

INTERAÇÃO DE ION COBRE (II) COM O CORANTE INDIGO CARMIM E SUAS APLICAÇÕES ANALITICAS EM MATRIZES DIVERSAS.

Thalita Boldrin Zanoni, Arnaldo Alves Cardoso, Antonio Ap. Pupim Ferreira. Departamento de Química Analítica – Instituto de Química – Campus de Araraquara.

No Brasil, o Ministério da Saúde (Act. N° 55871/65, de 1965), permite o uso de alguns corantes sintéticos em artigos alimentícios em concentrações não superiores a 0,01% [1]. Apesar da vasta utilização destes corantes em diversos produtos ingeridos pela população, muitas lacunas existem sobre a ação na saúde humana resultante da ingestão destes corantes combinados com outros compostos. Também sob o aspecto analítico necessário ao controle de qualidade de produtos, existe uma carência de métodos químicos mais rápidos, confiáveis e fáceis de utilizar. O objetivo deste projeto é ampliar informações sobre a química de corantes e em especial a interação com compostos químicos de uso comum pelo homem.

É conhecido da literatura que a presença de Cobre (II) é essencial para o bom funcionamento do organismo e que o excesso desse metal pode ser extremamente prejudicial à saúde humana [2]. Em pessoas com deficiência desse íon, a reposição é sugerida como complemento alimentar.

Por outro lado a ingestão de destilados contendo íon cobre acima do limite permitido pela legislação pode causar danos à saúde [3,4]. O limite permitido de cobre presente na aguardente comercializada no Brasil é de 5 mg L⁻¹.

Até o momento, este projeto investigou a reação entre íons de Cobre (II) e o corante alimentício Índigo Carmim (IC) visando determinar as características do complexo formado e possíveis implicações resultantes da ingestão concomitante do cobre e o corante.

Com o objetivo de conhecer a interação cobre-corante e seus produtos, foram feitos experimentos empregando um espectrofotômetro, modelo Hewlett Packard HP. As soluções de trabalho foram preparadas a partir de uma solução estoque de 1 x 10⁻² mol L⁻¹ do indigo carmim para balões volumétricos de 10 mL na presença de solução tampão carbonato pH 10 e diferentes concentrações de cobre. Esses estudos foram feitos em soluções aquosa e alcoólica e mostraram pequenas alterações no espectro dependendo da composição do solvente.

Os resultados demonstraram mudanças no comportamento do espectro nas diferentes adições de cobre, o que sugeriu que é possível propor um método analítico para o íon cobre em matriz aquosa. O método proposto foi aplicado com sucesso na determinação de cobre (II) na formulação farmacêutica comercializada como Cobre Oligosol/gluconato de cobre (Laboratório LABCATAL®). Os resultados indicaram que além de formar complexo preferencialmente com IC, o corante alimentício pode ser usado para determinação de cobre (II) em formulação farmacêutica comercial, conforme mostra a **Figura 1**.

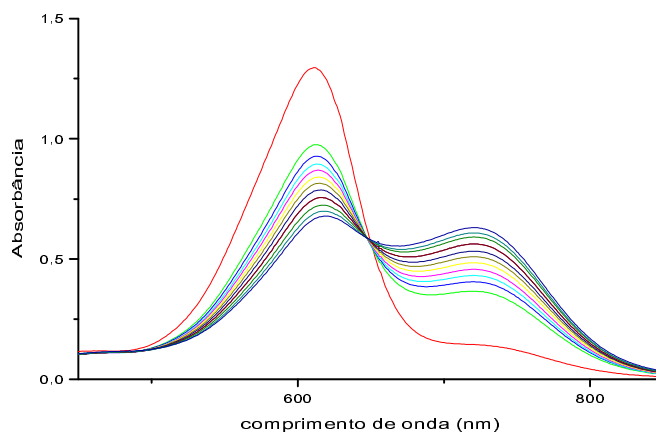


Figura 1: Espectros de absorção na região do UV-Vis para o corante IC ($7,5 \times 10^{-5} \text{ mol L}^{-1}$) pH 10, na presença de gluconato de cobre ($0,725 \text{ mg/2 mL}$) e adição de íons de Cu (II) 3×10^{-6} a $4 \times 10^{-5} \text{ mol L}^{-1}$.

