

## Atividade antibacteriana *in vitro* de novos complexos de ditiocarbamatos com Bismuto(III)

Isabella P. Ferreira (PG)<sup>1\*</sup>, Geraldo M. de Lima (PQ)<sup>1</sup>, Jacqueline A. Takahashi (PG)<sup>1</sup>, Eucler B. Paniago (PQ)<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Química ICEX, Universidade Federal de Minas Gerais, UFMG, 31.270-901 Belo Horizonte, MG, Brasil. email: isabellapf@ufmg.br

Palavras Chave: Ditiocarbamatos; Bismuto(III); Staphilococcus aureus; Escherichia coli.

### Introdução

Ditiocarbamatos são ligantes versáteis e exibem uma ampla variedade de padrões de coordenação, formando complexos com uma grande diversidade de estruturas molecular e supramolecular<sup>1</sup>. Com relação aos estudos estruturais, estes ligantes, geralmente, coordenam-se aos íons metálicos de maneira bidentada que pode ser isobidentada (simétrica) ou anisobidentada (assimétrica). Além de propriedades estruturais peculiares, esses ligantes continuam a atrair a atenção dos pesquisadores devido à sua variada gama de aplicações, entre as quais destacam-se as atividades antifúngicas e antibacterianas<sup>2,3</sup>. Por outro lado, apesar de ser um metal pesado, o bismuto encontra várias aplicações na medicina como no tratamento de distúrbios gastrointestinais, podendo apresentar ainda propriedades antitumorais<sup>4,5</sup>. Considerando os interessantes resultados já obtidos pelo grupo de pesquisa com complexos metálicos de ligantes ditiocarbamatos, nos propusemos a preparar e caracterizar novos ditiocarbamatos de Bi(III) e, em seguida, investigar suas atividades antimicrobiana, *in vitro*.

### Resultados e Discussão

Nos espectros no infravermelho de complexos de bismuto(III), um sinal forte na região de 1429-190  $\text{cm}^{-1}$  devido ao  $\nu$  (N-CS<sub>2</sub>) e outra banda em 923-977  $\text{cm}^{-1}$  devida ao  $\nu$  (S-C-S) confirmam a coordenação dos ligantes ditiocarbamatos. Os complexos apresentam um sinal no espectro de RMN de <sup>13</sup>C em 203-207ppm devido ao carbono do fragmento CS<sub>2</sub>.

Para medir as atividades antibacterianas, cepas de duas espécies de bactérias patogênicas humanas, uma gram positiva (Staphylococcus aureus) e uma bactéria Gram-negativa (Escherichia coli) foram testadas *in vitro* frente aos complexos de Bi(III), pelo método de microdiluição. Os compostos foram dissolvidos em DMF para obter uma solução inicial de 250  $\mu\text{gml}^{-1}$ . Progressivas diluições foram realizadas para obter as concentrações necessárias na faixa de 25,0 a 0,0122  $\text{mg.mL}^{-1}$ . Os resultados foram medidos após 48h de incubação a 37°C. O impacto da complexação ao bismuto foi

encontrado na atividade antimicrobiana contra todas as espécies bacterianas testadas. Os resultados obtidos indicaram que os compostos de coordenação têm maior atividade em comparação com os ligantes. Todos os complexos metálicos apresentaram atividade superior contra os dois microrganismos estudados, em comparação com os sais de sódio dos ligantes. Os três ligantes apresentaram efeito antibacteriano contra a bactéria Gram-positiva testada com IC<sub>50</sub> > 25,0  $\text{mg.mL}^{-1}$ . Os ligantes 2-(hidroximetil)piridina-1-ditiocarbamato de sódio e (2,2-dimetoxietil)-N-metilditiocarbamato de sódio não apresentaram atividade contra a

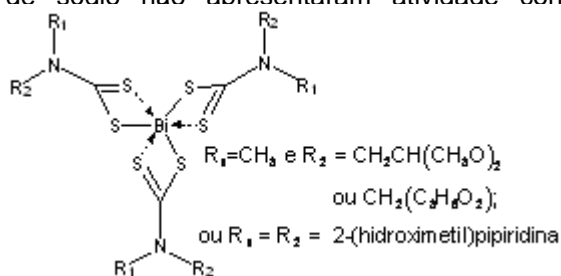


Figura 1. Representação esquemática para os complexos ditiocarbamatos de Bi(III).

### Conclusões

Três novos ditiocarbamatos de Bi(III) foram preparados e caracterizados. Os complexos apresentaram melhores propriedades antibacterianas que os ligantes livres. Esses complexos possuem diversidades estruturais e propriedades biológicas interessantes. A compreensão da química estrutural desses complexos pode ser importante para a elucidação da sua atividade biológica.

### Agradecimentos

CNPq, Capes.

<sup>1</sup>Heard, P. J. *Progress in Inorganic Chemistry*. **2005**, 53, 1.

<sup>2</sup>Reddy, P. V. G; Reddy, C. S.; Venugopal, M. *J.HeteroatomChem.* **2003**, 14, 509.

<sup>3</sup>Haranath, P; Babu, M. F. S; Anasuyamma, U; Naga Raju, C; Suresh Reddy C. *J. Heteroatom Chem.* **2005**, 16, 572.

<sup>4</sup>Wang, X; Zhang, X; Lin, J; Chen, J; Xu, Q; Guo, Z. *Dalton Trans.* **2003**, 12, 2379.

<sup>5</sup>Li, H; Lai, C. S; Wu, J; Ho, P. C; de Vos, D; Tiekink, E. R. T. J. *Inorg.Biochem.* **2007**, 101, 809.