

USO DO AMIDO DE BATATA COMO AUXILIAR DE FLOCULAÇÃO EM PROCESSO PRIMÁRIO DE TRATAMENTO DE ÁGUA PARA DIMINUIÇÃO DE COR E TURBIDEZ

USE OF POTATO STARCH AS A FLOCCULATION AUXILIARY IN PRIMARY WATER TREATMENT PROCESS FOR COLOR AND TURBIDITY DECREASE

KEROLAYNE BLENDA XAVIER PEREIRA DUARTE¹, PÂMELA GOMES BARBOZA SILVA², RAFAELLA BRANDÃO BARBOSA³, ANA PAULA MARQUES⁴, BRUNO SANTOS MALAQUIAS⁵, TATIANE CRISTINA DE OLIVEIRA⁶, WILLIAM ARGOLO SALIBA⁷*

1. Aluna do curso de graduação em Engenharia Química da Faculdade Única de Ipatinga; 2. Aluna do curso de graduação em Engenharia Química da Faculdade Única de Ipatinga; 3. Aluna do curso de graduação em Engenharia Química da Faculdade Única de Ipatinga; 4. Professora do curso de Engenharia da Faculdade Única de Ipatinga; 5. Professor do curso de Engenharia da Faculdade Única de Ipatinga; 6. Professora do curso de Enfermagem da Faculdade Única de Ipatinga; 7. Professor do curso de Engenharia da Faculdade Única de Ipatinga.

*Rua Salerno, 299, Bairro Bethânia, Ipatinga, Minas Gerais, Brasil. CEP: 35164-779. engenhariaquimica@unicaipatinga.com.br

Recebido em 11/09/2018. Aceito para publicação em 01/10/2018

RESUMO

No tratamento primário de água acontece a coagulação e floculação. Nesta fase é feita a remoção de impurezas, utilizando reagentes químicos, responsáveis pela interação e formação de flocos, seguidos por decantação e/ou filtração. O reagente químico mais utilizado é o sulfato de alumínio, porém este possui alto custo, além de ser possível causador de danos à saúde. A presente pesquisa teve como objetivo encontrar uma proporção ideal composta por amido de batata, que é um polímero natural, e sulfato de alumínio, para auxiliar no processo de clarificação da água, quando comparado com o tratamento feito apenas com sulfato de alumínio. Realizou-se uma revisão de literatura e análises dos parâmetros físico-químicos cor, pH e turbidez, antes e depois da floculação. Os resultados das análises foram comparados com os obtidos no tratamento da água apenas com sulfato de alumínio (controle). A mistura que apresentou melhor resultado possui a concentração de sulfato de alumínio igual a 78 mg/L e de amido igual a 22 mg/L. Essa mistura proporcionou uma diminuição de cor e turbidez de 100% e 93,5%, respectivamente. Além disso, possibilitou uma redução de 22% na quantidade de sulfato de alumínio utilizado no tratamento da água.

PALAVRAS-CHAVE: Tratamento de água. Floculação. Amido de batata.

ABSTRACT

In the primary treatment of water coagulation and flocculation takes place. In this phase, impurities are removed, using chemical reagents, responsible for the interaction and formation of flakes, followed by decanting and / or filtration. The most commonly used chemical reagent is aluminum sulphate, but this is expensive and can cause health damage. The present research aimed to find an ideal proportion composed of potato starch, which is a natural polymer, and aluminum sulfate, to aid in the process of water clarification, when compared to the treatment made with aluminum sulphate only. A review of the literature and analyzes of the physicochemical parameters color, pH and turbidity, before and after flocculation were carried out. The results of the analyzes were compared with those obtained in the treatment of water with aluminum sulphate alone (control). The mixture that

presented the best result had an aluminum sulphate concentration of 78 mg / L and an amide of 22 mg / L. This blend provided a decrease in color and turbidity of 100% and 93.5%, respectively. In addition, it enabled a 22% reduction in the amount of aluminum sulphate used in the treatment of water.

KEYWORDS: Water treatment. Flocculation. Potato starch.

1. INTRODUÇÃO

O aumento da escassez dos recursos hídricos e da fiscalização tem gerado uma maior preocupação ou consciência da importância e preservação da água, de seu valor econômico e quão fundamental é para a vida. A sociedade, as fábricas e indústrias buscam maneiras de reaproveitamento, de preservação e utilização mais consciente desse bem precioso. Para utilização da água é imprescindível que certos parâmetros estejam adequados de acordo com cada finalidade e para isso têm-se processos para o tratamento que envolve diversas etapas, tais como, coagulação e floculação, decantação, filtração, desinfecção e fluoretação para obtenção da água com a qualidade desejada¹.

