

## APLICAÇÃO DO MÉTODO UV/TiO<sub>2</sub> PARA TRATAMENTO DE EFLUENTE DE LAVANDERIA DE MANUTENÇÃO MECÂNICA QUE CONTÉM FENÓIS

Lourdes Teresinha Kist<sup>\*</sup>, Caroline Paiva Flores, Valeriano Antonio Corbellini, Ênio Leandro Machado  
PPGTA-Mestrado em Tecnologia Ambiental - Universidade de Santa Cruz do Sul, 96815-900, Santa Cruz do Sul, Brasil.

\*E-mail: [lourdes@unisc.br](mailto:lourdes@unisc.br)

Recebido em 20 de junho de 2009  
Aceito em 30 de julho de 2009

### RESUMO

A contaminação de solos e águas subterrâneas por compostos orgânicos tem mostrado um potencial poluente preocupante. Neste trabalho caracterizamos uma amostra proveniente de uma lavanderia de roupas de posto de gasolina, toalhas utilizadas em manutenção mecânica e cabeceiras de bancos de ônibus. A caracterização mostrou a necessidade de tratamento para a redução de fenóis. Nos últimos anos, os processos oxidativos avançados têm mostrado ser excelente para a degradação através da geração do radical HO<sup>•</sup> fortemente oxidante que permite a rápida e indiscriminada degradação de uma grande variedade de compostos orgânicos com completa mineralização. Dentre as várias alternativas existentes escolhemos trabalhar com a fotocatalise heterogênea, com a presença de TiO<sub>2</sub> e radiação UV. No processo de tratamento aperfeiçoou-se o método com o uso de um tipo de reator com rampa suportada com fotocatalisador (TiO<sub>2</sub>) construído anteriormente por MACHADO et al. (2007). Os resultados mostraram como melhor método conjugado UV/TiO<sub>2</sub> com degradação em 60 minutos de 81% para a amostra aquosa de fenol e de 13% para o efluente real.

**Palavras-chave:** Fenóis, Óxido de Titânio, Processos Oxidativos Avançados

### 1 Introdução

A poluição ambiental é um dos grandes problemas dos países em desenvolvimento, como por exemplo, o Brasil, onde as atividades industriais geram elevadas quantidades de resíduos e efluentes que são, muitas vezes, dispostos diretamente em cursos naturais e impactam consideravelmente o meio ambiente.

Atualmente estima-se que 2.000 substâncias químicas são incorporadas anualmente ao meio ambiente e a vida humana. O homem e seu meio estão expostos a estes compostos desde a fabricação até sua distribuição, uso e possível degradação. A literatura científica especializada relaciona este crescimento tão acelerado como causa de novas síndromes e desenvolvimento de novas doenças [1].

Efluentes de lavanderia de roupas em empresas de manutenção mecânica geram diversos contaminantes. Entre eles estão fenóis, óleos e graxas, surfactantes entre outros. Os efluentes de plantas industriais, tais como refinarias, gaseificadores de coque e plantas petroquímicas, farmacêutica, pesticidas, fertilizantes, produção de tintas, química sintética e polpa de papel, freqüentemente contêm elevados teores de compostos orgânicos, entre eles os compostos fenólicos [2]. A toxicidade destes compostos, em ambientes aquáticos, tem sido bastante estudada e está bem estabelecido que a presença destes contaminantes, em níveis de partes por milhão (ppm), afeta significativamente as propriedades organolépticas da água [3,4].

Outras características indesejáveis destes contaminantes é o fato de que, no processo de cloração da água potável, a sua reação com cloro produz clorofenóis e policlorofenóis que são carcinogênicos [5].

As principais tecnologias convencionais empregadas no abatimento de fenóis em efluentes industriais são: o tratamento biológico, os processos de extração, o tratamento com carvão ativado, o arraste de ar ou a osmose reversa [6,7].

