

TRATAMENTO DE ÁGUA CONTAMINADA VIA PROCESSO FENTON

Gessica Wernke¹; Edneia Santos de Oliveira Lourenço²; Marcia Regina Fagundes Klen¹;
Natália Cândido Homem³, Rosângela Bergamasco³, Daniel Mantovani³, Driano
Rezende³, Héllen Karoline Spricigo de Souza³, Josiane Peternela³, Letícia Nishi³, Andy
Avimael Saavedra Mendoza¹

Resumo – O herbicida atrazina possui alta toxicidade e baixa degradação, e estudos sobre sua contaminação em águas subterrâneas têm sido de grande destaque na atualidade. Nos campos onde é utilizado, existe a necessidade do emprego de processos eficientes, com o objetivo de tratar o efluente gerado, sendo que os Processos Oxidativos Avançados (POA) constituem alguns destes processos. Dentre os mecanismos dos POA, o processo Fenton possui propriedades oxidantes que reagem com o composto atrazina, resultando em sua degradação e apresentando maior eficiência em relação aos demais processos. O objetivo deste trabalho foi avaliar, através de um planejamento experimental e de dados experimentais, as melhores concentrações de H₂O₂, Fe²⁺ e pH, das amostras tratadas via processo Fenton em relação aos parâmetros pH, turbidez e nitrogênio total. Os resultados mostraram que o processo Fenton é eficaz na redução de nitrogênio total após 15 minutos com o reator operando, e houve redução de turbidez no efluente.

Palavras chaves: Tecnologias agrícolas – Meio Ambiente – Tratamento.

Abstract – The herbicide atrazine has high toxicity and low degradation, and studies on contamination in groundwater have been high profile at present. In fields where it is used, there is the need for the use of efficient processes for the purpose of treating wastewater generated, and the Advanced Oxidation Processes (AOP) are some of these processes. Among the mechanisms of the AOP, the Fenton process has oxidants that react with atrazine compound, resulting in their degradation and introducing higher efficiency compared to other processes. The objective of this study was to evaluate, through an experimental design and experimental data, the best H₂O₂ concentrations, Fe²⁺ and pH, the treated samples via Fenton process from the parameters pH, turbidity and total nitrogen. The results showed that the Fenton process is effective in the reduction of total nitrogen after 15 minutes with the reactor operating and there was turbidity reduction in the effluent.

Key words: Agricultural Technologies - Environment - Treatment.

¹ Universidade do Oeste do Paraná, departamento de engenharia química rua da Faculdade, 645, CEP: 85903, Toledo, Paraná, fone (45) 3379-7094, e-mail: gessica.wernke@hotmail.com.

² Centro Universitário União Dinâmica das Cataratas, departamento de Engenharia Ambiental, R. Castelo Branco, 349, CEP: 85852-010, Foz do Iguaçu, Paraná, e-mail edneiasol@yahoo.com.br.

³ Universidade Estadual de Maringá, departamento de engenharia química Av Colombo, 5790, CEP: 87020-900, Maringá, Paraná, fone (44) 3011 4760, e-mail natthy_@hotmail.com.

1 INTRODUÇÃO

Com o avanço e a modernização das tecnologias agrícolas para se obter melhores resultados de produção nas lavouras, houve um aumento na utilização de insumos e agrotóxicos agrícolas. Os herbicidas, utilizados no controle de pragas e plantas daninhas nas lavouras, vem causando grandes questionamentos quanto a contaminação de águas superficiais e subterrâneas, causada pelo seu uso desordenado. Assim, existem muitos estudos onde o objetivo é encontrar métodos para remoção de agrotóxicos nas águas. Entre os processos mais utilizados para o tratamento de águas contaminadas temos os processos oxidativos avançados (POA).

