



## II-187 – REMOÇÃO DE CORANTES AZÓICOS DE EFLUENTES INDUSTRIAIS POR TURFA ATIVADA E NÃO ATIVADA POR ULTRA-SOM

**Milene da Silva Castellen<sup>(1)</sup>**

Doutora pelo Curso de Pós Graduação em Ecologia de Agrossistemas pela USP, Mestre em Recursos Florestais pela USP ;Bacharel em Ecologia pelo Instituto de Biociências, Campus de Rio Claro UNESP; Pesquisadora Nível A da Embrapa; Professora do Curso Pós Graduação Recursos Genéticos Vegetais, Universidade Federal Recôncavo da Bahia.Depto de Pesquisa e Desenvolvimento da Embrapa Sede Brasília.

**Carlos Renato Corso<sup>(2)</sup>**

Professor Adjunto do Depto de Bioquímica e Microbiologia- Instituto de Biociências- da Universidade Estadual Paulista Campus de Rio Claro Livre Docente em Biofísica pela UNESP; Doutor em Ciências pela F.F.C.L. de Rio Claro SP; Professor do Curso de Pós Graduação em Ciências Biológicas, área de Microbiologia Aplicada ;Pesquisador e Orientador em Despoluição Ambiental.

**Heide Dayane Prates Rodrigues<sup>(2)</sup>**

Mestranda do Programa de Pós Graduação em Ciências Biológicas área de Microbiologia Aplicada pelo Instituto de Biociências; Campus de Rio Claro, UNESP; Bacharel em Biomedicina, pelo Centro Universitário de Araraquara -UNIARA; estagiária no Depto de Bioquímica e Microbiologia do Instituto de Biociências, Campus de Rio Claro-UNESP.

**Endereço<sup>(2)</sup> :** Depto de Bioquímica e Microbiologia- Instituto de Biociências- Campus de Rio Claro – UNESP - Av 24 A 1515 Bela Vista- Rio Claro SP cep 13506 900 e-mails [crcorso@rc.unesp.br](mailto:crcorso@rc.unesp.br)

### RESUMO

Atualmente a remoção de corantes têxteis, de efluentes industriais, de maneira econômica e eficiente é um problema que tem despertado considerável volume de pesquisas. A técnica mais usual de remoção está no uso do carvão ativado como adsorvente, porém os aspectos financeiros limitam sua aplicação por parte das indústrias. Entendendo essa problemática e baseando-se na literatura para propor uma alternativa ao tratamento desses efluentes poluídos, este estudo foca-se em apresentar um método diferenciado para o tratamento de resíduos industriais contendo corantes químicos.

Visando desenvolver técnicas alternativas , se testou o potencial adsorativo da turfa sobre corantes têxteis.

A turfa consiste em um constituinte dos depósitos carbonosos, tratando-se do primeiro estágio da formação do carvão, sendo encontrada em vias de formação nos sedimentos holocênicos. Aonde se depositam detritos vegetais que vão enchendo lentamente uma depressão em terreno úmido e após centenas de anos estes vegetais passam a configuração de turfa parcialmente oxidada.

O presente trabalho visou estudar turfa retirada da região de São Pedro estado de São Paulo sendo pulverizada e com diâmetros ajustados através de uma tamisação que variou a granulação de 0,17 a 0,71 mm e posteriormente uma parte foi sem o tratamento com ultra-som e uma parte foi tratada com ultra-som. As capacidades adsorventes destas turfás, foram testadas sobre os corantes azóicos, existentes em efluentes industriais têxteis .As granulações de menor diâmetros apresentaram melhor capacidade de remoção destes corantes em solução.

**PALAVRAS-CHAVE:** Ultra-som; corantes azóicos; adsorção; efluentes têxteis; turfa; despoluição.

### INTRODUÇÃO

A presença de poluentes nos vários ecossistemas representa sempre, um risco aos seres vivos, desta forma, dentre os diversos ecossistemas, os aquáticos acabam constituindo receptáculos finais de uma grande variedade de compostos tóxicos devido ao fato de possuírem uma série de mecanismos físicos, químicos e biológicos pelos quais os poluentes podem ser assimilados.