Os processos oxidativos avançados (POAs) constituem uma classe especial de técnicas de oxidação apontadas como promissoras que produzem radicais livres hidroxilas (OH<sup>•</sup>) que são tradicionalmente considerados como espécies ativas responsáveis pela reação rápida e indiscriminadamente com moléculas orgânicas dando o início a uma série de reações de degradação que podem culminar em espécies inóculas, tipicamente dióxido de carbono e água [8].

Segundo Britto e Rangel, dentre as técnicas atuais, o uso de tecnologias avançadas de oxidação catalítica vem se consolidando como uma das tendências de desenvolvimento futuro em catálise, juntamente com a fotocatalise [9].

A opção do tratamento dos efluentes desta lavanderia através de POAs é justificada especialmente pela necessidade de detoxificação pela presença de compostos fenólicos em quantidade superior ao permitido pela Resolução do CONSEMA Nº. 128/2006 [10].

Sendo assim, o sistema desenvolvido para a realização do tratamento foi de fotocatalise heterogênea, com a utilização de um reator do tipo rampa. Para caracterizar e demonstrar a eficiência dos tratamentos propostos, foram realizadas determinações de demanda bioquímica de oxigênio (DBO<sub>5</sub>), demanda química de oxigênio (DQO), surfactantes, pH, óleos e graxas, fenol e turbidez.

## 2 Parte Experimental

### 2.1 Amostragem

O efluente estudado foi coletado em uma empresa localizada no Vale do Rio Pardo, RS, Brasil. Esta empresa trabalha com lavagem de carros, mecânica pesada e tem um posto de óleo combustível próprio.

Na lavanderia foram coletados os efluentes oriundos da lavagem das roupas com grau de sujeira pesada, oriundas da manutenção mecânica e capas de cabeceira de bancos dos ônibus.

No processos de lavagem estão envolvidas quatro etapas que compõem o ciclo de lavagem: umectação, lavagem, alvejamento e amaciamento. A cada etapa são adicionados produtos químicos.

As amostras foram coletadas, acondicionadas e preservadas no local apropriado sob normas de higiene e segurança, de acordo com o APHA/AWWA - *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater* [11]. Após, transferidas para os laboratórios da Universidade de Santa Cruz do Sul - UNISC.

### 2.2 Análise dos efluentes

Para caracterizar e demonstrar a eficiência dos tratamentos propostos, foram realizadas determinações de demanda bioquímica de oxigênio (DBO<sub>5</sub>), demanda química de oxigênio (DQO), surfactantes, pH, óleos e graxas, fenol e turbidez. As análises de DBO<sub>5</sub>, DQO, óleos e graxas, e surfactantes foram realizadas pela Central Analítica e as análises de pH, fenol foram realizadas no Laboratório de Tecnologia de Tratamento de Águas e Efluentes da Universidade de Santa Cruz do Sul.

### 2.3 Análise de fenóis

O fenol foi determinado através do método colorimétrico descrito no APHA/AWWA *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater* [11]. O pH foi ajustado para 7,9 pela adição de tampão fosfato de potássio. Depois foi adicionado 0,1 mL de solução de 4-APP (4-aminoantipirina) a 2% e 0,1 mL de solução de ferricianeto de potássio a

8%. Após 15 minutos foi lida a absorvância em espectrofotômetro no comprimento de onda de 475 nm em espectrofotômetro da marca FEMTO 432.

### 2.4 Sistema fotocatalítico

O sistema desenvolvido para a realização do tratamento foi o de fotocatalise heterogênea, onde se optou pela utilização de um reator do tipo rampa, conforme ilustrado na Figura 1. Este sistema havia sido previamente construído por Machado et al. [12]. Este sistema é composto de uma rampa por onde escoam a amostra, construída em acrílico transparente com uma base de madeira, com uma área de 2.179,7 cm<sup>2</sup>. Sobre esta rampa está depositado o catalisador dióxido de titânio (TiO<sub>2</sub>) P-25 da Degussa - predominantemente na forma anatase. A circulação da amostra ocorreu com auxílio de uma pequena bomba submersa, sendo que a amostra passa do reservatório inicial para uma calha superior; segue então pela rampa e chegou a uma segunda calha (inferior); e após retornou ao ponto inicial para um novo ciclo.

