

**URI - CAMPUS ERECHIM**  
**DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE ALIMENTOS**

**FILMES DE POLIETILENO IMPREGNADOS COM ZEÓLITA  
CONTENDO PRATA PARA APLICAÇÃO EM EMBALAGENS COM  
PROPRIEDADES ANTIMICROBIANAS**

**DAIANE LÚCIA BOSCHETTO**

Dissertação de Mestrado submetida ao Programa de Pós-graduação em Engenharia de Alimentos da URI – Campus de Erechim, como requisito parcial à obtenção do Grau de Mestre em Engenharia de Alimentos, Área de Concentração: Engenharia de Alimentos, da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – URI, Campus de Erechim.

**ERECHIM, RS - BRASIL**

**DEZEMBRO DE 2009**

# **Livros Grátis**

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

**FILMES DE POLIETILENO IMPREGNADOS COM ZEÓLITA  
CONTENDO PRATA PARA APLICAÇÃO EM EMBALAGENS COM  
PROPRIEDADES ANTIMICROBIANAS**

DAIANE LÚCIA BOSCHETTO

Dissertação de Mestrado submetida à Comissão Julgadora do Programa de Pós-graduação em Engenharia de Alimentos como parte dos requisitos necessários à obtenção do Grau de Mestre em Engenharia de Alimentos, Área de Concentração: Engenharia de Alimentos.

Comissão Julgadora:

---

Marco Di Luccio, D.Sc.  
Orientador

---

Sibele Berenice Castelã Pergher, D.Sc.  
Orientadora

---

Luiz Carlos Alves de Oliveira, D.Sc.

---

Helen Treichel, D.Sc.

Erechim, 14 de dezembro de 2009

NESTA PÁGINA DEVERÁ SER INCLUÍDA A FICHA CATALOGRÁFICA DA DISSERTAÇÃO DE MESTRADO. ESTA FICHA SERÁ ELABORADA DE ACORDO COM OS PADRÕES DEFINIDOS PELO SETOR DE PROCESSOS TÉCNICOS DA BIBLIOTECA DA URI – CAMPUS DE ERECHIM.

Dedico este trabalho:

Aos meus pais que sempre estiveram ao meu lado me dando carinho, atenção e incentivo para realização deste trabalho.

Aos meus amigos que sempre me deram força e carinho, acreditando em mim.

A professora Sibebe Berenice Castelã Pergher pelo apoio, incentivo, paciência e dedicação, sendo muito importante para que esta etapa fosse cumprida com êxito.

Todos aqueles que por ventura não foram citados, mas que direta ou indiretamente contribuíram para a realização deste trabalho.

## **AGRADECIMENTOS**

Aos professores Marco Di Luccio e Sibebe Berenice Castelã Pergher pela orientação, competência, esforço, grande estímulo e paciência;

Aos professores do Programa de Pós-graduação em Engenharia de Alimentos José Vladimir de Oliveira, Débora de Oliveira, Helen Treichel, Marcos e Fernanda Corazza, Eunice Valduga, pelos bons momentos compartilhados e pelos ensinamentos;

Ao professor Rogério Cansian pelo auxílio, sugestões e colaborações durante o desenvolvimento deste trabalho, disponibilizando grande parcela de seu tempo me ajudando e tirando minhas dúvidas;

Aos colegas de Mestrado, da Microbiologia e do Laqam pela amizade, colaboração e principalmente pelos bons momentos vividos;

Ao Lindomar Lerin, pelo auxílio e colaboração nos testes realizados; ao Marcelo Mignoni pelo auxílio nas análises feitas na UFRGS:

Ao professor João H. dos Santos – Instituto de Química da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) pela disponibilidade do material cedido.

À Petrobras pelo auxílio financeiro.

À URI – Campus de Erechim por disponibilizar a estrutura e recursos para realização deste projeto.

O fracasso jamais me surpreenderá se minha  
decisão de vencer for suficientemente forte.

Og Mandino.

Resumo da Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Engenharia de Alimentos como parte dos requisitos necessários para a obtenção do Grau de Mestre em Engenharia de Alimentos.

