

DESENVOLVIMENTO E CARACTERIZAÇÃO DE VIDROS BACTERICIDAS E FUNGICIDAS CONTENDO ESPÉCIES DE Zn^{2+} PARA APLICAÇÃO COMO ADITIVO ANTIMICROBIANO

Magliani P.Fernandes,¹ Elton Mendes,² Camila M. Oliveira,¹ Márcio A. Fiori¹

¹ Departamento de Engenharia de Materiais e Engenharia Química, Universidade do Extremo Sul Catarinense, Unesc.

² Programa de Pós-Graduação em Engenharia Química, Universidade Federal de Santa Catarina, Ufsc.
maglifernandes@hotmail.com

Palavras-Chave: Troca Iônica, Vidro Biocida.

INTRODUÇÃO

O desenvolvimento e a aplicação de materiais com ação antimicrobiana têm se mostrado uma forma eficiente para a redução de riscos oferecidos à vida humana pela ação de fungos, bactérias e outros patógenos. Sabe-se que, através do efeito oligodinâmico – efeito tóxico dos íons metálicos sobre diversos micro-organismos, mesmo em concentrações relativamente baixas – alguns metais promovem a morte de micro-organismos e impedem a proliferação dos mesmos. Em particular, a incorporação de íons de zinco concede aos materiais alta propriedade bactericida e fungicida, com efeitos proporcionais à concentração de íons. Empregando o processo de troca iônica entre íons de sódio, presentes em materiais vítreos, e íons zinco, poderá ser desenvolvido um material vítreo em pó com propriedades bactericidas e fungicidas para uso em inúmeros produtos. No desenvolvimento de um aditivo biocida de base vítrea é de extrema importância a avaliação do efeito da concentração de sal fornecedor de íons zinco no meio iônico e do tempo de reação, durante o processo de troca iônica, nas propriedades bactericida e fungicida adquiridas. Conhecer esses efeitos permitirá agregar com maior eficiência a propriedade biocida no pó de vidro e produzir um aditivo com a melhor ação antimicrobiana possível. O objetivo deste trabalho é avaliar o efeito da concentração de sulfato de zinco no meio iônico e do tempo de reação na eficiência bactericida e fungicida de aditivos vítreos biocidas produzidos por processo de troca iônica em solução aquosa.

METODOLOGIA

A base utilizada para o desenvolvimento do aditivo biocida foi um pó de vidro, desenvolvido com uma estrutura aberta e alta concentração de sódio para facilitar a difusão de íons zinco em sua estrutura e aumentar a eficiência da reação de troca iônica. O pó de vidro foi submetido à troca iônica em um meio iônico contendo $ZnSO_4$ como fonte de íons zinco e $NaNO_3$ como auxiliar de reação. Nesse processo, o vidro foi imerso em uma solução contendo o meio iônico e mantido sob constante agitação. Após a troca iônica, cada amostra foi lavada em água deionizada por dois dias, para que o sódio residual incorporado na superfície do vidro durante a troca iônica fosse removido. Diferentes quantidades de $ZnSO_4$ no meio iônico (4,00; 11,00; 18,00 g) e diferentes tempos de reação (2,0; 5,0; 8,0 h) foram utilizados no desenvolvimento das amostras e o efeito das ações bactericida e fungicida foram avaliados empregando o método de planejamento experimental fatorial e técnicas de caracterização microbiológica – método disco-difusão com as espécies

de bactéria *Escherichia coli* e *Staphylococcus aureus* e a espécie de fungo *Candida albicans*. O projeto experimental utilizado foi do tipo fatorial 2^k , com dois fatores.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados microbiológicos foram analisados estatisticamente, de acordo com o planejamento experimental. A análise estatística dos resultados mostra que as variações da massa de $ZnSO_4$ utilizada no meio iônico e do tempo de reação, em processos de troca iônica efetuados em solução aquosa, foram significativas para a área do halo de inibição obtida pelo método disco-difusão para as bactérias *Escherichia coli* e *Staphylococcus aureus* e para o fungo *Candida albicans*.

CONCLUSÃO

A formação do halo de inibição durante a análise microbiológica comprova a propriedade biocida de íons Zn^{2+} e mostra que o uso de $ZnSO_4$ como sal fornecedor de íons zinco é adequado. Os resultados ainda mostram que o processo de troca iônica pode ser realizado em solução aquosa, sem necessidade de tratamento térmico. Além disso, as propriedades do pó de vidro desenvolvido – porosidade, estrutura e concentração de sódio – possibilitaram um processo de troca iônica com alta eficiência, tornando apropriado o uso do vidro desenvolvido como base para o material antimicrobiano. A análise estatística dos dados mostra que a massa de $ZnSO_4$ utilizada no meio iônico e o tempo de reação são significativos para o desenvolvimento de vidros com propriedades bactericida e fungicida.

AGRADECIMENTOS

Fonte financiadora: Pibic/Unesc

REFERÊNCIAS

- [1] FIORI, M. A.; PAULA, M. M. S.; BERNARDIN, A. M.; RIELLA, H. G. e ANGIOLETTO, E. **Materials Science and Engineering C** (2009), p. 1-5.
- [2] CHAKRAVARTI, A.; GANGODAWILA, S.; LONG, M. J.; MORRIS, N. S.; BLACKLOCK, A. R. e STICKLER, D. J. **The Journal of Urology** 174 (2005), p. 1129-1132.
- [3] SILVER, Simon. **Bacterial silver resistance: Fems Microbiology Reviews, University Of Illinois - Chigago USA**, p.1-13, 29 abr. 2003.