respectivamente.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As amostras de água *in natura* captadas no lago do Parque da Raposa, antes de passarem pelo processo de tratamento, apresentaram os resultados descritos na Tabela 1, como condições iniciais de turbidez, pH e condutividade elétrica.

Tabela 1: Condições naturais da água.

Amostra	Turbidez (NTU)	pH	Condutividade elétrica (µS/cm)
1	6,5	6,34	66,83
2	43,0	6,49	73,37
3	14,2	7,03	46,75
4	14,2	7,03	46,75
5	7,5	6,82	51,58
6	43,0	6,49	73,37
7	53,0	6,81	75,74
8	26,0	7,07	51,14
9	26,0	7,07	51,14
10	7,7	6,90	36,62
11	198,0	7,00	96,24
12	95,0	6,45	71,55
13	114,0	6,34	67,87
14	7,5	6,85	51,61
15	6,5	6,37	66,80

FONTE: Autores,2019.

As amostras de água foram captadas em diferentes dias, para simular as coletas de uma ETA. As que obtiveram valores elevados de turbidez são referentes aos dias em que ocorreram precipitações locais, o que ocasionou a suspensão dos sólidos do fundo do lago além da deposição de materiais particulados dispostos nas margens.

A quantidade em gramas utilizadas do coagulante $PG\alpha 21Ca$, por amostra estão descritos na Tabela 2. A determinação da quantidade de Poliglu utilizado teve como base a turbidez inicial da amostra de água. A Tabela 2 também apresenta os resultados obtidos das amostras de sobrenadantes ao término do processo de tratamento (coagulação, floculação e decantação).

Tabela 2: Quantidade de Poliglu utilizado e condições finais da água.

Amostra	Quantidade de coagulante utilizado (g)	Turbidez (NTU)	pH	Condutividade elétrica (µS/cm)
1	0,075	7,6	6,14	135,8
2	0,10	12,9	6,53	274,8
3	0,15	4,6	6,59	141,5
4	0,15	5,0	6,58	147,8
5	0,20	8,7	6,53	217,9
6	0,20	13,7	6,66	336,4
7	0,20	26,0	6,66	201,8
8	0,25	2,2	6,27	220,5
9	0,25	5,5	6,50	235,9

10	0,50	8,8	6,28	349,2
11	0,30	88,0	7,07	247,5
12	0,25	26,0	6,66	201,8
13	0,30	31,0	6,55	231,8
14	0,20	8,5	6,39	212,7
15	0,0075	6,68	6,31	126,4

FONTE: Autores,2019.

Considerado que o limite máximo de turbidez para qualquer amostra pontual deve ser de 5,0 NTU, e na Norma da SANEPAR é de 1 NTU, após a filtração (filtração lenta), vários resultados estão dentro do padrões estipulados, sem a necessidade da 4 etapa no tratamento, como pode-se observar nas amostras 3, 4, 8, porém ocorreram o aumento da condutividade elétrica, pois o coagulante apresenta uma porcentagem de cálcio na sua composição. Este excesso de sais na água, podem prejudicar a incrustações das tubulações e na dificuldade de formação de espuma, quando o consumidor se utiliza de produtos de higiene pessoal ou de limpeza.

Após o tratamento é possível perceber que apesar da redução da turbidez ainda existem amostras com valores elevados, como a 2, 6, 7, 11, 12 e 13 é possível considerar que o fato do material ser em pó dificulta a sua dosagem, uma vez que o equipamento foi projetado para coagulantes líquidos. Outro fator é que não se tem uma abrangente pesquisa na área voltados o tratamento de água e o coagulante Poliglu, dificultando a dosagem, diferentes de outros coagulantes, onde possuem tabelas da relação da turbidez e a dosagem do coagulante, como exemplos o sulfato de alumínio.

