

## AVALIAÇÃO TEÓRICA DA INFLUÊNCIA DO pH NA ESPECIAÇÃO DAS ESPÉCIES METÁLICAS CÁDMIO E MERCÚRIO EM SOLUÇÃO AQUOSA

**Ana Cristina Lopes SANTOS**<sup>1</sup>; **Alison G. PACHECO**<sup>2</sup>; **Sindynara FERREIRA**<sup>3</sup>; **Verena M. KAMINAGAKURA**<sup>4</sup>

### RESUMO

O crescimento da produção industrial tem como consequência a elevação da produção de resíduos e efluentes gerados pelas indústrias em geral. A medida que a imagem das empresas começou a ser vinculada com ocorrências ambientais, surgiram iniciativas a fim de se evitar que a reputação dessas indústrias ficasse abalada. Em vista da problemática ambiental crescente, há a necessidade de métodos economicamente baratos e eficazes para a remoção dos metais, pois a grande maioria dos processos convencionais são caros. Neste sentido, foi analisada a especiação dos metais mercúrio e cádmio com a variação do pH na faixa de 0 a 14. Verificou-se que para o cádmio, as espécies química bivalentes (+2) estão em maior proporção em pH menor que 7 e em pH maior que 8 há diminuição da concentração de  $Cd^{2+}$ . Porém, para o mercúrio, a forma bivalente está em maior quantidade em pH menor que 2 e, acima deste valor, ocorre a diminuição da concentração de  $Hg^{+2}$ .

---

<sup>1</sup> Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais – Câmpus Inconfidentes. Inconfidentes/MG, email: [cristina.analopes@gmail.com](mailto:cristina.analopes@gmail.com)

<sup>2</sup> Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais – Câmpus Inconfidentes. Inconfidentes/MG, email: [alison.pacheco@ifsuldeminas.edu.br](mailto:alison.pacheco@ifsuldeminas.edu.br)

<sup>3</sup> Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais – Câmpus Inconfidentes. Inconfidentes/MG, email: [sindynara.ferreira@ifsuldeminas.edu.br](mailto:sindynara.ferreira@ifsuldeminas.edu.br)

<sup>4</sup> Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais – Câmpus Inconfidentes. Inconfidentes/MG, email: [veh\\_mandorino@hotmail.com](mailto:veh_mandorino@hotmail.com)

## INTRODUÇÃO

As indústrias produzem grandes quantidades de resíduos e efluentes durante o seu processo de produção. Esses rejeitos podem contaminar a biosfera, a água e os solos (BARATA, 1995).

Antigamente, a maior parte das gestões empresariais considerava inviável economicamente o cuidado com o meio ambiente e devido a isso, não se dava importância ao impacto na natureza que sua produção causava (BARATA,1995). A partir do momento que a imagem dessas empresas começou a ser vinculada com ocorrências de acidente ambientais, houve uma expressiva mudança de ação. Assim, as empresas começaram a adotar medidas que controlassem potenciais riscos de degradação ambiental.

A defesa do meio ambiente, através da Constituição Brasileira, responsabiliza todos os níveis de governo e direciona ao empreendedor a responsabilidade de encontrar soluções para o descarte de seus rejeitos.

Um dos maiores problemas ambientais e industriais da atualidade, é a contaminação por metais pesados por se tratar de um rejeito muito tóxico em ampla faixa de concentrações, incluindo concentrações a níveis de traços (BARROS, 2001).

Na água, a toxicidade de um metal pesado está relacionada com sua disponibilidade que é determinada pela composição do meio em que está contido, sobretudo pelo potencial hidrogeniônico do meio.

Hoje, existe a necessidade de métodos eficientes e com baixo custo, que sirvam para a remoção dos metais. Neste sentido, surge a busca de processos alternativos que sejam menos onerosos e mais eficientes (BARATA, 1995). A bioadsorção é uma possível escolha tratando-se da adsorção de espécies em fluído, através de um material adsorvente.

Existem vários resíduos orgânicos que são utilizados como bioadsorventes, tais como a casca de ovo, casca de banana e a serragem. O uso deles como adsorvente surge como uma alternativa promissora e de grande interesse para o tratamento de efluentes industriais contendo metais. (CHUBAR et. al,2004)

Neste trabalho, realizou-se a avaliação teórica da influência do pH na especiação das espécies metálicas cádmio e mercúrio em solução aquosa.

## MATERIAL E MÉTODOS

O programa MEDUSA (Make Equilibrium Diagrams Using Sophisticated Algorithms) foi usado juntamente com a ferramenta HYDRA (Hydrochemical Equilibrium Constant Database) para a avaliação teórica de especiação em função de pH.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base nos diagramas de especiação para cádmio (Figura 1) e mercúrio (Figura 2), observa-se que as espécies químicas na forma bivalente (+2) apresentam-se em maior proporção em pH menor que 7 para cádmio e em pH menor que 2 para mercúrio.

Para o metal cádmio, em pH superior a 8, observa-se a precipitação da espécie metálica na forma de hidróxido e uma consequente diminuição da concentração de  $\text{Cd}^{2+}$ . Há também a formação do precipitado para as soluções contendo cádmio nos valores de pH 8 e 9. Para o metal mercúrio, em pH superior a 2 observa-se também a precipitação da espécie metálica na forma de hidróxido e consequente diminuição da concentração desta espécie.

