



**XXIV**  
**Mostra**  
**de Iniciação**  
**Científica**

**SEMANA DO**  
**CONHECIMENTO**

A Universidade em movimento

De **7 a 10** de outubro de 2014



## RESUMO

### Pós-tratamento de esgotos urbanos por eletrólise visando reuso

**AUTOR PRINCIPAL:**

Augusto Hemkemeier

**E-MAIL:**

augustohemkemeier43@gmail.com.br

**TRABALHO VINCULADO À BOLSA DE IC::**

Probic Fapergs

**CO-AUTORES:**

Edesnei Barbosa Brião

**ORIENTADOR:**

Vandré Barbosa Brião

**ÁREA:**

Ciências Exatas, da terra e engenharias

**ÁREA DO CONHECIMENTO DO CNPQ:**

3.07.02.00-3 - Tratamento de águas de abastecimento e residuárias

**UNIVERSIDADE:**

Universidade de Passo Fundo

**INTRODUÇÃO:**

O aumento da população e da escassez da água somado ao fato de que as Estações de Tratamento de Efluentes (ETE) são projetadas para principalmente para atender a legislação, geram a necessidade de alternativas para melhoria da qualidade do efluente e o seu reúso. Vários processos de tratamento podem ser utilizados para estes pós-tratamento tais como adsorção em carvão, filtração, processos com membranas, Fenton, Foto-Fenton e os processos eletrolíticos. Estes consistem em aplicar ao efluente uma determinada corrente elétrica, coagulando e floculando sólidos em suspensão e coloidais portanto melhorando a qualidade. É um processo simples que não exige mão de obra especializada, sem o uso de produtos químicos perigosos e de baixo custo de investimento inicial. Por conseguinte este trabalho tem como objetivo realizar o pós-tratamento do esgoto urbano tratado por uma ETE utilizando o processo eletrolítico.

**METODOLOGIA:**

O efluente foi coletado na ETE da UPF (caracterização apresentada na Tabela1). Os experimentos foram elaborados para testar tipos de ânodo (aço ou alumínio), densidade de corrente (50 ou 75 A/m<sup>2</sup>), conforme demonstra a Tabela 2. O diagrama esquemático dos ensaios é apresentado na Figura 1. Foram testados os seguintes conjuntos de eletrodos: cátodo de aço carbono/ânodo de aço carbono e cátodo de aço carbono/ânodo de alumínio. Os eletrodos foram instalados no fundo de um béquer de dois litros. Foi colocado um litro de efluente tratado da ETE dentro do reator eletrolítico com o conjunto de eletrodos no fundo. A fonte foi acionada fornecendo a densidade de corrente a ser testada (50 ou 75 A/m<sup>2</sup>) e o tempo de reação cronometrado (20 min ou 40 min). Ao final do tempo de reação foi realizada uma avaliação do aspecto qualitativo do efluente, coletada uma amostra e analisada. As análises foram: sólidos suspensos totais, DQO, pH, condutividade elétrica, cor e turbidez.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES:

A Figura 2 mostra o aspecto visual qualitativo do efluente tratado com eletrodos de aço carbono. Observou-se uma formação de flocos leves e com dificuldades de sedimentação, bem como a adição de cor verde/laranja no efluente pelo excesso de íons de ferro, interferindo na coloração do efluente. Por tal motivo os eletrodos de aço carbono foram descartados na continuidade do trabalho. Entretanto os eletrodos de alumínio apresentaram resultados significativos para corrente baixa (50 A/m<sup>2</sup>) e alta (75 A/m<sup>2</sup>). Os experimentos com eletrodos de alumínio e densidade de corrente igual a 50 A/m<sup>2</sup> obtiveram 68,3% de remoção de DQO (apresentado da na tabela 3), podendo atingir até 83% de remoção de DQO, 95% de remoção de cor com 45 minutos de reação. (AKYOLA, 2013). Resultados similares foram encontrados por Can (2014) em tempo de reação de 45 minutos onde os eletrodos de alumínio mostraram-se eficientes para remoção de cor e DQO. Observou-se ainda que os experimentos não reduziram com grandes eficiências a turbidez e cor do efluente pela não aglomeração dos flocos formados, e deste modo sólidos suspensos e coloidais permaneceram em suspensão, não sedimentando e não sendo separados. Por esse motivo pretende-se na continuidade microfiltrar ou ultrafiltrar este efluente para a remoção destes microflocos formados.

