

Eixo Temático ET-07-004 - Tratamento de Efluentes Sanitários e Industriais

## **PRODUÇÃO DE CARVÃO ATIVADO A PARTIR DE SEMENTES DE JUÁ PARA TRATAMENTO DE ÁGUA CONTAMINADA COM CORANTE TÊXTIL**

Emanuele Diógenes Guerra, Fernanda Gabriella Liberato Santos, Henrique John Pereira Neves\*

Associação caruaruense do ensino superior e técnico –Faculdade ASCES. \*E-mail: henriquejohn@yahoo.com.br.

### **RESUMO**

O setor têxtil apresenta um especial destaque devido ao grande volume de efluentes gerados, os quais, quando não corretamente tratados podem causar sérios problemas de contaminação ambiental. A adsorção em carvão ativado tem sido usada como uma etapa complementar ao tratamento de água convencional. É um dos adsorventes mais eficientes sua ação elimina cor, odor, mau gosto, remove substâncias orgânicas e inorgânicas dissolvidas na água através do mecanismo da adsorção. Em anos recentes, vários estudos relataram a produção de carvões ativados (CA) a partir de resíduos tais como sementes de frutas, bagaço de cana-de-açúcar, restos de couro, pneus etc. A água na indústria têxtil já está sendo avaliada como um componente a mais nas planilhas de custos das empresas e não somente como um veículo no processo de tingimento de custo irrisório; observa-se que as indústrias vem buscando e investindo cada vez mais em maneiras de se reutilizar os banhos de descarte diretamente ou indiretamente, procurando utilizar o mínimo de tratamento possível, de forma a se viabilizar o reuso sem afetar a qualidade do produto final ou aumentar excessivamente o custo do processo. Foi feito um estudo descritivo e transversal para produzir carvão ativado a partir de sementes de juá para o tratamento de água contaminada com corantes têxteis e analisar comparativamente sua ação com a ação do carvão ativado comercial.

**Palavras-chave:** Carvão ativado; Indústria têxtil; Adsorção.

### **INTRODUÇÃO**

Durante séculos, a humanidade tratou o meio ambiente como se este fosse uma fonte inesgotável de recursos naturais a serem explorados e utilizados sem restrições. Foi somente nos últimos trinta anos, depois de mais de um século de grande processo científico e industrial, que ganhou força a ideia de que o uso indiscriminado dos recursos hídricos poderia levar a destruição da vida no planeta, a partir disso os oceanos e rios passaram a ser objetos de preocupação e cuidados por parte de todos (SILVA, 2003).

Para a Organização Mundial da Saúde (OMS) e seus países membros, todas as pessoas, em quaisquer estágios de desenvolvimento e condições sócio-econômicas, têm o direito de acesso a um suprimento adequado de água potável e segura. Segura, neste contexto, refere-se a uma oferta de água que não represente risco significativo à saúde, que tenha quantidade suficiente para atender a todas as necessidades domésticas, que

seja disponível continuamente e que tenha um custo acessível (ORGANIZAÇÃO PANAMERICANA DE SAÚDE, 2009).

A água na indústria têxtil já está sendo avaliada como um componente a mais nas planilhas de custos das empresas e não somente como um veículo no processo de tingimento de custo irrisório; observa-se que as indústrias vem buscando e investindo cada vez mais em maneiras de se reutilizar os banhos de descarte diretamente ou indiretamente, procurando utilizar o mínimo de tratamento possível, de forma a se viabilizar o reuso sem afetar a qualidade do produto final ou aumentar excessivamente o custo do processo (TWADORKUS, 2004).

O setor têxtil apresenta um especial destaque devido ao grande volume de efluentes gerados, os quais, quando não corretamente tratados podem causar sérios problemas de contaminação ambiental (CERQUEIRA, 2006).

A adsorção em carvão ativado tem sido usada como uma etapa complementar ao tratamento de água convencional. É um dos adsorventes mais eficientes sua ação elimina cor, odor, mau gosto, remove substâncias orgânicas e inorgânicas dissolvidas na água através do mecanismo da adsorção (FERNANDES, 2010).

A utilização de carvões ativados como adsorventes data de milhares de anos, quando os egípcios, por volta de 1.550 a. C., empregavam o carvão de madeira para a purificação de água para fins medicinais. No entanto em 3.750 a. C., este já era utilizado na redução de cobre, zinco e estanho, na manufatura de bronze e também como combustível doméstico (CLAUDINO, 2003).