Atualmente existe um grande interesse em se controlar a quantidade e a qualidade dos resíduos industriais lançados no ambiente para o controle da poluição da água, dentre estes resíduos os corantes são substâncias que merecem atenção.



Os azo corantes pertencem a classe mais empregada de corantes constituindo em cerca de 65% dos corantes produzidos na indústria de corantes (COLLIER, et al. 1984). Sendo que a produção anual dos corantes é mais do que  $7 \times 10^5$  toneladas (ROBINSON et al 2001)

Geralmente estes compostos azóicos contêm entre 1 e 4 ligações azo ( $R-N=N-R$ ), preparadas pelo acoplamento de uma amina aromática diazotada com fenol ou outra amina aromática. Na composição dos corantes entram várias matérias primas, além das reações básicas de nitratação, sulfonação, diazotação, redução e oxidação auxiliadas por solventes.

Estes corantes quando atingem o meio ambiente durante o seu processamento e uso acarretam graves problemas, provocando a diminuição do oxigênio dissolvido nos rios pela descarga de matéria orgânica ou por impedir a fotossíntese das algas, ao diminuir a capacidade de entrada da luz nos leitos aquíferos.

Visando desenvolverem técnicas alternativas, CORSO et al 1995, testaram o potencial adsorptivo da turfa sobre corantes têxteis. A turfa consiste em um constituinte dos depósitos carbonosos, tratando-se do primeiro estágio da formação do carvão, sendo encontrada em vias de formação nos sedimentos holocênicos. Aonde se depositam detritos vegetais que vão enchendo lentamente uma depressão em terreno úmido e após centenas de anos estes vegetais passam a configuração de turfa parcialmente oxidada.

O presente trabalho visou estudar turfa retirada da região de São Pedro estado de São Paulo sendo pulverizada e posteriormente tratada com ultra-som. Para verificar sua capacidade adsorvente sobre os compostos azóicos existentes em efluentes industriais têxteis.

## MATERIAIS E MÉTODOS

A turfa utilizada neste experimento foi seca ao ar, peneirada e separada em duas porções, onde uma foi utilizada como controle enquanto a outra foi colocada em suspensão com água destilada e ativada.

A ativação ultrassônica foi feita com um gerador modelo VC 600 Sonics acoplado a um transdutor de cavidade ressonante. A mistura foi irradiada pelo processador a uma potência de  $100 \text{ w/cm}^2$  de maneira contínua durante 15 minutos sendo que ambas as suspensões foram depois secas a  $105^\circ\text{C}$  por 48 horas antes da realização dos testes de adsorção foram também tamisadas em peneira Élates tyler 80 com as aberturas 0,17, 0,35, 0,50 e 0,71 mm

As turfás foram separadas em frações que variaram de 0 a  $25 \text{ mg mL}^{-1}$  para os experimentos com a concentração inicial do corante Direct Red 23 a  $100 \mu\text{g mL}^{-1}$  para cada uma das granulações preparadas.

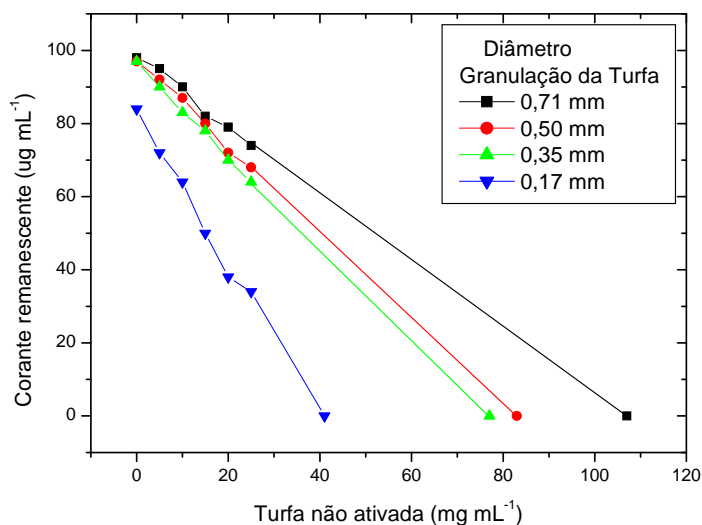
Com o pH ajustado para 2,50, as amostras contendo a turfa ativada e a turfa não ativada foram colocadas em contato com o corante e o tempo de equilíbrio foi de 120 minutos a uma temperatura de  $30^\circ\text{C}$ , após este tempo cada amostra foi centrifugada a 3.500 rpm por 10 minutos e a concentração do corante remanescente foi analisado espectrofotometricamente.