Foi utilizada uma lâmpada de 30 Watts (lâmpada germicida de baixa pressão de vapor de mercúrio) que foi responsável pela emissão da radiação ultravioleta. Esta lâmpada está situada na parte superior interna da cobertura de madeira que recobre o sistema.

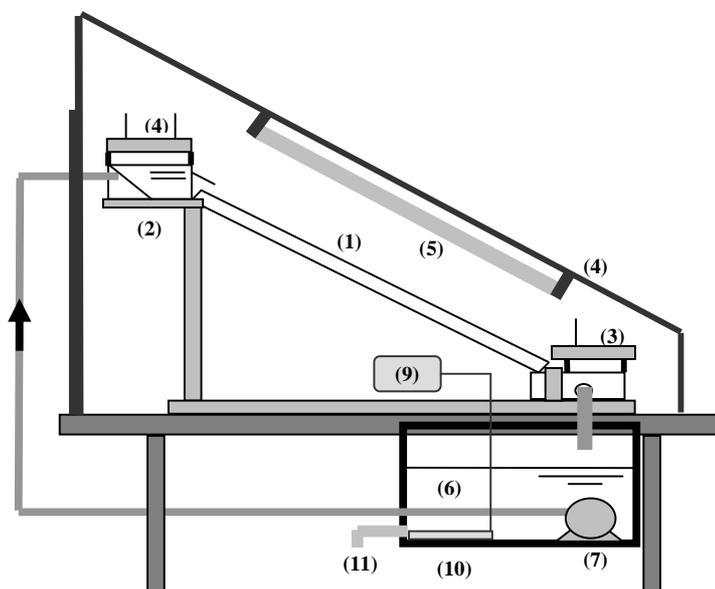


Figura 1 - Reator de fotoozonização tipo rampa: (1) Rampa em acrílico, inclinação de 36,5°; (2) Calha distribuidora 1; (3) Calha distribuidora 2; (4) Ventiladores com 2 W de potência e ddp de 12 V; (5) Lâmpada germicida de baixa pressão de vapor de mercúrio; (6) Tanque de recirculação em acrílico, com volume útil de 6 L; (7); Bomba de recirculação submersa, com capacidade de até 180 L h<sup>-1</sup>; (8) Cobertura de vedação do reator tipo rampa destinado à retenção do ar ozonizado; (9) Bomba pneumática (2 W); (10) Placa porosa para difusão de ozônio; (11) Ponto de amostragem.

## 2.5 Ensaio de degradação

Para realização dos ensaios, iniciou-se colocando 4 litros de efluente no tanque reservatório. Após o início do tratamento foram retiradas alíquotas do efluente de 10 em 10 minutos para medição dos parâmetros até completar 60 minutos de tratamento da amostra real.

Alguns parâmetros operacionais apresentados na Tabela 1 foram previamente fixados com base em limitações do equipamento ou por dados disponíveis na literatura por Machado et al. [12]. A faixa de pH foi mantida no meio alcalino (pH=10), pois é mais favorável à geração de radical hidroxila, tanto por fotoirradiação como através da decomposição radicalar do ozônio dissolvido, segundo Litter e Chernicharo et al [13,14].

Tabela 1- Resumo das condições operacionais do reator.

Parâmetro	Valores
Energia Irradiada ( $J\ cm^{-2}$ , $\lambda < 360\ nm$ )	31,9
Quantidade de $TiO_2$ na rampa ( $mg\ cm^{-2}$ )	2,96
Tempo Reacional (min)	60
Tempo de Retenção na Rampa (min)	2,7
Volume Útil (L)	4
Temperatura ( $^{\circ}C$ )	25
Vazão de Recirculação ( $L\ h^{-1}$ )	180

A potência de irradiação da lâmpada também foi mantida em 30 W, embora seja conhecido que a dosagem de energia é diretamente proporcional à degradação de material poluente e à geração de ozônio no fotorreator.

