

## **AVALIAÇÃO DA SEMENTE DE ABÓBORA (*Cucurbita moschata duch*) COMO AGENTE ADSORTIVO PARA O TRATAMENTO DO EFLUENTE DE INDÚSTRIA TÊXTIL**

Amanda Silva Oliveira<sup>1</sup>, Bruna Lane Malkut<sup>2</sup>, Fábio Gramani Saliba Júnior<sup>2</sup>, Dayene do Carmo Carvalho<sup>3</sup>

<sup>(1)</sup> Graduanda em Engenharia Química - Centro Universitário de Patos de Minas - UNIPAM. asoinfo@gmail.com.

<sup>(2)</sup> Graduando em Engenharia Química - Centro Universitário de Patos de Minas – UNIPAM.

<sup>(3)</sup> Professor do curso de Engenharia Química - Centro Universitário de Patos de Minas – UNIPAM. dayenec@unipam.edu.br

### **1. INTRODUÇÃO**

A abóbora (*Cucurbita moschata duch*) pertencente à família *Cucurbitaceae* e ao gênero *Cucurbita*) tem, como centro de origem, a região central do México, estendendo-se até a Colômbia e a Venezuela<sup>3</sup>. Destacando-se pelo seu valor comercial, a abóbora é uma das hortaliças de grande importância no Brasil<sup>4</sup>. O aumento do consumo, gerado pelo crescimento da população mundial, ocasionou a escassez de alguns alimentos aumentando, assim, a cultivo em regiões economicamente pouco desenvolvidas.

As informações disponíveis sobre o assunto são escassas e inconclusivas em relação a aspectos importantes, como dificuldade para encontrar material e pouca disponibilidade sobre o assunto.

As sementes da abóbora constituem em média menos que 10% de seu peso e são consideradas como material de descarte não só na indústria de alimentos, mas também no consumo doméstico. Uma alternativa de aproveitamento deste material de descarte pode ser a sua utilização como biomassa adsorvente no tratamento de efluentes têxteis.

Vários modelos industriais se destacam no cenário ambiental como grandes poluidores, devido as suas características altamente prejudiciais ao ambiente. Um modelo que se destaca é o setor têxtil, sendo um dos maiores consumidores industriais de água do mundo. Além disso, como a maior parte da água utilizada no processo não é incorporada ao produto, este setor também é responsável pelo descarte de grandes volumes de efluentes. Na indústria têxtil, 15 % dos corantes utilizados são perdidos durante o processo de tingimento de tecidos gerando

efluentes<sup>8</sup>. Quando tais efluentes são descartados indevidamente em corpos hídricos, os corantes mesmo em concentrações baixas são prejudiciais<sup>7</sup>. Quando não tratados adequadamente antes de lançados em águas naturais, os efluentes provenientes da indústria de corantes ou de processos envolvendo tintura têxtil podem modificar o ecossistema ou atingir a saúde da população.

Um dos grandes problemas ambientais enfrentados pelo setor têxtil é a remoção desses compostos de rejeitos industriais<sup>10</sup>. De acordo com Cerqueira (2006) muitos são os métodos utilizados no tratamento de efluentes industriais e estes podem ser divididos em 3 categorias: químicos, físicos e biológicos. Os métodos de tratamento estão diretamente relacionados ao tipo de efluente gerado, ao controle operacional da atividade industrial e das características da água utilizada.

Levando em conta a grande quantidade de efluente produzido pela indústria têxtil e o custo de seu tratamento, várias linhas de pesquisa têm focado esforços no estudo de adsorventes alternativos, chamados também de adsorventes não convencionais. Exemplos desses estudos são os que têm avaliado a capacidade de adsorção de materiais orgânicos do tipo talo de açaí e casca de cupuaçu<sup>2</sup>, bagaço de cana<sup>11</sup>, bagaço de laranja<sup>5</sup>, casca de pinhão<sup>1</sup> e casca de maracujá amarelo<sup>9</sup>.

No presente trabalho é proposto o uso da semente de abóbora, na forma natural, como adsorvente de baixo custo para a remoção do corante azul de soluções aquosas.

## **2. MATERIAL E MÉTODOS**

O efluente utilizado para a execução deste estudo foi coletado em uma indústria têxtil localizada no município de Patos de Minas – MG, e armazenado ao abrigo da luz.

As sementes de abóbora foram coletadas em restaurantes deste mesmo município, armazenadas em sacos plásticos e levadas para laboratório do Centro Universitário de Patos de Minas – UNIPAM – para lavagem e secagem em estufa a 105°C, até massa constante.

Após a secagem do biomaterial este foi triturado em liquidificador industrial e peneirado em 09 mesh, utilizando o material retido em 28 mesh e devidamente armazenado.