Após este procedimento foram realizados testes utilizando mecanismos de correlação entre o corante adsorvido e as diferentes concentrações de adsorventes afim de se estabelecer estimativas de remoção total do corante em cada caso estudado.

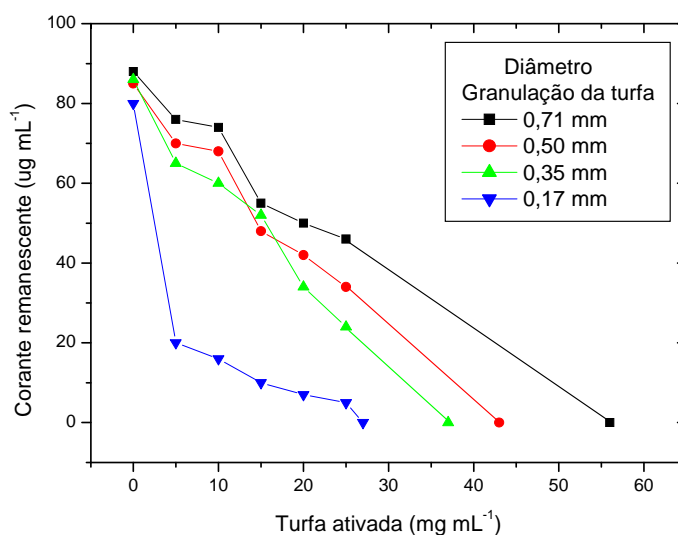
Nota: Carvão ativado de uso industrial foi também analisado para fins comparativos à este novo tipo de adsorvente.

## RESULTADOS

Nas figuras 1 e 2 temos o estudo da interação entre o corante Direct Red 23 em solução aquosa com as duas variedades de adsorventes, a turfa não tratada sonicamente apenas tamisada nas granulações que variaram de 0,17 a 0,71 mm e a turfa que foi tratada com ultra-som nas mesmas granulações.

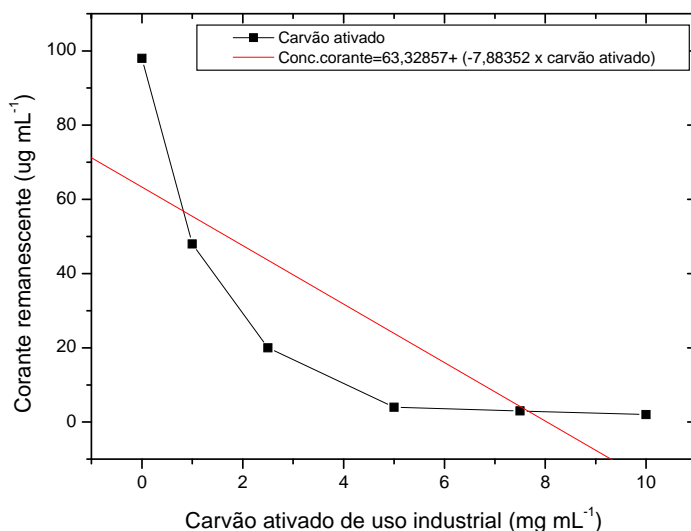


**Figura 1** Interação adsorptiva entre o corante Direct Red 23 em solução aquosa e turfa não ativada por ultra som em diferentes granulações. Concentração inicial do corante 100 $\mu\text{g mL}^{-1}$ . Tempo de interação 120 minutos; pH 2,50; Temperatura 30°C



**Figura 2** Interação adsorptiva entre o corante Direct Red 23 em solução aquosa e turfa ativada por ultra- som em diferentes granulações. Concentração inicial do corante 100 $\mu\text{g mL}^{-1}$ . Tempo de interação 120 minutos; pH 2,50; Temperatura 30°C

Na figura 3 temos os dados referentes ao carvão ativado de uso industrial o qual serviu de parâmetro comparativo para este novo tipo de adsorvente.