## 3 Resultados e discussões

### 3.1 Efluente da lavanderia

Na Figura 2 apresenta-se a forma de distribuição da lavagem quanto à entrada e saída de líquidos. Pelo levantamento realizado e através de informações fornecidas pelo responsável da lavanderia são lavadas uma média de 30 kg de roupas por maquina, sendo lavados de 4 a 5 máquinas por dia, obviamente gerando uma grande quantidade de efluentes, estes efluentes são acrescidos dos demais produtos utilizados para a lavagem, bem como da sujidade que vem na própria roupa.

Em se tratando do processo de lavagem, são inseridos para a primeira etapa de lavagem 100 g de sabão em pó (DEMIX) com os seguintes componentes químicos: dodecilbenzeno, sulfonato de sódio, metassilicato de sódio e carbonato de sódio, continuando a etapa de lavagem, 100 g de alvejante (Algecol), com os seguintes componentes químicos: ácido tricloroisoanúrico, carbonato de sódio, tripolifosfato de

sódio e sulfato de sódio anidro. E, para a próxima etapa, a acidulação são adicionadas 30 g de Wetsour, (metabissulfeto de sódio e fluorsilicato de sódio). Para a etapa de amaciamento são adicionados 90 g de Colsoft, (cloreto de dioquil dimetil amônio). Dessa forma são adicionados 320 g de produtos químicos.

Contando que para cada quilo de roupa seca são necessários 35 a 40 L de água e nesta lavanderia se lavar aproximadamente 135 kg de roupa por dia, vamos ter um consumo aproximado de  $5.060\ L\ dia^{-1}$  de gasto de água. Gerando-se diariamente uma média de efluentes nesta mesma quantidade acrescida com produtos químicos adicionados na lavagem e uma carga proveniente da sujidade das peças lavadas.

Uma sugestão que pode ser avaliada para reduzir quantidade gerada de efluente é o reaproveitamento das águas servidas e geradas nas etapas finais do processo de lavagem, retornando-se para as etapas iniciais de pré-enchágue, em especial para roupas com alta sujidade. Sugere-se, também, a promoção imediata da lavagem de roupas com alto grau de sujidade, principalmente com óleos e graxas, pois quanto mais tempo demora para o início da lavagem, mais impregnado fica no tecido, consumindo-se mais produtos químicos.

Também neste setor, sugere-se um estudo aprofundado a respeito de cada um dos produtos químicos utilizados durante as etapas de lavagem das roupas, em busca de produtos menos ou não tóxicos ao meio ambiente. Muito importante é a questão da colocação manual das quantidades de produtos químicos adicionados, o que é necessário é a averiguação e o cuidado a respeito da quantidade mínima necessária a ser inserida em cada etapa, evitando-se o alcance de volumes excessivos de produtos químicos até a rede pública de esgotos, o que aumenta ainda mais os efeitos tóxicos e o risco de contaminação no corpo receptor.

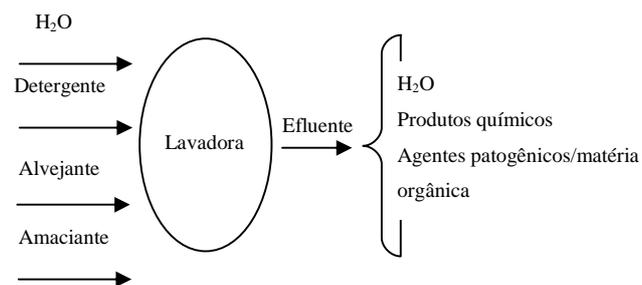


Figura 2 – Fluxograma simplificado da entrada e saída de líquidos no processo de lavagem.

### 3.2 Caracterização do efluente real

Quando se pretende implantar um sistema de melhoria de efluentes de uma empresa de manutenção mecânica ou do esgoto urbano, torna-se importante conhecer as suas características, tanto em termos de parâmetros físico-químicos convencionais de

monitoramento (pH, DQO, DBO<sub>5</sub>, turbidez, óleos e graxas, entre outros), como também, e principalmente, em relação aos parâmetros que estão diretamente relacionados com este tipo de efluente como os fenóis.

