

## Caracterização e Especiação das Interações dos Íons $Zn^{2+}$ e $Cu^{2+}$ com Ácidos Húmicos.

Bruno Szpoganicz<sup>1</sup>(PQ), Marcos Rivail da Silva<sup>2</sup>(PQ), Veronika Koslova<sup>3</sup>(PG), Bruna P. Szpoganicz<sup>2</sup>(IC) Mariane Martini<sup>1</sup>(IC)\*, Thiago G. Costa<sup>1</sup>(IC).

<sup>1</sup>Universidade Federal de Santa Catarina 88040-900 Florianópolis, SC, Brazil, [bruno@qmc.ufsc.br](mailto:bruno@qmc.ufsc.br)

<sup>2</sup>Universidade Regional de Blumenau, 89010-971 Blumenau, SC, Brazil, [rivail@furb.br](mailto:rivail@furb.br)

<sup>3</sup>Instituto Politécnico de Castelo Branco, 6001-909 Castelo Branco, Portugal, [veronika@ess.ipcb.pt](mailto:veronika@ess.ipcb.pt)

Palavras Chave: Ácidos Húmicos, Titulação Potenciométrica, Equilíbrio de Complexação

### Introdução

Ácidos húmicos (AH) são misturas complexas de diferentes substâncias com grande número de grupos funcionais orgânicos que apresentam diferentes tamanhos e massas molares. Possuem grupos funcionais que atuam na coordenação de íons metálicos.<sup>1,2,3</sup>

As técnicas de titulação potenciométrica e espectroscopia de infravermelho foram utilizadas na caracterização e nas medidas das interações dos íons  $Cu(II)$  e  $Zn(II)$  com ácidos húmicos.<sup>4,5</sup>.

### Resultados e Discussão

As amostras de AH foram colocadas numa célula termostatizada, juntamente com KOH para elevar o pH em presença dos íons  $Cu(II)$  e  $Zn(II)$ , e titulada reversamente com HCl. Os resultados foram tratados com o programa Best7 e a distribuição das espécies foi calculada no programa SPECIES.

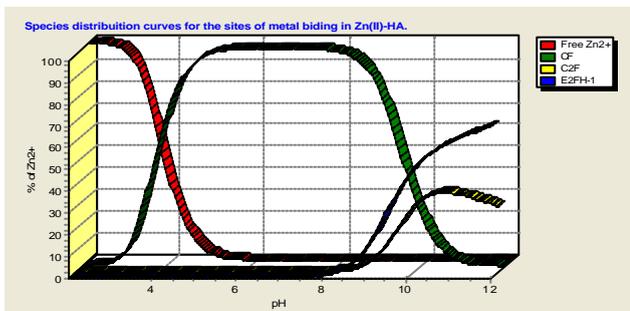


Figura1: A=fenol; B=benzóico; C=catecol; D=ftálico; E=salicílico; F= $Zn^{2+}$ .

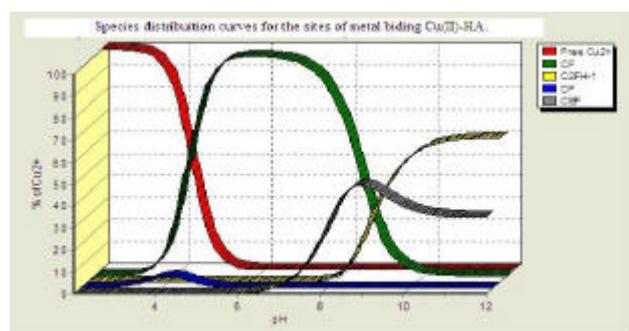


Figura2: A=fenol; B=benzóico; C=catecol; D=ftálico; E=salicílico; F= $Cu^{2+}$ .

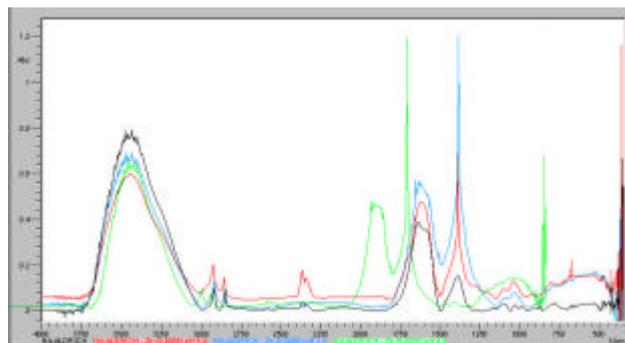


Figura3: Espectro de IV do AH em presença de  $Zn(II)$  em diferentes faixas de pH.

O espectro Infravermelho (Figura 3) mostra-nos a complexação do íon  $Zn(II)$  com o ácido húmico. A evidência de coordenação pode ser vista pelo aumento de intensidade do pico em  $1680\text{cm}^{-1}$  devido ao estiramento do grupo  $\text{COO}^-$  ( $\text{C}=\text{O}$  desprotonado pela coordenação com o íon metálico), e a banda larga em valores menores que  $800\text{cm}^{-1}$  devido ao grupo  $\text{C}-\text{O}$  coordenado ao íon metálico. Em pH ácido, o pico em  $1394\text{cm}^{-1}$  aparece bem afinado, devido a interação do íon metálico com o grupo catecol. Em pH alcalino, o afinamento dos picos entre  $1680\text{cm}^{-1}$  e  $1394\text{cm}^{-1}$  é devido a coordenação do íon metálico com os grupos catecol e salicílico (Figura1).

### Conclusões

Este estudo nos mostra a caracterização por potenciometria e por IV da coordenação de  $Cu(II)$  e  $Zn(II)$  com AH. As maiores interações com os íons metálicos foram com o grupo catecol em pH ácido. E, em pH básico, os metais interagem com os grupos catecol e salicílico.

### Agradecimentos

UFSC, CNPq, FURB

- 1.Schnitzer, M; Skinner, S.L.; Soil Science 1968, 105, 392.
- 2.Nifantéva, T.I.;Shkinev, V.M.; Spivakov, B.Y.; Burba, P. Talanta, 1999, 48, 257-267.

**3.**Prado, A.G.S.; Torres, J.D.; Martins, P.C.; Pertusatti, J.; Bolzon, L.B.; **4.**Faria, E.A. *Journal of Hazardous Materials* 2006, 136(3), 585-588.

**5.**Lumsdon, D.G.; Fraser, A.R. *Environmental Science and Technology* 2005, 39(17).