

## ESTUDO DA REMOÇÃO DE GLIFOSATO EM ÁGUA POR ADSORÇÃO UTILIZANDO CASCA DE CAFÉ COMO BIOADSORVENTE.

Cintia M. S. GUARDABAXO<sup>1</sup>; Gustavo Cardoso de Paiva Civitereza<sup>2</sup>

Leandro Gustavo da Silva<sup>3</sup>; Maria José Custódio Stefanelli<sup>4</sup>; Poliana Coste e Colpa<sup>5</sup>

### RESUMO

O glifosato, um herbicida amplamente utilizado na agricultura, pode sob certas condições, se tornar um grave perigo ecológico se fazendo necessário maximizar a sua eficiência e minimizar os seus efeitos secundários ecológicos indesejáveis. Neste trabalho avaliou-se a capacidade de adsorção de glifosato em solução aquosa conferida às fibras da casca do café pulverizadas. Realizado em triplicata, o método adotado foi o de adsorção em batelada. Os resultados obtidos foram ajustados em isoterma de adsorção utilizando, o modelo de Langmuir. O valor de glifosato adsorvido foi de 302 mg por grama de casca de café utilizada, indicando um grande potencial da casca de café como adsorvente para remoção de pesticidas como o glifosato em solução aquosa.

### Palavras-chave:

Pesticidas; Bioadsorção; Isotermas.

### 1. INTRODUÇÃO

Com o objetivo de aumentar a produtividade e a qualidade dos alimentos, o uso de agrotóxicos tem crescido consideravelmente, inclusive na produção de café. O Brasil se destaca como grande consumidor de agrotóxicos, assumindo em 2008, o posto de maior mercado consumidor de defensivos agrícolas do mundo. Os agrotóxicos utilizados na lavoura são comumente aplicados sobre as plantas ou no solo, e podem atingir os recursos hídricos causando contaminação da água (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA- IBGE, 2012).

Além dos agravos ao meio ambiente, os agrotóxicos também podem provocar diversos efeitos à saúde humana, tais como cânceres, problemas cardiovasculares, além de problemas no sangue e rins. Estudos constataram a correlação do uso do agrotóxico com doenças neurológicas,

<sup>1</sup>Bolsista PIBIC/CNPq, IFSULDEMINAS - *Campus* Muzambinho. E-mail: cintiaguadabaxo@gmail.com

<sup>2</sup>Bolsista PIBIC/CNPq, IFSULDEMINAS - *Campus* Muzambinho. E-mail: gustavo\_civitereza97@hotmail.com

<sup>3</sup> Professor, IFSULDEMINAS - *Campus* Muzambinho. E-mail: leandro.silva@muz.ifsuldeminas.edu.br

<sup>4</sup>Estudante de Engenharia Agrônômica IFSULDEMINAS - *Campus* Muzambinho. E-mail: zeze.stefanelli@gmail.com

<sup>5</sup>Cordenadora e responsável técnica do laboratório de Bromatologia e Águas- IFSULDEMINAS- *Campus* Muzambinho. E-mail: poliana.colpa@ifsuldeminas.edu.br

síndromes dolorosas, doenças orais, artrite reumatoide e sequelas tanto sensitivas quanto motoras (HU et al., 2011).

O glifosato (GLI) é um herbicida sintético, não seletivo de amplo espectro, comumente utilizado para o combate a ervas daninhas. De acordo com os recentes resultados, cerca de 650.000 toneladas de glifosato tem sido utilizado em todo o mundo. Devido à sua elevada solubilidade em água, o glifosato não utilizado depositado nas folhas de colheita tende a descarregar-se para o ambiente através de água de chuva, o que provoca uma grave contaminação da água (KE, 2013).

De acordo com alguns estudos, o glifosato pode causar paralisia neuromuscular, falência de órgãos, reações alérgicas e muitos outros efeitos tóxicos agudos, sendo necessária medidas para a remoção de glifosato de águas contaminadas, principalmente quando a água pode ser utilizada para abastecimento público (HU et al., 2011).

A adsorção é um dos métodos mais aplicados no tratamento de água devido sua eficiência, capacidade e aplicabilidade em larga escala. A fim de reduzir o alto custo dos processos envolvendo adsorção, foram estudados métodos alternativos, dentre estes, a biossorção que é definida como um processo que ocorre por adsorção utilizando resíduos naturais (DA SILVA et al., 2011).

No processamento de café, por exemplo, pode-se obter uma grande quantidade de casca, sendo pouco aproveitado este resíduo agroindustrial. Nesse contexto, torna-se interessante novos estudos para o uso da casca de café, como por exemplo, a utilização como adsorvente natural de pesticidas, tais como o glifosato, visando contribuir para o desenvolvimento tecnológico e sustentável do país, principalmente da região de Muzambinho.

## **2. MATERIAL E MÉTODOS**

Estudos de adsorção para a avaliação das fibras de casca de café (CC) como adsorvente para a remoção do GLI a partir de soluções aquosas foram realizados em triplicata usando o método de adsorção em batelada. Para este experimento, colocou-se quantidades fixas dos bioadsorventes (50,0 mg) em frascos cilíndricos de poliestireno de alta densidade de 50 mL contendo 20,0 mL de solução de GLI (5-100 mg.L<sup>-1</sup>), que foram agitados durante 8 horas a 25 °C. O pH das soluções de GLI foi de 4,5. Posteriormente, para separar o adsorvente das soluções aquosas, os frascos foram centrifugados a 4000 rpm durante 10 minutos. As concentrações finais de GLI restante nas soluções foram determinadas por espectrofotometria de absorção do UV-visível, onde construiu-se uma curva de calibração de GLI variando-se as concentração de 5-100 mg.L<sup>-1</sup> (DA SILVA et al., 2011).