4 CONCLUSÃO

A FUNASA (Fundação Nacional de Saúde), elaborou o “Manual de Controle da Qualidade da Água para Técnicos que Trabalham com ETAS” (2015), recomendando o valor de 1NTU como sendo o máximo para a água tratada, na saída da ETA, e de até 5NTU em qualquer outro ponto da rede de distribuição. Além do manual da FUNASA a Sanepar (Companhia de Saneamento do Paraná) apresenta padrões para a água potável, também é de 5NTU como máximo, a Sanepar ainda apresenta parâmetros para a condutividade de 50 a 500 $\mu\text{S}/\text{cm}$ e com relação ao pH, entre 6,0 e 9,5.

Ao realizar comparações entre a Tabela 1 e 2, é possível perceber que $\text{PG}\alpha\text{21Ca}$, conseguiu reduzir os valores de turbidez para valores recomendados pela FUNASA e pela Sanepar, nas amostras 3, 4 e 8. Apesar de obter sucesso em poucas amostras, o coagulante conseguiu reduzir a turbidez inicial da água na maioria dos testes em valores maiores de 60%, e apenas as amostras 1, 5, 10, 11, 12 e 13, tiveram sua turbidez aumentada. Entretanto segundo as recomendações indicadas, apenas as amostras 4, 5 e 10 estariam entre os padrões estabelecidos. Em relação ao pH final das amostras de água nenhuma amostra se encontrava fora dos padrões estabelecidos pela Sanepar. Com relação a condutividade

elétrica apesar do aumento de maneira brusca em todos os valores, todos ainda permanecem dentro dos padrões aceitáveis. O Poliglu apresentou-se satisfatório para algumas amostras, entretanto é necessária uma pesquisa mais aprofundada para quantificar a dosagem correta a ser utilizada para o tratamento de água *in natura* nas estações de tratamento de água.

REFERÊNCIAS

- APHA - American Public Health Association et al. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. American Public Health Association, ed. 21, 2005.
- Brasil. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. Manual de controle da qualidade da água para técnicos que trabalham em ETAS / Ministério da Saúde, Fundação Nacional de Saúde. – Brasília: Funasa, 2014. 19 p.
- CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente). Resolução n° 357 de 2005. Disponível em: < www.mma.gov.br/conama >. Acesso em 08/02/2018.
- CONSTANTINO, A. F.; YAMAMURA, V. D. Redução do gasto operacional em estação de tratamento de água utilizando o PAC. Simpósio de Pós-graduação em Engenharia Urbana. 27 a 28 de agosto de 2009, Maringá, Pr. Disponível em: < <http://www.scielo.com.br> >. Acesso em 13/12/2010.
- CORAL, L. A.; BERGAMASCO, R.; BASSETTI, F. J. Estudo da Viabilidade de Utilização do Polímero Natural (TANFLOC) em Substituição ao Sulfato de Alumínio no Tratamento de Águas para Consumo. In: INTERNATIONAL WORKSHOP ADVANCES IN CLEANER PRODUCTION, 2009, Brasil.
- LIBÂNIO, M. Fundamentos de qualidade e tratamento de água. Campinas, SP: Átomo, 2005. 444 p.
- MINISTÉRIO DA SAÚDE. PORTARIA N.º 518, DE 25 DE MARÇO DE 2004. Disponível em: < www.saude.gov.br >. Acesso em 08/02/2018.
- RICHTER, C. A. Água: métodos e tecnologia de tratamento. São Paulo: Edgard Blucher, 2009.
- SANEPAR. Manual de ensaio de floculação. Curitiba, PR: Governo do Paraná, 2004.
- SANEPAR. Registro sobre as características da água distribuída. Disponível em: < <http://www.sanepar.com.br/sanepar/usav/resultados.nsf/Analises?OpenAgent&Cod=167> >. Acesso em: 07 fev. 2018.
- SILVA, T. S. S. Estudo de Tratabilidade Físico-Química com Uso de Taninos Vegetais em Água de Abastecimento e de Esgoto. 1999. 87 f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-graduação de Saúde Pública, Fundação Oswaldo Cruz. Rio de Janeiro, 1999.