**Figura 3** Interação adsorptiva entre o corante Direct Red 23 em solução aquosa e carvão ativado de uso industrial Com a granulação original de fábrica. Concentração inicial do corante 100µg mL<sup>-1</sup>. Tempo de interação 120 minutos; pH 2,50; Temperatura 30°C

Na tabela 1 temos os dados das estimativas de remoção total do corante em termos de concentração de adsorventes necessários para passar o corantes testado da concentração 100,0 µg mL<sup>-1</sup> para 0,0 µg mL<sup>-1</sup> nas diferentes granulações e que pode então ser comparadas com o carvão industrial micro pulverizado.

**Tabela 1** Estimativa de remoção total do corante Direct Red 23 na concentração inicial de 100µg mL<sup>-1</sup>, pela turfa não ativada e ativada por ultra som 100W/cm<sup>2</sup> por 15 minutos, expresso em mg mL<sup>-1</sup>, nas condições de 30°C, pH 2,50.e em comparação com o carvão ativado de uso industrial.

Granulação Mm	Turfa não ativada (mg mL <sup>-1</sup> )	Turfa ativada (mg mL <sup>-1</sup> )	Carvão ativado de uso industrial (mg mL <sup>-1</sup> )
0,17	40,92	26,50	-
0,35	77,73	37,69	-
0,50	82,72	42,65	-
0,71	107,48	56,08	-
Micro pulverizado	-	-	8,92

Os valores tanto da turfa não ativada como da turfa ativada por ultra-som e para o carvão ativado de uso industrial estão expressos em mg mL<sup>-1</sup>, indicando o efeito da granulação sobre estes valores.

## DISCUSSÃO

A adsorção, é um processo que vem sendo amplamente utilizado na indústria, como forma de tratamento de muitos efluentes, principalmente os que demonstram com muita facilidade a chamada poluição estética, pois muitas vezes mesmo em baixas concentrações de corantes são facilmente percebidas.

Muitos trabalhos utilizando microrganismos como adsorventes foram realizados com relativo sucesso aonde se estudou, além da adsorção, também processos de biodegradação destes corantes (VITOR;CORSO, 2008)

A escolha da turfa como adsorvente, foi feita numa tentativa de se encontrar um sub produto de baixo custo, que pudessem no futuro, substituir o carvão ativado de uso industrial, após o processo de preparo da turfa pode-se verificar que a sonicação a qual provoca uma limpeza na turfa ampliando seus sítios ativos e aumentando seu poder de remoção do referido corante, verifica-se também que a granulação é fundamental



para o processo adsorptivo, quanto menor o diâmetro maior é a capacidade de remoção das moléculas de corante.

Mesmo com capacidade inferior ao carvão ativado, a turfa se apresenta como uma possibilidade, no sentido de vir a ser um novo caminho, nos processos de tratamento de efluentes industriais com este tipo de contaminação.

## **CONCLUSÕES**

Quanto menor o diâmetro, maior o poder de adsorção, tanto para a turfa não ativada como pela turfa ativada.

A ativação ultrassônica aumenta o poder de adsorção da turfa para este corante.

O corante Direct Red 23 é mais facilmente removido por adsorção pela turfa ativada do que pela turfa não ativada.

O carvão ativado de uso industrial tem pelo menos 3 vezes mais poder adsorptivo do que a turfa ativada de menor granulação ou seja 0,17 mm.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. COLLIER, S.W., STORM, J.E., BRONAUGH, R.L. Reduction of azo dyes during in vitro percutaneous absorption Toxicology and applied Pharmacology v. 118 p 29-33, 1984.
2. CORSO, C. R., DOMINGOS, R. N., COUTINHO JR, CASTELLEN, M. S. Utilização do ultra-som na ativação da turfa para a remoção do corante vermelho Procion HE 7B de efluente industrial. In 18º Reunião anual da Sociedade Brasileira de Química AB 016 1995
3. ROBINSON, T., McMULLAN, G., MARCHANT, R., NIGAM, P. Remediation of dyes in textile effluent: a critical review on current treatment technologies with a proposed alternative Bioresource Technology v.77, n.3 p.247-255, 2001
4. VITOR, V ; CORSO, C. R. “ Decolorization of textile dye by Candida albicans isolated from industrial effluents J. Ind. Microbiol Biotechnol. v. 35, p.1353-1357, 2008