Para remoção de impurezas presentes na água é utilizado como tratamento primário a coagulação e floculação que são processos físicos e químicos em que as partículas formam flocos facilitando a decantação das mesmas. Essa etapa também é chamada de clarificação. Em muitos processos de tratamento de água são utilizados auxiliares de floculação, que são compostos químicos com regiões ionizadas que aumentam o tamanho e a densidade do flocos².

Normalmente são utilizados coagulantes químicos, como o sulfato de alumínio e muitas vezes a sílica ativada como seu auxiliar, que tem alta influência no tempo de floculação, coagulação e sedimentação.

Contudo possuem como desvantagens o alto custo e podem, segundo estudos, serem potenciais provocadores de danos à saúde dos consumidores pelo fato de deixar resíduos na água tratada que apresenta riscos¹.

O amido vem como uma alternativa, pois é um componente natural facilmente obtido, de baixo custo e sua extração não envolve procedimentos de muita complexidade. Pode-se encontrar um elevado teor de amido na batata, que é abundante no reino vegetal e de fácil acesso. Esse amido é altamente polimerizado e comporta-se como um ótimo auxiliar de floculação³.

Segundo Campos e Netto (1980)³ a quantidade de amido utilizado no processo de tratamento de água é extremamente pequena, o que facilita também o armazenamento e a etapa de preparação. O amido de batata pode ser obtido até em descartes de outras indústrias, sendo um fator positivo para a sustentabilidade.

A justificativa dessa pesquisa está relacionada com a diminuição da quantidade de sulfato de alumínio utilizada no processo de clarificação, visando evitar danos aos consumidores, uma vez que o resíduo de desse sal pode causar danos aos seres humanos.

A hipótese é que o amido de batata reduza significativamente a quantidade de sulfato de alumínio necessária para diminuir a cor e a turbidez da amostra.

A água utilizada na pesquisa é proveniente da Lagoa do Bairro Cidade Nova, localizado em Santana do Paraíso, Minas Gerais. Esse corpo d'água recebe de forma indevida, 70% do esgoto doméstico do bairro, causando impacto ambiental e prejudicando a população local⁴.

Esse trabalho teve como objetivo verificar qual proporção de sulfato de alumínio e amido de batata, constituintes de uma mistura, é mais eficiente no processo de clarificação da amostra proveniente de lagoa.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Neste trabalho a metodologia foi realizada em cinco etapas:

Etapa I - Preparação e extração do amido de batata utilizado como agente floculante natural.

Etapa II - Coleta de água contento efluente proveniente de esgoto

Etapa III - Análise dos parâmetros físico-químicos da água bruta.

Etapa IV - Tratamento da água bruta por processos de coagulação e floculação, em laboratório, utilizando béqueres contendo misturas de amido e sulfato de alumínio em diferentes proporções, além do tratamento convencional em laboratório utilizando apenas o reagente padrão (sulfato de alumínio puro).

Etapa V - Análise dos parâmetros físico-químicos das amostras, após tratamento.

As análises físico-químicas foram realizadas no laboratório de química da Faculdade Única de Ipatinga.

Extração e caracterização do amido

Para extração do amido (Figura 1), fracionou-se sete quilos de batata inglesa (*Solanumtuberosum L*) com casca. Posteriormente mergulhou-se toda a massa fracionada em um béquer contendo água durante 10 minutos, homogeneizando a mistura visando extrair o amido. A fase aquosa foi separada da massa de batata, utilizando-se um pano para filtração. Espremeu-se o tecido contendo a massa no interior e logo após foi descartado o resíduo sólido. O extrato contendo amido foi deixado em repouso durante 10 minutos para decantação desse carboidrato.

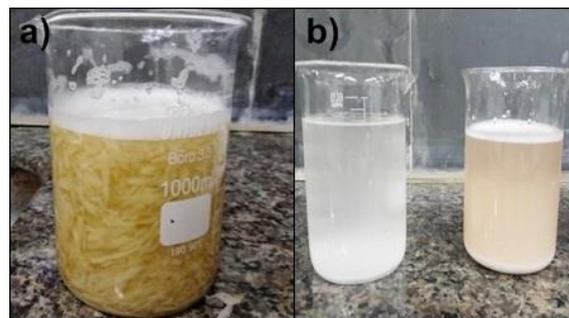


Figura 1. Mistura de água e batata fracionada (a) e filtrado em repouso para decantação do amido (b).**Fonte:** Autores, 2018.