Para as análises o efluente foi ajustado em pH=3 e pH=8, em cada potencial hidrogeniônico foram feitos os seguintes testes:

- 1- 400mL de efluente e 100mL  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$  a 10% (m/v);
- 2- 400mL de efluente e 1g do biomaterial, esse realizado ainda com 25g e 50g.

Todos os testes foram executados em triplicata, agitado em Jarrest em 50rpm por 15min.

Cessado os 15 min o material foi filtrado em papel filtro, e colhido os primeiros 10mL de filtrado para varredura espectral, assim como o efluente bruto. Após a passagem de todo o material o mesmo foi seco em estufa a 60°C realizado a pesagem.

Primeiramente foi feita a varredura do efluente bruto no espectrofotômetro GENESYS 10 v2.100, em todos os comprimentos de onda, para visualizar o melhor comprimento de onda. E após esta análise os materiais coletados após a filtração foram analisados em 650 nm, que foi a maior absorbância registrada no efluente bruto.

	Remoção (%)
$\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$	88,923 <sup>a</sup> ± 1,547
Semente (1 g)	61,616 <sup>a</sup> ± 2,480
Semente (25 g)	-63,960 <sup>b</sup> ± 29,840
Semente (50 g)	-200,446 <sup>c</sup> ± 29,793

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas tabelas a seguir são apresentados os resultados estatísticos obtidos para porcentagem de remoção em pH 3 (Tabela 1), porcentagem de remoção em pH 8 (Tabela 2) e porcentagem de remoção em pH 3 e pH 8 (Tabela 3). Na Tabela 4 é apresentado os resultados em porcentagem de remoção da massa em pH 3, na Tabela 5 porcentagem de remoção de massa em pH 8 e por fim na Tabela 6 os resultados comparando porcentagem de massa de remoção em pH 3 e 8.

**Tabela 1 – Porcentagem de remoção em pH 3**

\*p < 0,05; CV = -74,27%

Letras iguais não diferem entre si pelo Teste de Tukey a 5%

Conforme mostra a Tabela 1, com relação ao pH 3 a maior remoção ocorreu no teste com 1 g de semente, que se compara a remoção do adsorvente utilizado nas indústrias. Já com relação ao pH 8, não houve uma remoção significativa, como mostra a Tabela 2.

**Tabela 2 – Porcentagem de remoção em pH 8**

	Remoção (%)
Al <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>	90,003 <sup>a</sup> ± 2,165
Semente (1 g)	15,966 <sup>b</sup> ± 3,544
Semente (25 g)	-55,833 <sup>c</sup> ± 27,441
Semente (50 g)	-352,666 <sup>d</sup> ± 33,531

\*p < 0,05 ; CV = -28,78%

Letras iguais não diferem entre si pelo Teste de Tukey a 5%

**Tabela 3 – Porcentagem de remoção em pH 3 e 8**

	pH	Remoção (%)
Al <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>	3	88,923 <sup>a</sup> ± 1,895
Massa removida (m/v)		
Al <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>		0,002 <sup>a</sup> ± 0,010
Semente (1 g)		-0,045 <sup>a</sup> ± 0,003
Semente (25 g)		4,182 <sup>b</sup> ± 0,138
Semente (50 g)		-2,051 <sup>c</sup> ± 0,366
Al <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>	8	90,003 <sup>a</sup> ± 2,165
Semente (1 g)	3	61,618 <sup>ab</sup> ± 2,480
Semente (1 g)	8	15,966 <sup>b</sup> ± 3,544
Semente (25 g)	3	-63,960 <sup>c</sup> ± 29,840
Semente (25 g)	8	-55,833 <sup>c</sup> ± 27,441
Semente (50 g)	3	-200,446 <sup>d</sup> ± 29,793
Semente (50 g)	8	-352,666 <sup>d</sup> ± 33,531

\*p < 0,05; CV = -41,22%

Letras iguais não diferem entre si pelo Teste de Tukey a 5%

Ao analisar a Tabela 3 é possível observar que o melhor teste foi com 1 g do biomaterial, em pH 3, que comparado estatisticamente com o Al<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub> tem o mesmo efeito de absorbância, assim como 1 g do biomaterial, em pH 8, também si mostra com significativa remoção, entretanto não como a anterior.

**Tabela 4 - Massa removida em pH 3**

\*p < 0,05 ; CV = 37,57%

Letras iguais não diferem entre si pelo Teste de Tukey a 5%

Quando comparado em pH 3, a massa removida do efluente se mostra melhor em 1 g de semente, como apresenta a Tabela 4. Assim como na Tabela 5, também a melhor remoção de massa é com 1 g de biomaterial.

