

## **AVALIAÇÃO DO CLORETO FÉRRICO COMO COAGULANTE NO TRATAMENTO DE EFLUENTE PROVENIENTE DA PRODUÇÃO DE FERTILIZANTES FOSFATADOS**

Junia Ariane Duarte Barroso<sup>(1)</sup>, Isabel Cristina de Souza Oliveira<sup>(2)</sup>, Ismênia de Kássia da Silva Domingos<sup>(3)</sup>, Stefane Divina da Cunha<sup>(4)</sup>, Dra. Renata Nepomuceno da Cunha<sup>(5)</sup>

<sup>(1)</sup> Graduando em Engenharia Química - Centro Universitário de Patos de Minas - UNIPAM.  
juniaduarte123@gmail.com.

<sup>(2)</sup> Graduando em Engenharia Química - Centro Universitário de Patos de Minas – UNIPAM  
isabeloliveirassouza@gmail.com

<sup>(3)</sup> Graduando em Engenharia Química - Centro Universitário de Patos de Minas – UNIPAM  
ismeniaksd@outlook.com

<sup>(4)</sup> Graduando em Engenharia Química - Centro Universitário de Patos de Minas – UNIPAM  
stefane.engquimica@gmail.com

<sup>(5)</sup> Professora do curso de Engenharia Química - Centro Universitário de Patos de Minas – UNIPAM.  
renatanepc@unipam.edu.br

### **1. INTRODUÇÃO**

O Brasil possui elevado potencial no setor agrícola, uma das principais bases econômicas. A produção de fertilizantes é destaque mundial, apesar de não atender à demanda nacional, sendo necessário recorrer à importação (SAAB, et al. 2008). Este tipo de indústria dedica-se à fabricação de nutrientes essenciais às plantas.

Dentre os fertilizantes produzidos, destacam-se aqueles cujas reservas minerais são de fosfato e são dimensionadas em 370 milhões de toneladas de concentrado de rocha ( $P_2O_5$ ), cuja principal jazida se encontra em Tapira (MG), seguida das reservas em Patos de Minas (MG), Araxá (MG), Catalão (GO) e Cajati (SP) (SAAB, et al. 2008).

O processo de obtenção de fertilizantes envolve elevada demanda de água, o que gera preocupação com o destino final do efluente e com seu aproveitamento. O setor industrial constitui-se na principal e mais diversificada fonte de introdução de metais pesados no ambiente aquático. Quando não tratado corretamente, o efluente se estende à bioacumulação na cadeia alimentar, à escassez de oxigênio na vida aquática e à contaminação dos lençóis freáticos (JORDÃO, et al. 1998).

Sendo assim, os princípios da gestão ambiental, que buscam o equilíbrio entre a produtividade dos recursos e o desenvolvimento social, lançam mão de ferramentas indispensáveis para a

elaboração de estratégias de manejo que visem à conservação e a recuperação dos recursos hídricos (ESPÍNDOLA, et al; 2000).

O efluente utilizado como objeto de estudo é oriundo da produção de fertilizante fosfatado. Possui coloração amarronzada, não possui odor forte, mas se constituindo por metais pesados. Dentro desse contexto, com o intuito de avaliar descritivamente a influência do coagulante cloreto férrico no tratamento do efluente descrito anteriormente, este artigo engloba alguns parâmetros de análise, tais como, pH, turbidez e coagulação.

## **2. MATERIAL E MÉTODOS**

O efluente avaliado foi cedido por uma empresa de produção de fertilizante fosfatado, localizada no Triângulo Mineiro. As amostras foram acondicionadas em recipientes de 5 L. As análises físico-químicas (pH, turbidez e oxigênio dissolvido) foram realizadas no Laboratório de Monitoramento Ambiental do UNIPAM.

Os ensaios experimentais de coagulação foram conduzidos em jarro teste, sendo adicionados volumes distintos de cloreto férrico (T1 com 10 ml de cloreto férrico, T2, com 20 ml e T3 com a adição de 30 mL), adotando-se mistura rápida seguida por mistura lenta. Após a coagulação as amostras foram filtradas utilizando-se o papel de filtro como meio filtrante. O material retido foi submetido à estufa para avaliação dos sólidos suspensos. Os filtrados obtidos foram novamente avaliados por meio de propriedades físico-químicas.