Após depósito do amido no fundo do béquer, o sobrenadante foi retirado. Posteriormente adicionou-se água sobre o resíduo sólido. Esse processo foi repetido por cinco vezes. A massa úmida obtida foi colocada na estufa para secagem a uma temperatura igual a 50°C, durante 30 minutos. Obteve-se 248 g de massa sólida. Realizou-se uma análise qualitativa visando confirmar se a massa obtida no processo de extração era o amido. Preparou-se 500 mL de uma mistura contendo água e o sólido proveniente da batata, na proporção 1:100 (p/v). Retirou-se uma alíquota de 100 mL da mistura e posteriormente adicionaram-se cinco gotas de solução de lugol. Esse método colorimétrico foi baseado no procedimento utilizado por Moura, *et.al* (2011)⁵ para detecção de amilose e amilopectina, açúcares que fazem parte da constituição do amido. Observou-se uma mudança da coloração branca para azul na mistura, constatando que o sólido extraído da batata é amido.

Local da coleta

A coleta da amostra de água foi realizada na lagoa do bairro Cidade Nova em Santana do Paraíso – MG (Figura 2), no ponto com as seguintes coordenadas 19°28'02.3''S 42°30'11.8''W. Esse corpo d'água recebe o esgoto doméstico do bairro.

Coleta

A água foi coletada no dia 16 de Março de 2018 às 10h40' em um galão de polietileno de 20L e mantida sob refrigeração por 7 dias na faixa de temperatura entre 3°C a 5°C até tratamento e análise em laboratório. No dia anterior à coleta da água na lagoa do bairro Cidade Nova não houve chuva.

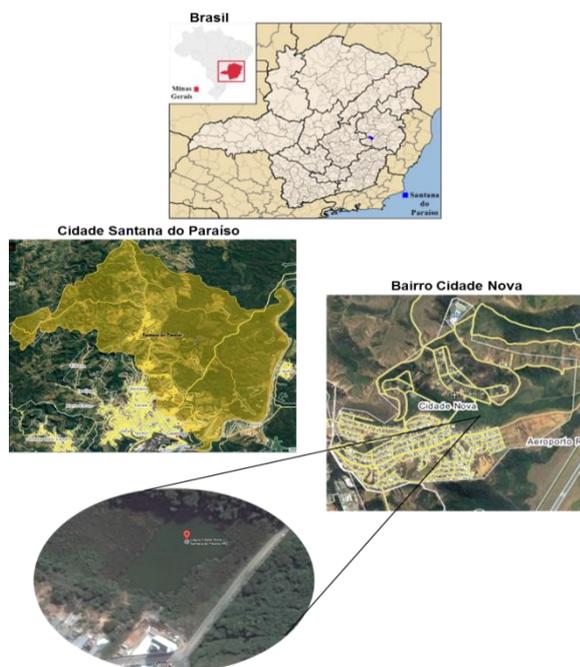


Figura 2. Localização da lagoa utilizada para coleta. **Fonte:** Google Maps, 2017.

Análises físico-químicas

As análises físico-químicas da água proveniente da lagoa foram realizadas no laboratório de química da Faculdade Única de Ipatinga. Os parâmetros escolhidos na pesquisa foram: cor, turbidez e pH. O experimento consistiu em sete tratamentos compostos pelo controle (Tratamento convencional com sulfato de alumínio) e seis misturas contendo proporções diferentes de amido e sulfato de alumínio.

Coagulação/floculação

Para preparar o controle, adicionou-se 25 mg de sulfato de alumínio em 250 mL de água proveniente da lagoa. As amostras de 1 a 6, contendo 1 L de água proveniente da lagoa, foram preparadas adicionando-se as quantidades de sulfato de alumínio e amido representadas na Tabela 1. O polissacarídeo proveniente da batata foi colocado nos béqueres dos tratamentos de 1 a 6, um minuto após a adição do coagulante químico, sulfato de alumínio, conforme procedimento realizado por Abreu Lima (2007)⁶.

Tabela 1. Amostras utilizadas no experimento.

AMOSTRA	SULFATO DE ALUMÍNIO (mg)	AMIDO (mg)	VOLUME DA AMOSTRA (L)
Controle	25	0	0,250
1	78	22	1,0
2	66	34	1,0
3	60	40	1,0
4	54	46	1,0
5	42	58	1,0
6	30	70	1,0

Fonte: Autores, 2018.

Escolheu-se o sulfato de alumínio como agente coagulante no tratamento da água, baseando-se no pH da amostra proveniente da lagoa (pH=8,21).

O controle e as seis amostras foram colocadas em agitadores magnéticos sob rotação rápida (1000 RPM) durante 2 minutos e posteriormente, sob rotação lenta (30 RPM), durante 10 minutos. Após esse período de tempo, as misturas foram deixadas em repouso durante 30 minutos (Figura 3).



Figura 3. Amostras contendo sulfato de alumínio e amido. **Fonte:** Autores, 2018.

Depois da sedimentação das impurezas e dos agentes coagulantes, foram retirados 30 mL de cada amostra e os parâmetros cor, turbidez e pH foram analisados. A medição desses parâmetros foi realizada cinco vezes e logo em seguida a média aritmética dos dados foi calculada.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados referentes às médias dos parâmetros analisados antes e depois do tratamento estão representados na Tabela 2.