Em anos recentes, vários estudos relataram a produção de carvões ativados (CA) a partir de resíduos tais como sementes de frutas, bagaço de cana-de-açúcar, restos de couro, pneus etc. O carvão ativado (CA) é um material carbonáceo e poroso preparado pela carbonização e ativação de substâncias orgânicas, principalmente de origem vegetal. São utilizados extensamente para a adsorção de poluentes em fases gasosas e líquidas, como suporte para catalisadores, na purificação, de vários composto, no tratamento de efluentes (BRUM, 2007).

O juazeiro, *Zizyphus joazeiro* Mart, é uma árvore brasileira típica dos sertões nordestinos, endêmica da Caatinga, apresenta grande potencial econômico e relevância para a região semiárida, podendo ser utilizada como ornamental, na medicina popular, na fabricação de cosméticos e na alimentação de animais, principalmente nos períodos de seca. O fruto é uma drupa globosa de coloração amarelo-pardo, sendo comestível, doce e com elevados teores de vitamina C (LORENZI, 2000).

Apesar da grande utilidade a exploração do juazeiro limita-se ao extrativismo e são poucos os conhecimentos capazes de contribuir para o desenvolvimento tecnológico da cultura (BRITO; OSUÑA, 2005).

Devido aos danos causados pela indústria têxtil principalmente no Nordeste do país, e em vista a grande abundância do fruto Juá, o presente estudo tem como objetivo produzir carvão ativado a partir das sementes de juá para tratamento de água contaminada com corantes têxteis.

## **OBJETIVO**

Produzir carvão ativado a partir de sementes de juá para tratamento de água contaminada com corantes têxteis.

## METODOLOGIA

### **Produção do carvão ativado a partir da semente do juá**

A semente do juá passou 24 no sol para secagem, em seguida foram trituradas e colocadas numa solução de ácido sulfúrico durante 24 horas, após esse processo de ativação as sementes foram lavadas com água destilada e colocadas na estufa durante 3 horas à temperatura de 100 °C. Por fim, colocou-se em um forno por 15 minutos à temperatura de 500 °C.

### **Preparo da solução com corante têxtil Índigo Blue**

Foi preparada uma solução de 10mg/L.

### **Tratamento da água com o carvão ativado produzido**

O tratamento da água foi feito pelo processo de adsorção em um filtro contendo o carvão ativado, inicialmente o comercial e depois o carvão da semente de juá, em um sistema contínuo com reciclo. O equipamento utilizado para o tratamento foi produzido a partir da reciclagem de resíduo sólidos descartado no lixo, resto de cano de PVC e bomba de máquina de lavar roupa, conforme Figura 1.



**Figura 1.** Equipamento de tratamento de água.

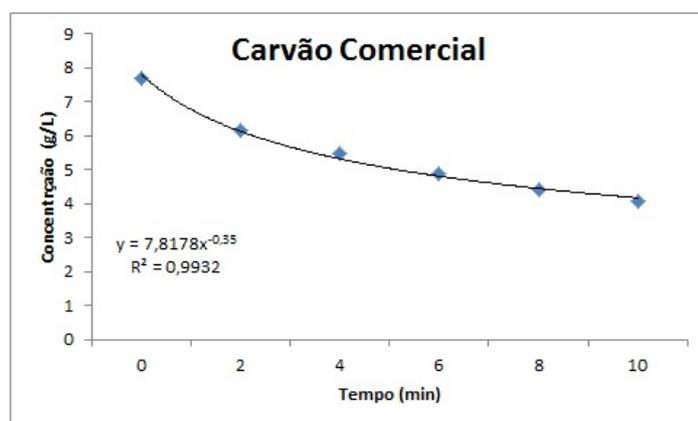
## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Inicialmente fez-se o tratamento da água com Carvão Ativado comercial, com objetivo de se fazer uma análise comparativa posterior, os resultados obtidos no tratamento estão expressos na Tabela 1.

DADOS COM CARVÃO COMERCIAL		
tempo (t)	ABS	Concentração Calculada (g/L)
0	0,740	7,704320666
2	0,590	6,142634045
4	0,526	5,47631442
6	0,468	4,872462259
8	0,426	4,435190005
10	0,391	4,07079646

**Tabela 1.** Dados com carvão ativado comercial.

Com os dados acima, em que se obteve a variação da concentração de corante em solução com o tempo, pode-se construir o gráfico da Figura 2 abaixo:



**Figura 2.** Gráfico da absorbância, carvão comercial.

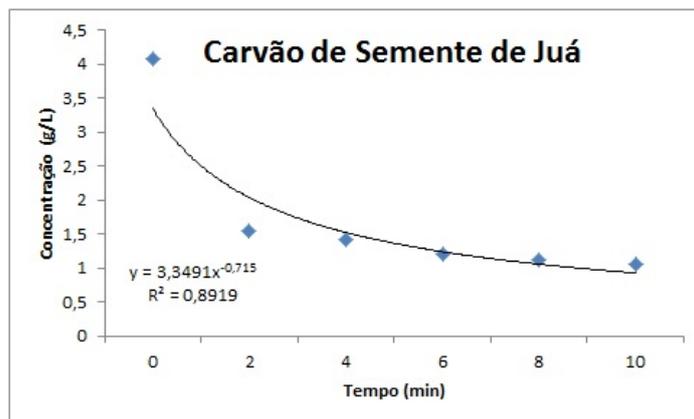
Com o gráfico acima, pode-se observar uma boa redução de corante em solução, com um percentual de aproximadamente 50 %, o que já era esperado tendo em vista tratar-se de um carvão ativado comercial já disponibilizado no comércio para tal finalidade.

Em seguida fez-se o experimento com o carvão ativado da semente de Juá, em que se obteve um resultado expresso na Tabela 2.

DADOS CARVÃO DA SEMENTE DE JUÁ		
tempo(t)	ABS	Concentração Calculada (g/L)
0	0,391	4,07079646
2	0,149	1,551275377
4	0,137	1,426340448
6	0,116	1,207704321
8	0,107	1,114003123
10	0,101	1,051535659

**Tabela 2.** Dados com Carvão Ativado da semente de Juá

A partir dos dados acima, foi obtido o gráfico da Figura 3.



**Figura 3.** Gráfico da absorbância, carvão de juá.

Pode-se verificar com o gráfico concentração de corante x tempo, que o percentual de remoção de corante foi de 78%, o que significa que o carvão ativado produzido a partir da semente de juá tem uma capacidade de remoção de corante da água maior do que a capacidade do carvão ativado comercial.

## CONCLUSÕES

No presente estudo foi possível conhecer outra forma de tratamento de água, o carvão ativado é um meio de tratamento simples e eficaz. No trabalho conclui-se que pode-se produzir carvões a partir de um resíduo que se encontra em abundância e que não tinha aplicações, no caso a semente de juá.

Como a indústria têxtil está cada vez mais se expandindo na região Nordeste e há grande demanda de geração de efluentes, o carvão foi produzido com o intuito de tratar esse tipo de efluente de maneira que o deixe em ponto de reuso, até mesmo na própria indústria têxtil. Assim, fazendo um comparativo entre os dois tipos de carvões foi possível observar e concluir que o tratamento, a limpeza da solução foi mais eficiente com a utilização do carvão ativado de sementes de Juá, de 78% em detrimento do carvão ativado comercial que foi de 50%.

## REFERÊNCIAS

BRITO, K. L; OSUÑA, J. T. A. Influência de Diferentes Substratos na Germinação de Sementes de *Ziziphus joazeiro* Mart. Rhamnaceae. **Sítientibus, Série Ciências Biológicas**, v. 5, n. 2, p. 63-67, 2005.

BRUM, S. S. **Preparação e caracterização de carvão ativado produzido a partir resíduos do beneficiamento do café**. Lavras: Universidade Federal de Lavras, 2007. Disponível em: <<http://www.ppgem.ct.utfpr.edu.br>>. Acesso em: 14 nov. 2015.

CERQUEIRA, A. A. **Aplicação da técnica de eletrofloculação no tratamento de efluentes têxteis**. Rio de Janeiro: Universidade do Estado do Rio de Janeiro, 2006. (Tese de Doutorado).

CLAUDINO, A. **Preparação de carvão ativado a partir de turma e sua utilização na remoção de poluentes.** Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2003. Disponível em: <<http://www2.enq.ufsc.br/teses/mt01.pdf>>. Acesso em: 12 nov. 2015.

FERNANDES, K. D. N. **Uso de carvão ativado de endocarpo de coco no tratamento de água.** Porto Alegre: Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, 2010.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil.** 3 ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2000. v. 1.

ORGANIZAÇÃO PAN AMERICANA DE SAÚDE. **Água e Saúde.** Disponível em: <<http://www.opas.org.br/ambiente/UploadArq/água.pdf>>. Acesso em: 12 nov. 2015.

SILVA, L. M.; FARIA, L. A.; BOODTS, J. F. C. Electrochemical ozone production: influence of the supporting electrolyte on kinetics and current efficiency **Electrochim. Acta**, v. 48, n. 6, p. 699-709, 2003.

TWARDOKUS, R. G. **Reuso de água no processo de tingimento da indústria têxtil.** Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2004. (Dissertação de Mestrado). Disponível em: <<http://www.abqct.com.br/artigost/artigoesp33.pdf>>. Acesso em: 12 nov. 2015.