**Tabela 5 – Massa removida em pH 8**

	Massa removida (m/v)
$Al_2(SO_4)_3$	$0,020^a \pm 0,00$
Semente (1 g)	$0,092^a \pm 0,029$
Semente (25 g)	$53,098^b \pm 0,111$
Semente (50 g)	$2,731^c \pm 0,183$

\*p < 0,05; CV = 5,46%

Letras iguais não diferem entre si pelo Teste de Tukey a 5%

**Tabela 6 – Massa removida em pH 3 e 8**

	pH	Massa removida (m/v)
$Al_2(SO_4)_3$	3	$0,002^a \pm 0,010$
$Al_2(SO_4)_3$	8	$0,020^a \pm 0,00$
Semente (1 g)	3	$-0,045^a \pm 0,003$
Semente (1 g)	8	$0,092^a \pm 0,029$
Semente (25 g)	3	$4,182^b \pm 0,138$
Semente (25 g)	8	$5,098^c \pm 0,111$
Semente (50 g)	3	$-2,051^d \pm 0,366$
Semente (50 g)	8	$2,731^e \pm 0,183$

\*p < 0,05; CV = 12,64%

Letras iguais não diferem entre si pelo Teste de Tukey a 5%

Analisando estatisticamente, é possível observar que 1 g do biomaterial, tanto em pH 3 e pH 8 apresentam valores de eficiência de adsorção iguais ao  $Al_2(SO_4)_3$ .

Com relação aos outros dados obtidos estes se apresentam com diferença estatística, o que os tornam inviáveis para remoção.

#### 4. CONCLUSÕES

(i) Na determinação de condições favoráveis de adsorção por sementes de abóbora conclui-se que as condições favoráveis tanto em porcentagem de remoção quanto massa removida ocorrem em 1 g do biomaterial.

(ii) Contudo é importante ressaltar que por ser um estudo recente deve haver um estudo mais profundo, uma vez que este tipo de biomaterial é de difícil acesso, por ser de pouco volume, tanto para descarte como para reaproveitamento. O que com este estudo se mostra inviável para utilização como adsorvente de baixo custo.

#### REFERÊNCIAS

CALVETE, T. **Casca de pinhão fresca e carvão ativo-adsorvente para remoção de corantes em efluentes aquosos**. Tese de Doutorado. Programa de Pós Graduação em Química. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2011.

CARDOSO, N. F. **Adsorção de corantes têxteis utilizando biossorventes alternativos**. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós Graduação em Química. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2012.

CASALI, V. W.D.; SATURNINO, H. M.; PEDROSA, J. F. **Botânica e origem das cucurbitáceas**. In: EPAMIG. As cucurbitáceas. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v. 8, n. 85, p. 22-23, 1982.

CASAROLI, D.; GARCIA, D.C.; MENEZES, N.L.; MUNIZ, M.F.B.; BAHRY, C.A. **Teste de envelhecimento acelerado em sementes de abóbora**. Revista da FZVA. Uruguiana, v.13, n.2, p. 97-107. 2006.

CAVICHIOLO, J. R. **Secagem do bagaço de laranja em secador tipo flash**. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-graduação em Engenharia Agrícola. Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 2011.

CERQUEIRA, A. A. **Aplicação da técnica de eletrofloculação no tratamento de efluentes têxteis**. Dissertação de Mestrado. Curso de Pós-Graduação em Química pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro, 2006.

PARK, C.; LEE, M.; LEE, B.; KIM, SW.; CHASE, H.A.; LEE, J.; KIM, S. **Biodegradation and biosorption for decolorization of synthetic dyes** by *Funalia trogii*. Biochemical Engineering Journal, v. 36, n. 1, p. 59–65, 2007.

PARSHETTI, G. K.; TELKE, A. A.; KALYANI, D. C.; GOVINDWAR, S. P. **Decolorization and detoxification of sulfonated azo dye methyl orange** by *Kocuria rosea* MTCC 1532. Journal of Hazardous Materials, v. 176, n. 1-3, p. 503–509, 2010.

PAVAN, F. A.; MAZZOCATO, A. C.; GUSHIKEM, Y. **Removal of methylene blue dye from aqueous solutions by adsorption using yellow passion fruit peel as adsorbent**. Bioresour. Technol., v. 99, p. 3162-3165, 2008.



ZANONI, M. V. B.; CARNEIRO, P. A., **O descarte dos corantes têxteis**. Revista Ciência Hoje, v. 20, n. 174, p. 61-64, 2001.

ZHANG, Z.; MOGHADDAM, L.; O'HARA, I. M.; DOHERTY, W. O. S. **Congo red adsorption by ball-milled sugarcane bagasse**. Chemical Engineering Journal. v. 178, p. 122-128, 2011.