

# COMPLEXOS DE Ag(I) e de Au(I) COM PENICILAMINA: SÍNTESE, CARACTERIZAÇÃO ESPECTROSCÓPICA E ESTUDOS BIOLÓGICOS

Silvioney A.Silva<sup>1</sup> (PG), Gustavo S.M. Costa<sup>1</sup> (IC), Pedro P.Corbi<sup>2</sup> (PQ), Camilla Abbehausen<sup>2</sup> (PG), André L.B.Formiga<sup>2</sup> (PQ), Wilton R.Lustri<sup>3</sup> (PQ), Alexandre Cuin(PQ)<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Química, Instituto de Ciências Exatas, UFJF, Juiz de Fora, MG; <sup>2</sup>Instituto de Química, UNICAMP, Campinas, SP; <sup>3</sup>Departamento de Ciências Biológicas e da Saúde, UNIARA, Araraquara, SP.

[alexandre\\_cuin@yahoo.com](mailto:alexandre_cuin@yahoo.com) / [alexandre.cuin@ufjf.edu.br](mailto:alexandre.cuin@ufjf.edu.br)  
penicilamina, prata, ouro, bactérias

## Introdução

Os microorganismos são causadores de inúmeras enfermidades que atingem a humanidade e a procura por novas drogas para combatê-los é essencial, uma vez que microorganismos adquirem resistência aos antibióticos. Os metais, além de desempenharem funções essenciais no organismo humano, também são utilizados desde a antiguidade para fins medicinais, mesmo que empiricamente. Vários íons metálicos têm atividade biológica comprovada, como a Pt(II), droga antitumoral, Ag(I), bactericida, Au(I) drogas anti-artrite e Cu(II), fungicida. Entre as drogas bactericidas mais conhecidas está a sulfadiazina de prata (SSD) que representou uma alternativa de agente bactericida de uso tópico para queimaduras [1,2]. Além dos compostos de prata, uma alternativa de novas drogas bactericidas são os compostos de Au(I). O K[Au(CN)<sub>2</sub>][3], por exemplo, é bacteriostático. Além do combate a bactérias, os compostos de Au(I) com ligantes sulfurados têm sido utilizados no tratamento da artrite reumatóide e são promissores para o tratamento de câncer, o HIV e a malária[4]. A proposta deste trabalho é a síntese e caracterização de compostos de Ag(I) e de Au(I) com o aminoácido, penicilamina (Pen), *vide* Figura 1. Também é nosso objetivo o estudo das propriedades biológicas dos complexos obtidos<sup>5</sup>.

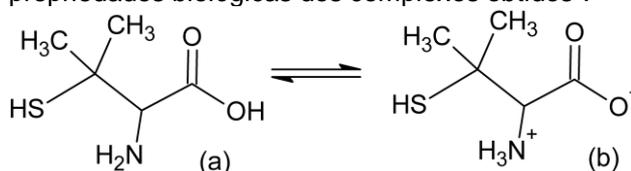


Figura 1. Formas do aminoácido Penicilamina a)ácida, b)zwitteriônica

## Resultados e Discussão

Inicialmente, o aminoácido foi convertido em seu respectivo sal de potássio, *in situ*, através da adição de KOH na proporção 1:1. Os complexos de prata e ouro foram obtidos após a adição de AgNO<sub>3</sub> e K[Au(CN)<sub>2</sub>] às soluções do sal do aminoácido. Após as sínteses dos compostos, os resultados de análise elementar, descritos na Tabela 1, sugeriram a proporção M:L de 1:1 e que os complexos apresentam-se monohidratados.

Tabela 1. Análise Elementar para os complexos

Complexo	Calculado (%)			Experimental (%)		
	C	H	N	C	H	N
[Ag(Pen)]H <sub>2</sub> O	21,9	4,41	5,11	21,5	4,38	5,28
[Au(Pen)]H <sub>2</sub> O	16,5	3,33	3,86	16,8	3,23	3,81

Pen = C<sub>5</sub>H<sub>10</sub>NO<sub>2</sub>S

A análise térmica (TG-DTA) comprova que os compostos são monohidratados, e a porcentagem de massa residual obtida está de acordo com o previsto. As espectroscopias no IV, e de RMN <sup>13</sup>C, no estado sólido (CP-MAS) e cálculos teóricos mostraram que a coordenação do ligante ao íon metálico ocorre, exclusivamente, através do átomo de enxofre em sua forma desprotonada. Também é possível afirmar que o aminoácido está em sua forma zwitteriônica. O complexo AgPen mostrou atividade antibacteriana contra microorganismos Gram-negativos, exibindo atividade comparada a recentes publicações. O complexo AuPen também mostrou indicativo de que é ativo contra bactérias como a *E. coli* e *P. aeruginosa*. Os mesmos testes foram realizados com a penicilamina pura, que mostrou-se inativa e com o sal de prata, no qual possui baixa atividade em relação ao complexo. O sal de ouro, não foi testado devido à alta toxicidade do ânion cianeto, presente no K[Au(CN)<sub>2</sub>].

## Conclusões

Os complexos foram obtidos e os resultados analíticos sugerem que os compostos são monohidratados e a proporção é 1:1, M:L. As espectroscópicas no IV, de RMN <sup>13</sup>C e cálculos de DFT, demonstram que a coordenação do ligante aos íons Ag(I) e Au(I) ocorre pelo átomo de enxofre (S-) e que o ligante está em sua forma de sal interno. Os complexos mostraram-se ativos contra bactérias *Gram-negativas*.

## Agradecimentos

CEX APQ 0173/09 e 0256/11

- [1] H.J.Klasen *Burns* **2000** 26 117  
 [2] H.J.Klasen *Burns* **2000** 26 131  
 [3] C.F.Shaw *Chemical Reviews* **1999** 99 2589  
 [4] C.F.Shaw, A.A.Isab, M.T.Coffer, *et al. Bioch. Pharm.* **1990** 40 1227  
 [5] G.S.M. Costa *et al.*, *Polyhedron* (2012), 10.1016/j.poly.2012.01.002