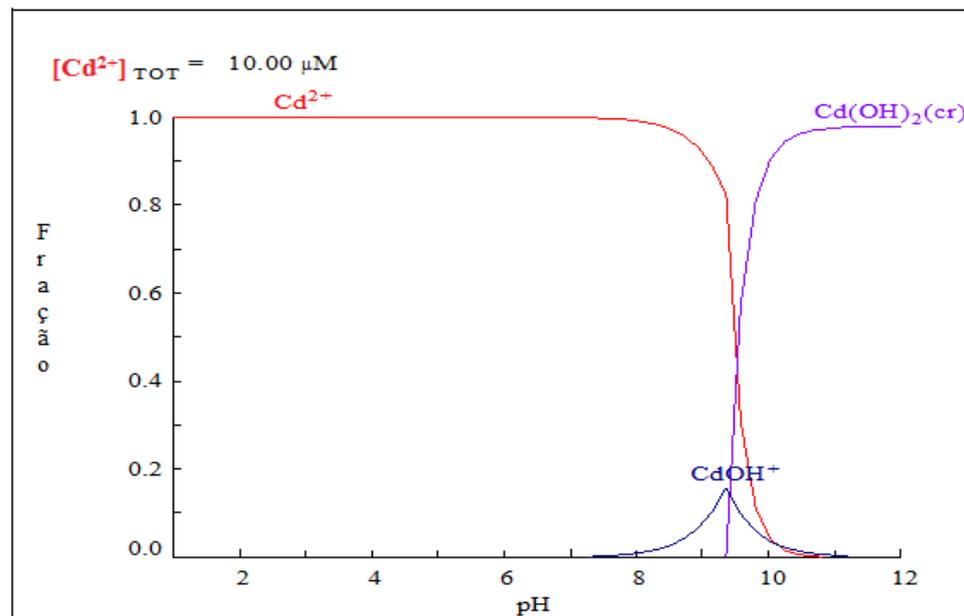


Figura 1 - Diagrama de especiação química de cádmio em função do pH utilizando o software MEDUSA acoplado a ferramenta HYDRA.

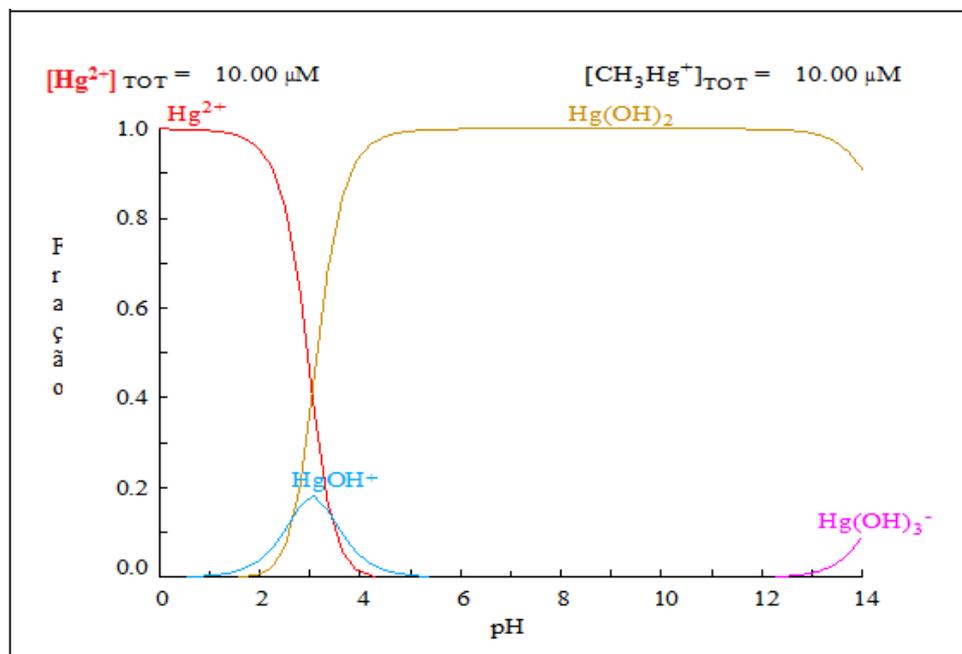


Figura 2 - Diagrama de especiação química de mercúrio em função do pH utilizando o software MEDUSA acoplado a ferramenta HYDRA.

## CONCLUSÃO

Conclui-se que o pH determina a disponibilidade dos metais mercúrio e cádmio. Estes metais apresentam-se na forma bivalente e na forma de hidróxido na faixa de pH estudada (0-14).

**Agradecimentos:** CNPq, FAPEMIG, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas - IFSULDEMINAS.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARATA, M. M L.. **Auditoria ambiental no Brasil:** Uma nova ferramenta de gestão empresarial. 1995. 10 f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1995.

BARROS, A. R. B. **Remoção de íons metálicos em água utilizando diversos adsorventes.** 2001. 72f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química)- Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2001.

CHUBAR, N., CARVALHO, J.R., NEIVA, M.J. Cork biomass as biosorbent for Cu (II), Zn (II) and Ni(II). **Colloids and Surfaces A**, 230, 57-65, 2004.