



## Química Cerebral – Estudos de equilíbrio e reconhecimento molecular de complexos de cobre (II) e zinco (II) com aminoácidos e dipeptídeos

Marlon de Souza Silva<sup>1</sup>(PQ)\*, Luana Caetano Lemos(IC)

\* marlon@ufam.edu.br

Palavras Chave: Dipeptídeos, Complexos Metálicos

### Introdução

A química bioinorgânica e a de coordenação preocupam-se em estudar o papel dos metais em sistemas biológicos, bem como caracterizar novos complexos através de modelos biomiméticos para o sítio ativo de metaloenzimas<sup>1</sup>. Segundo artigos, complexos de cobre (II), zinco (II) e ferro (III) com proteínas  $\beta$ -amiloide (peptídeo de 36 a 46 aminoácidos), estão presentes em placas proteicas do tecido cerebral de pacientes acometidos com doenças neurodegenerativas como Alzheimer e mal de Parkinson<sup>2,3</sup>. Destacando-se a doença de Alzheimer que afinge 30% da população com mais 85 anos<sup>4</sup>

Dessa forma, o projeto tem como objetivo estudar, em solução aquosa, a complexação de íons metálicos, cobre (II), com aminoácidos e dipeptídeos, inicialmente, através de estudos potenciométricos e espectrofotometria UV-Vis.

### Material e Métodos

Preparou-se soluções padrões de HCl 0,01 M e KOH 0,1 M e afim de calibrar o sistema de titulação potenciométrica realizou-se titulação ácido base com eletrodo de prata/cloreto de prata, em uma célula oca (50 mL) a temperatura constante (25°C), sob agitação magnética, com força iônica KCl 0,1 M em purga com gás N<sub>2</sub> lavado em torre de drechsel com pastilha de KOH. Em seguida realizaram-se várias titulações potenciométricas do aminoácido glicilglicina 0,05 mmol com força iônica 0,1 M KCl em 50 mL de água Mili-Q. Realizou-se uma análise UV-Vis de soluções do metal cobre (II) e do complexo (Cu<sup>2+</sup>-GG) 0,01 M nas proporções metal-ligante 1:1, 1:2 e 2:1, no Laboratório de Métodos Espectroscópicos (Lamesp) da Universidade Federal do Amazonas.

### Resultados e Discussão

Calibrou-se o sistema de titulação potenciométrica através de titulação ácido base com as soluções padronizadas HCl 0,0106 M e KOH 0,0921 M, cujo ponto de equivalência obtido pelo cálculo teórico foi de 5,75 mL, enquanto que o ponto final foi de 5,65 mL.

Titulou-se o aminoácido glicilglicina com a base KOH padronizada, figura 1, e averiguou-se que a curva de

equilíbrio tem duas inflexões, 3,03 mL e 4,42 mL. As regiões tamponadas estão nas faixas de 0,0 mL a 3,03 mL, e 3,5 mL a 4,42 mL, onde a segunda inflexão é quase imperceptível.

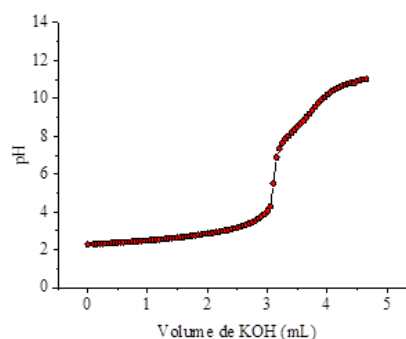


Figura 1. pH em função do volume (mL) de titulante KOH 0,0921 M com titulado glicilglicina 0,05 mmol

O gráfico de distribuição de espécies, figura 2, informa que o pH onde ocorre a primeira e segunda desprotonação do ácido foi, respectivamente, 3,09 e 8,10 cujos valores de pKa<sub>1</sub> e pKa<sub>2</sub> teóricos são, respectivamente, 3,16 e 8,12. Desta forma, o pKa<sub>1</sub> coincide com o pH, informando que 50% do dipeptídeo está na forma protonada e 50% na forma desprotonada<sup>5</sup>.

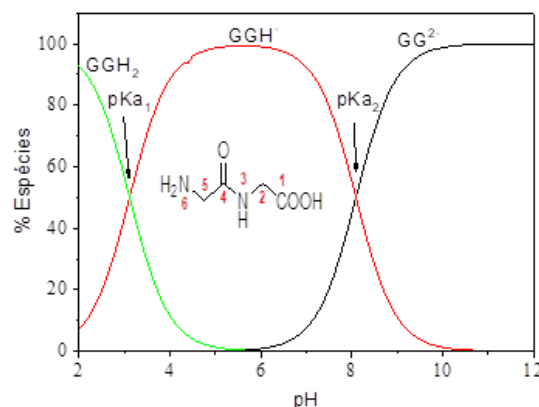


Figura 2. Distribuição de espécies em função do pH do dipeptídeo glicilglicina 0,0001 M

A glicilglicina tem três grupos funcionais, entretanto, somente o grupo carbonila e amino participam do equilíbrio ácido base. Isto porque a hidrólise de peptídeos depende da reatividade do grupo carbonila da ligação

peptídica, que é quase nula em decorrência da ressonância. Logo, a desprotonação da glicilglicina ocorre, respectivamente, no grupo carbonila e amino<sup>6</sup>.

A análise UV-Vis precisará ser refeita uma vez que não foi obtida curva característica da solução metal-ligante, bem como não controlou-se o pH das soluções.

## Conclusões

A calibração do sistema foi satisfatória, obtendo-se ponto de equivalência e ponto final iguais a 5,75 mL e 5,65 mL, respectivamente. Pelo gráfico da titulação do dipeptídeo observou-se que há somente duas desprotonações, isto porque o grupo amida é uma base fraca devido a deslocalização eletrônica. A segunda desprotonação é quase nula em decorrência da ressonância no grupo carbonila. A análise UV-Vis foi inconclusiva, uma vez que o pH das soluções não foi controlado.

## Agradecimentos

Agradeço ao corpo docente do departamento de química da Universidade Federal do Amazonas, em especial ao meu orientador, Marlon de Souza Silva pela dedicação e paciência. Agradeço aos técnicos de laboratório que me ajudaram na análise UV-Vis. Também agradeço às agências que fomentam a pesquisa, sobretudo, CNPq.

---

<sup>1</sup>VOET D; VOET J. C. *Bioquímica*. 3ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2016.

<sup>2</sup>KIM, M. MARTELL, K. Copper(II) Complexes of Glycylglycine. *ACS Publications*, v. 3, no. 8, 1964.

<sup>3</sup>SILVA, Marlon. Estudo em solução (Reconhecimento molecular) entre complexos homonucleares e moléculas de interesse biológico. Disponível em:

<<http://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/88509>>

Acesso em 01 de out de 2021.

<sup>4</sup>VILHENA, FELIPE. ALVES, ODIVALDO. FELCMAN, JUDITH. Solution and solid state study of copper(II) ternary complexes with some dipeptides presence in A $\beta$ -42 peptide and methionine. *Polyhedron*, Rio de Janeiro, v. 54, p. 34-38. 2013.

<sup>5</sup>SKOOG, D *et alii*. *Fundamentos de química analítica*. São Paulo: Thomson, 2006.

<sup>6</sup>FRAZOI, ANA CRISTINA. Hidrólise e deuteração da glicilglicina catalisadas pelo complexo macrocíclico binuclear- BMXD-Cu<sup>2</sup>.

Disponível

em:<<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/105145>>

Acesso em 01 de out de 2021.