O acompanhamento da formação do complexo entre cobre e o corante IC em meio alcoólico foi realizado diluindo-se Cu (II) em álcool etílico absoluto (grau HPLC, 99,9%), seguido da sua adição a uma solução contendo o corante em meio tampão carbonato. Os resultados espectrais foram obtidos na região de comprimento de onda entre 200 a 1000 nm. Desta maneira, após definição das características de formação do complexo IC/Cobre(II) em meio alcoólico, investigou-se possível aplicação da reação como método analítico para determinação de cobre. Os íons de Cobre (II) foram solubilizados no álcool etílico a partir de uma solução estoque $1 \times 10^{-3} \text{ mol L}^{-1}$. Nessa solução foram retiradas alíquotas de Cobre (II) e adicionado solução tampão carbonato pH10 com Índigo Carmim $7,5 \times 10^{-5} \text{ mol L}^{-1}$ até concentrações finais de Cobre(II) entre 1×10^{-5} a $6 \times 10^{-5} \text{ mol L}^{-1}$. Os espectros de UV-Vis foram registrados em triplicata, calculados os valores médios das absorvâncias a partir desses resultados e estabelecido um parâmetro comparativo da quantidade de Cobre (II) em mg L^{-1} previamente estabelecido na amostra de 5 mg L^{-1} . A **tabela 1** mostra as concentrações de cobre adicionadas ao corante e os respectivos valores de absorvância.

Tabela 1: Absorvância em função da concentração de Cu(II) em (mg/L).

Absorvância (comprimento de onda 722,04 nm)	Concentração de Cu (II) (mg/L)
0,222	2,41
0,367	4,83
0,509	7,24
0,644	9,66
0,766	12,0
0,866	14,4

O método desenvolvido mostrou-se sensível para a detecção de Cobre nas concentrações entre $2,416 \text{ mg L}^{-1}$ a $14,496 \text{ mg L}^{-1}$, usando-se o corante à $7,5 \times 10^{-5} \text{ mol L}^{-1}$. Portanto o Índigo Carmim mostrou-se eficiente na complexação com íons de Cobre(II) em meio alcoólico sendo esse método recomendado para determinações de Cobre(II) em destilados contendo níveis compatíveis permitido pela Legislação Brasileira. Construiu-se uma curva de calibração para Índigo Carmim $7,5 \times 10^{-5} \text{ mol L}^{-1}$ em solução tampão carbonato pH 10 e adições crescentes de Cobre e na presença dos interferentes de $4 \times 10^{-5} \text{ mol L}^{-1}$ de Ni(II), Co(II) e Zn(II) de $1 \times 10^{-5} \text{ mol L}^{-1}$ à $6 \times 10^{-5} \text{ mol L}^{-1}$. Na **Figura 2** escolheu-se um ponto da curva de calibração ($4 \times 10^{-5} \text{ mol L}^{-1}$), onde foram adicionados os possíveis interferentes apontados de acordo com o relatório anterior em concentrações idênticas: Zinco, Cobalto e Níquel. Os respectivos valores obtidos para cada íon são mostrados na **Tabela 2**.

Tabela 2. Relação da absorvância dos interferentes com a quantidade em mg/L equivalentes a $4 \times 10^{-5} \text{ mol L}^{-1}$.

Interferentes	Absorvância	Massa (mg/L)
Níquel	0,2027	7,31728
Cobalto	0,1774	7,3173
Zinco	0,060	7,5756

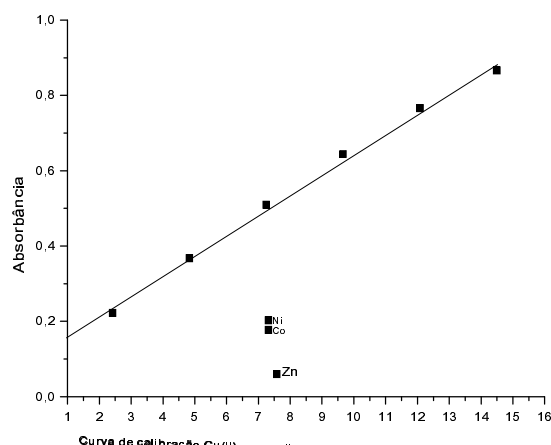


Figura 2: Curva de calibração para determinação espectrofotométrica de Cobre na presença de $7,5 \times 10^{-5} \text{ mol L}^{-1}$ de Indigo Carmim pH 10 (carbonato).

Mediante a comparação entre o Cobre(II) e os possíveis interferentes, a **Figura 2** aponta que existem variações que permitem diferenciar os possíveis interferentes do Cobre (II), uma vez que o Cobre (II) possui uma maior absorbância na concentração $4 \times 10^{-5} \text{ mol L}$, permitindo então distinguir o Cobre dos seguintes íons metálicos em determinada amostra: Zinco, Cobalto e Níquel. Os métodos propostos para a determinação direta de Cobre (II) em aguardente e em formulação farmacêutica são simples, rápidos e eficientes.

Referencias Bibliográficas

- [1] M.C.F.Toledo, M.S.Guerchon and S.Ragazzi, Food, Additives and contaminants, 9(4), (1992),291
- [2] Parfitt, Katheen .; Reynolds, J. E.F; Martindale The Extra Pharmacopeia, Ythirty-first edition, London, Royal Pharmaceutical Society.pag 1358.
- [3]. *Impact International*, **1996**, october & november)
- [4] . Drinks International, **1994**, July/August, 40.
- [5] J.J.B.Nevado, C.G.Caaanillas, M.C.Salcedo, Talanta, 42 (1995)2043.