Na Tabela 2 apresentamos os valores da caracterização da mescla das etapas do ciclo de lavagem desta lavanderia. Os valores obtidos estão próximos aos parâmetros de referência estabelecidos pela Resolução do CONSEMA N<sup>o</sup> 128/2006 [10], no entanto realizando a relação DQO/DBO<sub>5</sub> têm-se o valor de 1,91. Segundo Jardim e Canela, quando a relação DQO/DBO<sub>5</sub> < 2,5, o efluente é facilmente biodegradável. Sendo assim, o efluente bruto estudado não apresenta problemas quanto à biodegradabilidade, isto mostra que os detergentes utilizados nos processos de lavagem são ambientalmente corretos [8].

Mesmo que este efluente de lavanderia também apresente insumos químicos com significativa carga de tensoativos e sanitizantes, estes não contribuem como contaminantes, pois os surfactantes, conforme dados das Tabelas 2 não se apresentaram como um problema pela Resolução do CONSEMA N<sup>o</sup> 128/2006 [10].

Analisando os resultados apresentados na Tabela 2 em relação a presença de óleos e graxas, tem-se um valor acima do permitido e para este parâmetro é necessário realizar um tratamento adequado, para isso vamos utilizar processos a base de oxidação química procurando adequar abaixo das concentrações máximas permitidas na Resolução do CONSEMA N<sup>o</sup> 128/2006 [10].

Na Tabela 2, observando o valor do pH, este está mais alcalino do que o limite que propõe a Resolução do CONSEMA N<sup>o</sup> 128/2006 [10], cujos valores devem estar entre 6,0 e 9,0. Para o nosso estudo com os processos oxidativos avançados o ideal, ou seja, o mais favorável à geração de radical hidroxila é o meio alcalino, conforme Litter, então não vamos modificar esta condição do efluente bruto [13].

Para as medidas referentes ao parâmetro turbidez, apresentadas na Tabela 2, acredita-se que é importante realizar um processo de tratamento para reduzir a cor, pois a cor observada é de tom cinza escuro. A redução da turbidez e cor são importantes para que o efluente não confira mudança de coloração ao corpo receptor no ponto de lançamento. O tratamento certamente deixará o efluente mais límpido, não mostrando nenhum problema quanto à Resolução do CONSEMA N<sup>o</sup> 128/2006 [10].

Na Tabela 2, observando o valor de compostos fenólicos, tem-se mais que o dobro do permitido pela Resolução do CONSEMA N<sup>o</sup> 128/2006 [10]. Isto mostra claramente que este efluente deve ser tratado, pois fenóis são extremamente tóxicos ao meio ambiente, tóxicos ao homem, aos organismos aquáticos e aos microrganismos que tomam parte nos sistemas de tratamento de esgotos sanitários e de efluentes industriais. Para

minimizar ou resolver este problema no nosso trabalho utilizamos processos a base de oxidação química a fim de adequar abaixo das concentrações máximas permitidas na Resolução do CONSEMA N<sup>o</sup> 128/2006 [10].

Tabela 2- Eficiência para a detoxificação utilizando o método UV/TiO<sub>2</sub>.

Parâmetros de caracterização	Valores da amostra bruta	Valores de Referência CONSEMA No. 128/2006	Valores da amostra tratada UV/TiO <sub>2</sub>	Porcentual de redução
DQO (mg L <sup>-1</sup> O <sub>2</sub> )	595	400	472	21%
DBO <sub>5</sub> (mg L <sup>-1</sup> O <sub>2</sub> )	126	Q<20 m <sup>3</sup> /dia 180	97	24 %
Turbidez (NTU)	78	Não conferir cor ao meio receptor	60	24 %
Óleos e graxas (mg L <sup>-1</sup> )	60	≤ 10,0	21	65 %
Fenóis (mg L <sup>-1</sup> )	0,23	0,10	0,20	13 %
Surfactantes (mg L <sup>-1</sup> )	0,11	2,0	0,11	0 %
pH	10,28	6,0 e 9,0	10,14	0,1%