## **FILMES DE POLIETILENO IMPREGNADOS COM ZEÓLITA CONTENDO PRATA PARA APLICAÇÃO EM EMBALAGENS COM PROPRIEDADES ANTIMICROBIANAS**

DAIANE LÚCIA BOSCHETTO

Dezembro/2009

Orientadores: Marco Di Luccio

Sibele Berenice Castelã Pergher

Este trabalho teve como objetivo o preparo de filmes com propriedades antimicrobianas. Foi utilizada a Zeólita Y como suporte para estabilização da prata e sua impregnação foi realizada por troca iônica. As zeólitas impregnadas com diferentes concentrações de prata (0,5%, 1% e 5%) foram caracterizadas através das análises de Difração de Raios – X (DRX), Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV), Espectroscopia de Emissão de Raios – X por Dispersão de Energia (EDX), Análise Textural por Adsorção de Nitrogênio, Análise de Absorção Atômica por Plasma (AAP) e Análise de Absorção Atômica (AAS). Os resultados dessas análises mostraram que a impregnação da prata não alterou a estrutura da zeólita. Posteriormente avaliou-se a atividade antimicrobiana da zeólita impregnada com a prata utilizando a bactéria *Escherichia coli*, através do método das concentrações inibitórias mínimas (CIM). Somente a zeólita contendo 5% de prata apresentou atividade antimicrobiana. Os resultados mostram que a concentração inibitória mínima encontrada foi de 0,5 mg zeólita/mL, que corresponde a 25 µg Ag/mL. Foi



verificada a liberação dos íons prata da zeólita para o meio através de testes de lixiviação e leitura em Espectrômetro de Absorção Atômica (AAS), que indicou uma grande liberação da prata contida na estrutura zeolítica, de aproximadamente 56%. Os filmes poliméricos de polietileno contendo zeólita impregnada com prata foram preparados por solubilização e prensagem, variando-se a concentração de zeólita entre 1 e 10%. Os filmes foram caracterizados por Calorimetria Diferencial de Varredura (DSC), Análise Termogravimétrica (TGA), cor instrumental (CIELab). Os resultados mostraram que dentro da faixa de concentração estudada, a impregnação do polímero com a zeólita não influenciou as propriedades térmicas do filme, que medem inclusive o seu grau de cristalinidade. A atividade antimicrobiana dos filmes de polietileno impregandados com zeólita contendo prata, realizada pelo método de difusão em placas, mostrou que o filme contendo 5 % de zeólita com 5% de prata apresentou atividade antimicrobiana contra *Escherichia coli*. Isto mostra o potencial para aplicação em embalagens visando a segurança e conservação dos alimentos, no que se refere à contaminação superficial.

Abstract of Dissertation presented to Food Engineering Program as a partial fulfillment of the requirements for the Degree of Master in Food Engineering

## **POLYETHYLENE FILMS INCORPORATED WITH Ag-SUBSTITUTED ZEOLITE FOR APPLICATION IN ANTIMICROBIAL PACKAGES**

DAIANE LÚCIA BOSCHETTO

December/2009

Advisors: Marco Di Luccio

Sibele Berenice Castelã Pergher

This work aimed to study the preparation of films with antimicrobial properties. The zeolite Y was used as support for stabilization of silver. The zeolites containing different concentrations of silver (0.5, 1.0 and 5.0%) were characterized by X-ray Diffraction (XRD), Scanning Electron Microscopy (SEM), Energy-dispersive X-ray Spectroscopy (EDS), Textural Analysis by nitrogen adsorption, Plasma Atomic Absorption Spectroscopy (PAAS) and Flame Atomic Absorption Spectroscopy (FAAS). The results of these analyses showed that the silver impregnation did not alter the structure of the zeolite. The antimicrobial activity of the zeolite impregnated with silver (Ag-zeolite) was tested using *Escherichia coli* by the technique of minimum inhibitory concentrations (MIC). Only the zeolite with 5% of silver presented antimicrobial activity. The minimum inhibitory concentration was 0.5 mg zeolite-Ag/mL, which corresponds to 25 µg Ag/mL. The leaching of silver ions from off the zeolite to water, quantified by FAAS, was found to be 56%. The polymer films containing the Ag-zeolite were prepared by solubilization and hot-pressing, varying the concentration of Ag-zeolite from 1 to 10%. The films were characterized by Differential Scanning Calorimetry (DSC), Thermogravimetric Analysis (TGA) and

instrumental color (CIELab). Within the studied range, the impregnation of the zeolite in the polymer did not significantly alter its properties. The films impregnated with 5% of zeolite containing 5% of silver ions showed antimicrobial activity against *E. coli*. These results show the potential of application of such films in the production of antimicrobial packages, aiming at conservation and safety of foods.

# Livros Grátis

( <http://www.livrosgratis.com.br> )

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)  
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)  
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)  
[Baixar livros de Matemática](#)  
[Baixar livros de Medicina](#)  
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)  
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)  
[Baixar livros de Meteorologia](#)  
[Baixar Monografias e TCC](#)  
[Baixar livros Multidisciplinar](#)  
[Baixar livros de Música](#)  
[Baixar livros de Psicologia](#)  
[Baixar livros de Química](#)  
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)  
[Baixar livros de Serviço Social](#)  
[Baixar livros de Sociologia](#)  
[Baixar livros de Teologia](#)  
[Baixar livros de Trabalho](#)  
[Baixar livros de Turismo](#)