

## Interação entre metais em combustíveis fósseis e biocombustíveis em microesferas de quitosana: uma visão termodinâmica

Igor C. Pescara (PG)<sup>1</sup>, Sheila M. Evangelista (PG)<sup>1</sup>, Matheus S. Holanda\* (IC)<sup>1</sup>, Alexandre G. S. Prado (PQ)<sup>1</sup>, Paulo A. Z. Suarez (PQ)<sup>1</sup>, Luiz F. Zera (PQ)<sup>2</sup> e Rômulo D. Andrade (PQ)<sup>3</sup>, mholandabsb@gmail.com

<sup>1</sup> Instituto de Química, Universidade de Brasília, 70904-970 Brasília, DF.

<sup>2</sup> Faculdade Unidade de Planaltina, Universidade de Brasília, 73300-000 Planaltina, DF.

<sup>3</sup> Instituto Federal de Educação Tecnológica de Rio Verde, 75901-970 Rio Verde, GO.

Palavras Chave: Pré-concentração, biodiesel, combustíveis, metais

### Introdução

Mesmo em baixas concentrações, a presença de metais em combustíveis e biocombustíveis podem causar conseqüências indesejáveis aos motores dos veículos, além de danos ambientais<sup>1</sup>.

A determinação de íons metálicos em combustíveis não é uma tarefa fácil, por isso várias metodologias têm sido propostas, sendo a pré-concentração em biopolímeros uma alternativa muito promissora. A quitosana tem sido utilizada devido sua alta capacidade de adsorção e baixo custo<sup>2</sup>.

Este trabalho visa estudar as interações termodinâmicas entre as microesferas de quitosana e os metais Cu, Zn e Ni em etanol, gasolina, diesel biodiesel e bio-óleo.

### Resultados e Discussão

As microesferas de quitosana foram preparadas por um método adaptado de coagulação/dispersão<sup>3</sup>. O grau de desacetilação da quitosana foi feito por titulação condutimétrica, NMR <sup>1</sup>H e FTIR.

Os parâmetros termodinâmicos da interação entre os íons metálicos (Cu, Ni e Zn) e as microesferas foram feitas por titulação calorimétrica. Neste experimento, 500 mg de microesferas foram suspensas em 100 mL das soluções de etanol, gasolina, diesel, biodiesel e bio-óleo, e tituladas com uma solução 0,05 gL<sup>-1</sup> de cada cátion com 0,1 mL de Triton X-100 10% (v/v).

Os dados termodinâmicos obtidos estão listados na Tabela 1. Os valores de  $\Delta G$  revelam que a sequência da adsorção para todos os metais foi: etanol < bio-óleo < gasolina < diesel < biodiesel. Os valores de  $\Delta H$  para biodiesel e bio-óleo foram os menores devido aos elevados valores do calor de diluição ( $Q_{dil}$ ) dos metais nestes combustíveis, confirmando a interação entre os íons metálicos (ácidos de Lewis) com os centros oxigenados (bases de Lewis) presentes no biodiesel e bio-óleo.

Outro aspecto interessante é a alta afinidade dos grupos amino das microesferas pelo cobre em todos os combustíveis.

**Tabela 1.** Dados termodinâmicos da interação entre microesferas e Cu, Ni e Zn.

	$-\Delta H$ (kJ/mol)	$-\Delta G$ (kJ/mol)	$\Delta S$ (J/mol K)
<b>Etanol</b>			
Cu	44.1	24.2	-66
Ni	32.4	22.1	-34
Zn	31.1	20.1	-36
<b>Gasolina</b>			
Cu	48.1	41.4	-22
Ni	33.7	38.4	16
Zn	32.2	34.2	7
<b>Diesel</b>			
Cu	45.2	40.2	-17
Ni	33.1	39.4	21
Zn	31.7	37.7	20
<b>Biodiesel</b>			
Cu	22.1	45.0	77
Ni	16.4	42.8	89
Zn	16.2	41.1	84
<b>Bio-óleo</b>			
Cu	21.8	36.7	50
Ni	17.1	34.6	59
Zn	15.9	33.6	59

### Conclusões

As microesferas de quitosana foram obtidas com sucesso e representam um material promissor na adsorção de metais em combustíveis, uma vez que sua interação com os íons metálicos é espontânea, entápicamente e entropicamente favorável.

### Agradecimentos

CNPq, CAPES PROCAD e FAPDF.

Korn, M. G. A. *et al.* *Talanta*. **2007**, 73, 01.

<sup>2</sup> Wu, Feng-Chin; Tseng, Ru-Ling; Juang, Ruey-Shin. *J. Environ. Manage.* **2010**, 91, 798.

<sup>3</sup> Prado, A. G. S. *et al.* *Revista Analytica*. **2010**, 44, 62.