### 3.3 Ensaios de tratamento com fotocatalise heterogênea

A primeira etapa das investigações envolvendo fotooxidação foi destinada ao conhecimento do reator tipo rampa, apresentado nas Figuras 1. Este reator tipo rampa foi inspirado nos trabalhos desenvolvidos por Nogueira e Jardim [15] e construído por Machado et al [12].

No tratamento dos efluentes foram investigados os métodos individuais UV e TiO<sub>2</sub>, observando-se as limitações da utilização da rampa sem a cobertura de TiO<sub>2</sub>, neste caso somente UV e, ainda, somente a rampa com cobertura de TiO<sub>2</sub>. Logo após realizou-se testes com a combinação UV/TiO<sub>2</sub>. Em todos os casos, a potência de irradiação empregada foi com lâmpada germicida de 30 W, com emissões em 254 nm, temperatura de 25<sup>o</sup>C e pH alcalino da própria amostra bruta.

Realizou-se um estudo para otimização dos métodos UV, TiO<sub>2</sub> e UV/TiO<sub>2</sub>. Observou-se que os resultados apresentaram pouca eficiência quanto à detoxificação quando a utilização de métodos individuais, o método conjugado UV/TiO<sub>2</sub> apresentou resultados que confirmam a eficiência deste processo fotocatalítico.

Na Tabela 2 são apresentados os resultados da combinação UV/TiO<sub>2</sub> com tratamento de 60 minutos. Através dos dados apresentados na Tabela 2, calculou-se os valores percentuais de redução. Verifica-se que para os valores de

remoção de DQO caracterizam-se por uma boa redução. Com o tratamento UV/TiO<sub>2</sub> muitos parâmetros se encontram no limite que propõe a Resolução do CONSEMA N<sup>o</sup>. 128/2006 [10].

Os resultados de análise dos fenóis obtidos com o método conjugado UV/TiO<sub>2</sub> mostraram degradação de 81% para a amostra sintética em 60 minutos e 13 % para a amostra real em 30 minutos. Acredita-se que a baixa percentagem de degradação para a amostra real ocorra pela presença de outros produtos, interferência da turbidez, insumos químicos e óleos e graxas que reduzam a eficiência do processo na redução do fenol. Os resultados com a amostra aquosa de fenol deixam claro que o método conjugado UV/TiO<sub>2</sub> é eficiente para este tipo de tratamento.

### 3.4 Tratamento aplicado a compostos fenólicos

Na busca de melhores resultados para redução de compostos fenólicos resolveu-se fazer um tratamento utilizando a amostra real e amostra aquosa de fenol. Iniciamos os trabalhos com a preparação da amostra aquosa de fenol que contém 5 mg L<sup>-1</sup> de fenol padrão, foi efetuada a curva padrão do fenol para indicar a absorvância de diferentes concentrações de fenóis e depois identifica-la na amostra real.

Na Figura 3 apresentamos o tratamento realizado até 90 minutos em cada método UV/TiO<sub>2</sub> com amostra aquosa de fenol. Também foram testados os métodos individuais e em todos os três métodos foi observada uma redução do fenol após tratamento. As análises foram feitas de 10 em 10 minutos até uma hora e após esta primeira hora as análises foram de 30 em 30 minutos com a leitura da absorvância no espectrofotômetro UV/Vis a 475nm.

O método que se mostrou mais eficiente na degradação de fenol foi o que utilizou a rampa com dióxido de titânio e incidência de radiação ultravioleta, foi o método que apresentou a maior percentual de degradação de fenol tanto na amostra sintética como na amostra bruta.