## CONCLUSÃO:

A eletrólise é uma promissora alternativa para o pós-tratamento de esgoto urbano, removendo DQO em até 66%. Seu uso com outros processos de pós-tratamento pode trazer excelentes melhorias ao efluente, podendo ajustar sua qualidade para possível reúso. Ânodos de alumínio com 40 minutos e 50 A/m<sup>2</sup> são as condições ideais para a operação de eletrólise.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

AKYOLA, A.C.; ORHAN, T.D. e ERHAN, K.M.A comparative study of electrocoagulation and electro-Fenton for treatment of wastewater from liquid organic fertilizer plant. Separation and Purification Technology. Elsevier. V112, p.11-19. 2013  
CAN, O.T COD removal from fruit-juice production wastewater by electrooxidation electrocoagulation and electro-Fenton processes. Desalination and Water Treatment, v. 52, p. 65-73. 2013

## INSIRA ARQUIVO.IMAGEM - SE HOUVER:

Parâmetro	Resultado	Unidade
pH	7,36±0,45	-
Condutividade Elétrica	603,43±134,23	µS·cm <sup>-1</sup>
Cor	52,10±39,58	Hazen
Turbidez	31,27±20,21	NTU
Alumínio	0	mg·cm <sup>-1</sup>
Sólidos Suspensos Totais (SST)	271,1±45,48	mg·cm <sup>-1</sup>
Demanda Química de Oxigênio (DQO)	195,6±114,55	mg·cm <sup>-1</sup>

Tabela 1: Caracterização do efluente da ETE da UPF

Ordem Padrão	Ordem de Execução	Tipo de Eletrodo	Densidade de Corrente (A/m <sup>2</sup> )
7	1	Aço	75
4	2	Alumínio	75
6	3	Alumínio	50
2	4	Alumínio	50
3	5	Aço	75
5	6	Aço	50
1	7	Aço	50
8	8	Alumínio	75

Tabela 2: Ordem dos procedimentos experimentais

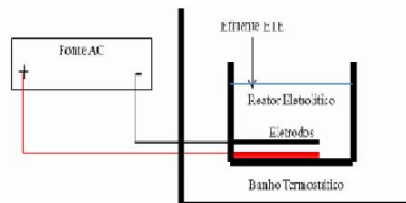


Figura 1: Diagrama esquemático do processo de eletrólise

Ânodo	Densidade Corrente	Tempo Reação	Remoção DQO (%)	Remoção Cor (%)	Remoção Turbidez (%)	Remoção Cond. Elet. (%)
Aço	50	20	-	12,6	55,8	-1,1
Aço	50	20	65,9	-31,6	23,7	-2,2
Aço	50	40	-	23,3	-25,6	-24,5
Alumínio	50	40	-	31,1	2,5	+2,9
Alumínio	75	40	64,4	5,3	9,8	3,8
Aço	50	40	55,4	3,5	6,7	-3,5
Alumínio	75	20	47,4	21,1	19,8	2,5
Alumínio	75	40	66,3	18,4	25,2	5,8
Alumínio	50	20	-	17,5	-5	3,1
Alumínio	75	20	-	22,3	-35,7	12,4
Alumínio	50	20	-	23,3	6,5	3,0
Alumínio	50	40	68,3	22,8	11,4	1,5

Tabela 3: Resultados dos ensaios de eletrólise

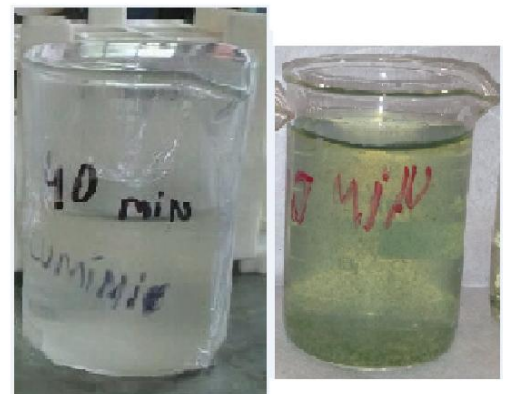


Figura 2: Comparação visual de eletrólise entre ânodos de ferro e alumínio

Assinatura do aluno

Assinatura do orientador