2 OBJETIVOS

O presente estudo verificou a eficiência da remoção do herbicida atrazina presente em efluentes, via processo Fenton.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

O herbicida atrazina foi doado pela Empresa Syngenta Crop Protection Inc. Inicialmente, realizou-se a caracterização do efluente bruto, com posterior comparação dos resultados obtidos após tratamento via processo Fenton. O objetivo foi monitorar a eficiência do processo Fenton na degradação do efluente contendo atrazina. Um planejamento experimental fatorial 2^3 , com triplicata no ponto central, utilizando três variáveis com: concentração de peróxido de hidrogênio (100, 200 e 300 ppm), sulfato ferroso (1, 5 e 9 mg L⁻¹) e pH (2, 5 e 8). As amostras foram retiradas nos tempos: 2,5, 5, 10, 15, 30, 60, 90 e 120 minutos. Os parâmetros para o pH, turbidez e nitrogênio total foram realizados segundo as metodologias de Standard Methods [1].

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 apresenta a caracterização dos parâmetros físico-químicos do efluente bruto, sendo que a concentração do herbicida atrazina foi fixada em 30 mg L¹.

Tabela 1. Valores dos parâmetros físico-químicos do efluente bruto.

PARAMETRO	VALORES/UNIDADE
pH	6,61
Turbidez	15,23 UNT
Nitrogênio Total	0,7 NTU

Fonte: Os autores, 2013.

A Tabela 2 apresenta a redução de Nitrogênio em (%) para cada experimento do processo Fenton, realizados a partir do planejamento experimental utilizado.

Tabela 2. Resultados das análises da redução do Nitrogênio total em (%).

Experimentos	H ₂ O (mg.L ⁻¹)	pH	Fe ² (mg)	Redução do Nitrogênio (%)
1	100	2	1	75
2	300	2	1	75
3	100	8	1	75
4	300	8	1	100
5	100	2	9	75
6	300	2	9	75
7	100	8	9	100
8	300	8	9	75
9	200	5	5	100
10	200	5	5	100
11	200	5	5	75

Fonte: Os autores, 2013.

Na Tabela 2 observa-se a significância em termos de resultados nos intervalos de confiança de 95% ou (P-value \leq 0,05). Assim, observou-se a falta de variação da porcentagem de redução do nitrogênio total. Neste sentido, foram adotadas as menores concentrações para o estudo proposto, a fim de reduzir tanto os custos em caso de utilização do processo em escala industrial, quanto a geração de subprodutos.

O efluente inicial continha turbidez de 15,23 NTU. Após 5 minutos, a turbidez do efluente apresentou um decréscimo ao longo do tratamento, alcançando um valor de 14,01 NTU, atendendo aos parâmetros exigidos na resolução CONAMA 430/2011 [2], em

relação aos valores máximos permitidos para lançamento de efluentes em corpos receptores. O efluente bruto continha um valor de nitrogênio total de $0,7 \text{ mg L}^{-1}$. Após o acréscimo de ferro e peróxido de hidrogênio, obteve-se um aumento de $1,4 \text{ mg L}^{-1}$. Após 15 minutos do processo Fenton, o nitrogênio total baixou para 0 mg L^{-1} mantendo-se constante até o final do tratamento, obtendo níveis conforme legislação vigente pela Resolução 357/2005 do CONAMA [3], complementada na Resolução 430/2011 [2], uma vez que apresentou redução de 100% do nitrogênio total.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com os resultados obtidos neste estudo, podemos concluir que o processo Fenton é eficaz no tratamento de efluentes contendo herbicida atrazina, quando considerados os parâmetros de turbidez e nitrogênio total, sendo assim, uma alternativa eficaz para a redução dos parâmetros físico-químicos do poluente, e conseqüentemente, eficaz para minimização dos impactos no meio ambiente.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] APHA (American Public Health Association). **Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater**. 21a Ed. Washington – DC: APHA, 2005.

[2] BRASIL. **Resolução CONAMA 430/2011**. Dispõe sobre condições e padrões de lançamento de efluentes. Ministério do Meio Ambiente, 2011. pág. 89.

[3] BRASIL. **Resolução CONAMA 357/2005**. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Ministério do Meio Ambiente, 2005. pg., 58-63.