Os resultados apresentados na Tabela 2 mostram uma degradação de 81% para a amostra aquosa de fenol em 60 minutos e 13% para a amostra real em 30 minutos. Acredita-se que a baixa percentagem de degradação para a amostra real ocorra pela presença de outros produtos, interferência da turbidez, insumos químicos e óleos e graxas que reduzam a eficiência do processo na redução do fenol. Os resultados com a amostra aquosa de fenol deixa claro que o método conjugado UV/TiO<sub>2</sub> é eficiente para este tipo de tratamento.

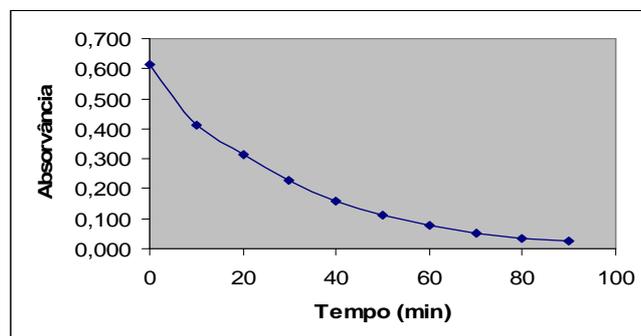


Figura 3 - Tratamento dos fenóis da amostra aquosa de fenol com o método UV/TiO<sub>2</sub>.

Tabela 2 - Resultados obtidos na degradação do fenol com o método UV/TiO<sub>2</sub>.

Tempo ( min)	Amostra Aquosa <sup>§</sup>	Amostra Real <sup>§</sup>
0	1,0	1,0
10	0,69	0,89
20	0,54	0,88
30	0,41	0,87
40	0,30	0,87
50	0,23	0,87
60	0,18	0,87

\* Relação da absorvância final pela absorvância inicial.

Hermann et al [16] mostrou o desenvolvimento de catalisadores que apresentam alta atividade na oxidação de fenóis e elevada seletividade na geração de dióxido de carbono e água, tornando o processo reacional limpo. Catalisador como o TiO<sub>2</sub> apresenta como propriedade a estabilidade física e química em meio alcalino e resistência a venenos presentes na correntes a serem tratadas. Entretanto, pelo apresentado na Tabela 3 podemos observar que o pior tratamento foi o método TiO<sub>2</sub>, evidencia-se que o uso deste catalisador mostrou que algumas dificuldades devem ser superadas, como a estabilidade do catalisador quanto a perda da área superficial pela formação de uma camada polimérica após o uso uma hora, como também o envenenamento dos sítios ativos por depósito de material orgânico como óleos e graxas na superfície do catalisador.

Tabela 3 - Percentuais de degradação dos compostos fenólicos nos diferentes processos em 60 minutos.

Método	Amostra Aquosa	Amostra Real
UV	15 %	2 %
TiO <sub>2</sub>	8 %	2 %
UV/TiO <sub>2</sub>	81 %	13 %

Observando a Tabela 3, acredita-se que a baixa percentagem de degradação para a amostra real ocorra pela presença de outros produtos, insumos químicos e óleos e graxas que reduzem a eficiência do processo na redução do fenol. Os

resultados com a amostra aquosa de fenol deixam claro que o método conjugado UV/TiO<sub>2</sub> é propício para este tipo de tratamento.

#### 4 Conclusões

Muitos compostos orgânicos são persistentes ao tratamento químico convencional e biológico. Por esta razão novos métodos devem ser estudados como uma alternativa aos clássicos processos físico-químicos e biológicos, ou como um processo complementar para aumentar a degradação dos poluentes. Processos oxidativos avançados provavelmente representam a melhor opção no futuro próximo.

Os resultados apresentados neste trabalho mostram que a fotocatalise heterogênea utilizando TiO<sub>2</sub> como catalisador apresenta potencial de aplicação como método de tratamento deste tipo de efluente. O tratamento que apresentou melhor eficiência foi o método UV/TiO<sub>2</sub> onde obtivemos reduções de 21% para DQO, 24% para DBO<sub>5</sub>, 65% para óleos e graxas e 13% para fenóis, em tempos reacionais de até 60 minutos.