Após os procedimentos experimentais, calculou-se a porcentagem de redução da turbidez e a da cor na mistura de amido e sulfato de alumínio que apresentou melhor eficiência no tratamento.

Tabela 2. Parâmetros analisados em todas as amostras.

PARÂMETROS	AMOSTRAS							
	Água bruta	Controle	1	2	3	4	5	6
Turbidez - uT	19,900	4,630	1,286	2,708	1,842	1,908	4,756	2,720
Cor - uH	0,512	0,020	0,000	0,000	0,002	0,012	0,034	0,050
pH	8,210	7,330	7,220	7,260	7,260	7,260	7,606	7,370

Fonte: Autores, 2018.

Os resultados obtidos na amostra contendo apenas o coagulante químico sulfato de alumínio, com concentração igual a 100 mg/L (Controle), foram aceitáveis, pois encontram-se dentro dos limites estabelecidos pela **legislação vigente**.

Após análise dos resultados obtidos no controle e nas seis amostras contendo diferentes proporções de amido e sulfato de alumínio, foi possível concluir que o melhor tratamento foi o número 1 (Figura 4). Esta amostra apresentou melhor clarificação verificada a

olho nu, e também, os melhores resultados de pH, cor e turbidez.

Água e Esgoto. Rio de Janeiro. 2007. Dissertação – Universidade do Estado do Rio de Janeiro – UERJ.

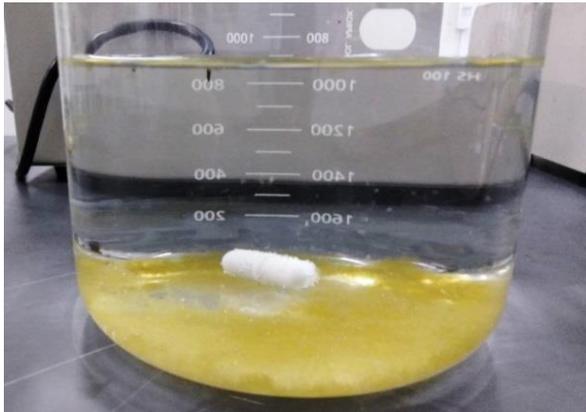


Figura 4. Amostra 1 que apresentou melhor clarificação e diminuição de parâmetros. **Fonte:** Autores, 2018.

4. CONCLUSÃO

O tratamento da água com o agente de floculação natural, o amido de batata, na concentração igual a 22 mg/L e com sulfato de alumínio na concentração igual a 78 mg/L possibilitou reduções significativas nos valores dos parâmetros analisados, sendo a diminuição na cor igual a 100%, na turbidez igual a 93,5% e no pH igual a 12,1%.

O amido de batata com o reagente químico, sulfato de alumínio, demonstrou uma melhora significativa na qualidade da água tratada. Sendo assim, essa mistura é uma possível opção para ser utilizada nas estações de tratamento de água.

O uso de polímeros naturais no tratamento de água, ainda não é tão popular quanto o uso de polímeros sintéticos, mas é uma excelente alternativa. O amido é um bom agente floculante natural auxiliar, pois não apresenta riscos à saúde humana, é biodegradável e não causa uma grande variação no pH no meio. Além disso, esse caboidrato reduz a quantidade de sulfato de alumínio utilizado no tratamento da água em 22%.

REFERÊNCIAS

- [1] Piantá CAV. Emprego de coagulantes orgânicos naturais como alternativa ao uso de sulfato de alumínio no tratamento de água. 2008. Trabalho de Conclusão de Curso. Departamento de Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- [2] Libanio M. Fundamentos de Qualidade e Tratamento de Água. 3. ed. Campinas: Átomo, 2010.
- [3] Campos JR, Netto JM.de A. Emprego do amido de batata como auxiliar de floculação de águas para abastecimento. 1980. Revista Dae, São Paulo, p.30-38.
- [4] G1, Portal de Notícias. Esgoto e lançado em lagoa de Santana do Paraíso. 2013. Disponível em: <http://g1.globo.com/mg/valles-mg/mgintertv-2edicao/videos/v/esgoto-e-lancado-em-lagoa-de-santana-do-paraiso/2481392/>. Acesso em 19 de junho de 2018.
- [5] Moura CCM. *et al.* Extração, Caracterização E Hidrólise Do Amido Presente Em Tubérculos Nas Aulas Práticas De Bioquímica. Pernambuco, 2011. Universidade Federal Rural de Pernambuco.
- [6] Abreu Lima GJ. de. Uso de Polímero Natural do Quiabo como Auxiliar de Floculação e Filtração em Tratamento de