Para a leitura do espectro de absorção da molécula de GLI foi necessário o preparo de uma solução complexante de Cu<sup>2+</sup>. As medidas de absorção foram feitas adicionando-se 1,00 mL da solução de GLI e 1,00 mL da solução complexante de Cu<sup>2+</sup> na cubeta de modo a manter a razão

molar entre o GLI e o íon complexante de 1:1. A leitura foi feita no comprimento de onda máximo em 731 nm, banda esta característica da transição d-d\* do complexo formado entre o GLI e o Cu<sup>2+</sup>. Para o estudo cinético e de equilíbrio da remoção de GLI foram construídas isotermas de adsorção usando o modelo de Langmuir (DA SILVA et al., 2011).

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A curva de calibração obtida para a quantificação de GLI adsorvido pela CC apresentou a seguinte equação:  $y=0,0001x + 5 \times 10^{-5}$ , com  $r^2$  no valor de 0,9928, com  $p= 95\%$ .

A figura 1 abaixo apresenta a isoterma de adsorção segundo o modelo de Langmuir obtida após a realização do experimento.

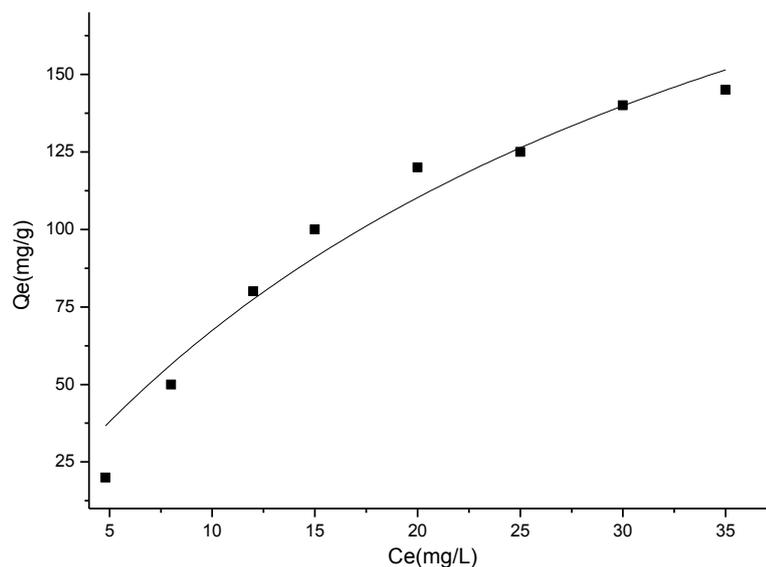


Figura 1: Isotherma de Langmuir para a adsorção de glifosato por casca de café.

Os parâmetros obtidos após ajuste dos dados obtidos segundo o modelo de isoterma de Langmuir são mostrados na tabela 1 abaixo:

Tabela1: Parâmetros obtidos da isoterma de Langmuir da adsorção de glifosato pela casca de café.

Isotherma		
Langmuir	Qm(mg/g)	r <sup>2</sup>
$Q_e = \frac{Q_m \cdot K_L \cdot C_e}{1 + K_L \cdot C_e}$	302,0	0,954

Observa-se que a quantidade máxima de GLI adsorvida foi de 302 mg para cada grama de CC utilizada no processo de adsorção, sendo este valor, aproximadamente 82 vezes maior, quando comparado com o obtido pelo estudo de Cuba et al. (2018), que ao aplicar como agente adsorvente biocarvão de bagaço de cana de açúcar para adsorção de GLI, obteve um valor de Qm de 3,68 mg/g, o que mostra a eficiência da CC como agente adsorvente de GLI. O valor de  $r^2$

demonstra que os resultados obtidos se ajustam adequadamente ao modelo de isoterma de Langmuir.

#### 4. CONCLUSÕES

Os resultados mostram o grande potencial das fibras de casca de café como adsorvente para remoção de glifosato em solução aquosa, o que indica uma futura aplicação deste biomaterial no tratamento de águas residuais contaminadas com pesticidas. Em estudos posteriores faz se necessária a ampliação da escala de realização dos experimentos observando os resultados que serão alcançados.

#### AGRADECIMENTOS

NIPE- Muzambinho, CNPQ, FAPEMIG e CAPES, pelo apoio financeiro.

#### REFERÊNCIAS

- CUBA, R. M. F.; FRAYNE R. M.; GUIMARÃES, M. S.; SOUZA, M.; TERÁN, C. J. F. Produção de biocarvão a partir de bagaço de cana-de-açúcar para remoção de glifosato (formulação comercial) em meio aquoso. **Anais do 1º Congresso Sul-Americano de Resíduos Sólidos e Sustentabilidade**. Gramado, RS, 2018
- DA SILVA, L.G.; RUGGIERO, R.; DE MELO, G.P., PINTO, R.; LIMA, E.C., FERNANDES, T. H. M.; CALVETE, T. Adsorption of Brilliant Red 2BE dye from water solutions by a chemically modified sugarcane bagasse lignin, **Chemical Engineering Journal**, v. 168, p. 620-628, 2011.
- HU, Y.S; ZHAO, Y.Q.; SOROHAN, B. Removal of glyphosate from aqueous environment by adsorption using water industrial residual. **Desalination**, v.271, p.150–156, 2011.
- IBGE. **Indicadores de Desenvolvimento Sustentável**. nº 9. 2012. Disponível em: <[http://downloads.ibge.gov.br/downloads\\_estatisticas.htm](http://downloads.ibge.gov.br/downloads_estatisticas.htm) >. Acesso em: 24 de julho de 2018.
- KE, S. Market and outlook of the top ten herbicides in the world. **Agrochemicals**, v.5, n.4, 2013.