Apesar de a fotocatalise ter se mostrado como um processo altamente eficiente a nível de bancada, acredita-se que o grande problema para implantação de processos fotocatalíticos para tratamento deste tipo de efluentes, seja o desenvolvimento e otimização de reatores em escala industrial, onde uma interface com a engenharia faz-se absolutamente necessária.

#### APPLICATION OF THE UV/TiO<sub>2</sub> METHOD FOR TREATMENT OF EFFLUENT FOR MECHANICS MAINTENANCE LAUNDRY CONTEND PHENOLS

**ABSTRACT:** The contamination of soil and groundwater by organic compounds has shown a potential pollutant concern. We started this work featuring a sample from a laundry, from post gasoline, towels used in mechanical maintenance and headboards of banks by bus. The characterization showed the need for treatment for the reduction of phenols. In recent years the oxidative processes developed has proved excellent for degradation by the generation of radical HO<sup>•</sup> strong oxidizer that allows the rapid and indiscriminate degradation of a variety of organic compounds with complete mineralization. Among the various alternatives chose working with photocatalytic heterogeneous, with the presence of TiO<sub>2</sub> and UV radiation. In the process of treatment perfected the method with the use of a reactor type ramp supported with photocatalytic (TiO<sub>2</sub>). The results showed as the best method of treatment UV/TiO<sub>2</sub> conjunction with degradation in 60 minutes of 81% for the synthetic sample and 13% for the effluent real.

**Keywords:** Phenols, TiO<sub>2</sub>, Advances Oxidation Processes.

#### Referências

- [1] ANDRADE, A.; PACHECO, A.; NÓBREGA DA CUNHA, A. *Biomédica*, Vol. 17, p. 146-152, 2006.
- [2] PHU, N. H. et al. *J. Applied Catalysis B: Environmental*, Vol. 34, p. 267-275, 2001.
- [3] ZHOU, G. M.; FANG, H. H. P. *Bioresource Technology*, Vol. 61, p. 47-52, 1997.
- [4] GUERRA, Roberta, *Chemosphere*, Vol. 44, p. 1737-1747, 2001.
- [5] COLARIETI, M.L.; TOSCANO, G.; GRECO, G. *Water Research*, Vol. 36, p. 3015-3022, 2002.
- [6] IKEHATA, K.; NICELL, J. A. *Bioresource Technology*, Vol. 74, p. 191-199, 2000.
- [7] ALNAIZY, R.; AKGERMAN, A. *Advances in Environmental Research*, Vol. 4, p. 233-244, 2000.
- [8] JARDIM, W. F.; TEIXEIRA, C. P. A. B., *Processos Oxidativos Avançados. Caderno Temático Vol. 3*, p. 1-9, 2004.
- [9] BRITTO, J. M.; RANGEL, M. C. *Química Nova*, Vol. 31, nº 1, p. 114-122, 2008.
- [10] BRASIL, RIO GRANDE DO SUL, Resolução CONSEMA nº.128, 24 de novembro de 2006. Diário Oficial do Estado do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Secretaria da Saúde e Meio Ambiente/RS.
- [11] APHA/AWWA - AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*. 20. ed. Baltimore, APHA, 1998.
- [12] MACHADO, E. L. et al. *Environmental Technology*, Vol. 28, p. 1135-1143, 2007.
- [13] LITTER, Martha I. *Applied Catalysis B: Environmental*, Vol. 23, p. 89-114, 1999.
- [14] CHERNICHARO, Carlos A. L. et al. *Pós-Tratamento de Efluentes de Reatores Anaeróbios*. Belo Horizonte: Projeto PROSAB, 2001. 544p.
- [15] NOGUEIRA, R. F. P.; JARDIM, W. F. *Solar Energy*, Vol. 56, p. 471-477, 1996.
- [16] HERRMANN, J. M. et al. *Applied Catalysis B: Environmental*, Vol. 35, p. 281-294, 2002.