## **3. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

A Tabela 1 explicita os parâmetros físico-químicos obtidos para o efluente bruto. Verifica-se que o efluente possui pH neutro, fato esse que contribuiu para a formação dos flocos, não sendo necessária a correção do pH, pois o cloreto férrico possui significativa eficácia em condições de pH entre 5 a 11.

Para o parâmetro turbidez obteve-se o valor de 2,2 NTU. Destaca-se que a turbidez representa o grau de interferência devido à matéria em suspensão na água ser capaz de afetar sua transparência e a capacidade da passagem de luz através da água. A turbidez é uma característica que consiste na medição da resistência oferecida pelas águas à passagem dos

raios luminosos, que varia de acordo com a razão inversa da transparência (VON SPERLING, 2006).

Dentre os gases dissolvidos na água, o oxigênio é um dos mais importantes na dinâmica e caracterização dos ecossistemas aquáticos (ESTEVES, 1998). As principais fontes de oxigênio para a água são a atmosfera e a fotossíntese. Por outro lado, as perdas de oxigênio são causadas pelo consumo e pela decomposição da matéria orgânica (oxidação), por perdas para a atmosfera, respiração de organismos aquáticos, nitrificação e oxidação química abiótica de substâncias como íons metálicos – ferro (II) e manganês (II). O resultado obtido para o oxigênio dissolvido foi de 4,92 ppm.

Tabela 1: Características físico-químicas do efluente bruto

Parâmetros	Efluente bruto
pH	7,11
Turbidez	2,2 NTU
Oxigênio dissolvido	4,92 ppm

Após os tratamentos de coagulação e filtração, foram feitas análises quantitativas e os novos parâmetros foram obtidos conforme a Tabela 2, a seguir:

Tabela 2: Características do efluente após tratamento por coagulação e filtração

Parâmetros	T1	T2	T3
pH	6,85	5,7	5,2
Turbidez	1,06 NTU	2,4 NTU	3,8 NTU
Oxigênio dissolvido	4,44 ppm	4,48 ppm	4,73 ppm
Sólidos suspensos	132,10 g/L	173,29 g/L	151,07 g/L

Pelos resultados obtidos, infere-se que a amostra contendo 10 mL de cloreto férrico (T1) atingiu valor ideal de pH (6,85), estando dentro das normas do Art. 15 da Deliberação

CONAMA (2005). As amostras contendo 20 e 30 mL, T2 e T3, respectivamente, não apresentaram a mesma eficiência no que tange aos padrões ideais de pH.

No tocante à turbidez, o tratamento T1 foi o que atingiu maior êxito, uma vez que o limite desse parâmetro varia de 0,5 a 5,0 NTU conforme dados apresentados por estudos de limnologia da UFRRJ.

O oxigênio dissolvido ideal de acordo com a Resolução CONAMA 357/05(2) é de 5,0 mg/L, revelando que nenhuma das amostras do tratamento por coagulação atingiu o valor esperado, contudo chegando a valores bem aproximados.

Para os sólidos suspensos, valores mais baixos foram obtidos no T1.

#### 4. CONCLUSÕES

- (i) Notou-se uma maior eficácia do efluente tratado com 10 mL do coagulante cloreto férrico;
- (ii) Os parâmetros obtidos atenderam às normas ambientais baseando-se no artigo 15 da Deliberação Normativa nº 10/86 do Estado de Minas Gerais;

#### 5. REFERÊNCIAS

SAAB, ALI ALDERSI; PAULA, RICARDO DE ALMEIDA. **O mercado de fertilizantes no Brasil diagnósticos e propostas de políticas**. SÃO PAULO: POLÍTICA AGRÍCOLA, 2008.

JORDÃO, Cláudio Pereira et al. Contaminação por crômio de águas de rios proveniente de curtumes em minas gerais. Viçosa: **Química Nova**, 1998.

ESPÍNDOLA, et al; **Análise diagnóstica da qualidade da água e o estado trófico do reservatório de barra bonita**. SP- Barra Bonita, 2000.

CAVALCANTI, José Eduardo W. de A. **Manual de tratamento de efluentes industriais**

CONAMA. Resolução nº 6938, de 17 de março de 2005. **RESOLUÇÃO NO 357, DE 17 DE MARÇO DE 2005**: Publicada no DOU nº 053, de 18/03/2005, págs. 58-63. 053. ed. Brasília

VON SPERLING, M. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos – princípios do tratamento biológico das águas residuárias**. 3. ed. Belo Horizonte, Vol. 1, DESA/UFMG, 2006.