

# Degradação de *N*-(fosfometil)glicina por nucleófilos alfa: metodologias para detecção por via espectrofotométrica.

Douglas S. Varjão (IC)\*, Marcelo F. Lima (PQ)

LQBOA-Universidade Federal de Mato Grosso \*douglasvarjao@hotmail.com

Campus Universitário do Araguaia, BR 070, km 5, Barra do Garças-MT, CEP 78600-000

Palavras Chave: glifosato, nucleófilos alfa, transferência de grupo fosforila.

## Introdução

O glifosato (*N*-(fosfometil)glicina) possui uma degradação lenta quando encontrado em solo e água, e pode resultar em subprodutos de alta toxicidade em seres vivos como por exemplo o seu metabólito AMPA (ácido aminometilfosfônico). Nossos estudos buscam o desenvolvimento de metodologias que possam catalisar a degradação do glifosato para posterior aplicação em detoxificações de tais pesticidas. A reação de degradação será conduzida pelo ataque de hidroxilamina, um nucleófilo alfa, à molécula de glifosato. Por ser invisível na espectroscopia UV-Vis convencional, o estudo da degradação do glifosato requer a adoção de metodologias que tornem possível o monitoramento da cinética de degradação do mesmo através dessa técnica. Nesse trabalho testamos três métodos possíveis que atendiam tal necessidade:

**Fiske-Subbarow**<sup>1</sup> – reação do fosfato (produto da degradação de glifosato) com o molibdato de amônio, em meio fortemente ácido, para formar um complexo de fosfomolibdato de amônio e posterior redução com hidroquinona. Neste teste monitoramos os produtos da reação

**Complexação com Cu(II)**<sup>2</sup> – coordenação do glifosato com Cu(II) formando o complexo Cu(II)-Glifosato. Nessa técnica o reagente é monitorado.

**Glifosato + CS<sub>2</sub>**<sup>3</sup> – glifosato reage com dissulfeto de carbono (CS<sub>2</sub>) formando ácido ditiocarbâmico e posterior formação de complexo do reagente com Cu(II) na presença de amônia.

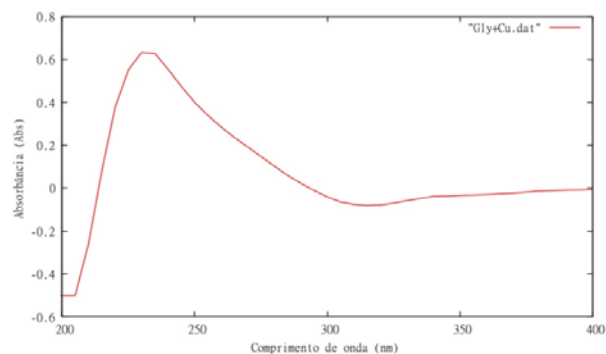
## Resultados e Discussão

O método de Fiske-Subbarow foi utilizado em três diferentes amostras de teste de degradação de glifosato nas respectivas faixas de pH: 3,0, 6,0 e 9,0. Os testes tiveram duração de 72 horas, sob agitação, e temperatura controlada em 50°C. Os valores encontrados na tabela 1 mostram a sensibilidade da mistura reacional glifosato-hidroxilamina a valores de pH alcalinos.

**Tabela 1.** Valores de absorbância do produto de degradação em dois comprimentos de onda.

pH	$\lambda$	
	400	650
3,0	0,016	0,000
6,0	0,067	0,055
9,0	0,088	0,076

O teste de complexação com Cu(II) foi realizado com amostras idênticas à anterior. A varredura foi feita entre 200 a 800 nm.



**Figura 1.** Espectro UV-Vis do complexo Cu(II)-Glifosato entre 200 e 400 nm.

A  $\lambda_{\text{máx}}$  do complexo foi de 0,63 em 230 nm. Esse valor de absorbância corresponde a amostra inicial de glifosato no início do teste de degradação com concentração de  $5,02 \cdot 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$ . Esse teste assim como a complexação do dissulfeto de carbono mostram dependência linear com a concentração de glifosato.

## Conclusões

Os três métodos apresentaram resultados satisfatórios no monitoramento da cinética de reação, embora os testes com complexação do reagente (glifosato) tenham se destacado por sua maior reprodutibilidade, o que diminui o número de replicatas. Essas metodologias serão agora protocoladas e otimizadas a fim de permitirem o completo estudo por diferentes espécies de nucleófilos e de condições experimentais.

## Agradecimentos

FAPEMAT e CNPq

<sup>1</sup> Fiske, C.H. e Subbarow, Y., The Colorimetric of phosphorus. *J. Biol.* **1925**, *66*, 375-400.

<sup>2</sup> Glass, R.L.; Metal complex formation by glyphosate, *J. Agric. Food Chem.* **1984**, *32*, 1249-1253.

<sup>3</sup> Jan, M.R., Shah, J., Muhammad, M., Ara, B.; Glyphosate herbicide residue determination in samples of environmental importance using spectrophotometric method. *Journal of Hazardous Materials.* **2009**, *169*, 742-745.