

ISSN 2175-8395

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Instrumentação
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

**ANAIS DO VII WORKSHOP DA REDE DE
NANOTECNOLOGIA APLICADA AO AGRONEGÓCIO**

Maria Alice Martins
Odílio Benedito Garrido de Assis
Caue Ribeiro
Luiz Henrique Capparelli Mattoso

Editores

Embrapa Instrumentação
São Carlos, SP
2013

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Instrumentação

Rua XV de Novembro, 1452
Caixa Postal 741
CEP 13560-970 - São Carlos-SP
Fone: (16) 2107 2800
Fax: (16) 2107 2902
www.cnpdia.embrapa.br
E-mail: cnpdia.sac@embrapa.br

Comitê de Publicações da Unidade

Presidente: João de Mendonça Naime
Membros: Dra. Débora Marcondes Bastos Pereira Milori
Dr. Washington Luiz de Barros Melo
Sandra Protter Gouvea
Valéria de Fátima Cardoso
Membro Suplente: Dra. Lucimara Aparecida Forato

Revisor editorial: Valéria de Fátima Cardoso
Capa - Desenvolvimento: NCO; criação: Ângela Beatriz De Grandi
Imagem da capa: Imagem de MEV-FEG de Titanato de potássio – Henrique Aparecido de Jesus
Loures Mourão, Viviane Soares

1a edição

1a impressão (2013): tiragem 50

Todos os direitos reservados.
A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte,
constitui violação dos direitos autorais (Lei no 9.610).
CIP-Brasil. Catalogação-na-publicação.
Embrapa Instrumentação

Anais do VII Workshop da rede de nanotecnologia aplicada ao agronegócio –
2012 - São Carlos: Embrapa, 2012.

Irregular
ISSN 2175-8395

1. Nanotecnologia – Evento. I. Martins, Maria Alice. II. Assis, Odílio Benedito Garrido de.
III. Ribeiro, Caue. IV. Mattoso, Luiz Henrique Capparelli. V. Embrapa Instrumentação.

© Embrapa 2013

EFEITO DO EUGENOL SOBRE AS CARACTERÍSTICAS TÉRMICAS DOS FILMES DE ZEÍNA

L. G. Cordeiro¹, R. M. Andrade², B. A. S. G. Lima³, O. B. G. Assis⁴, E. S. Medeiros² J. E. Oliveira^{2*}

¹Programa de Pós-Graduação em Ciência e Engenharia de Materiais (PPCEM), Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa-PB.

²Universidade Federal da Paraíba (UFPB), Centro de Tecnologia (CT), Departamento de Engenharia de Materiais (DEMat), João Pessoa – PB.

³Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica (PPGEM), Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa-PB.

⁴Embrapa Instrumentação Agropecuária, Laboratório de Nanotecnologia Aplicada ao Agronegócio (LNNA), São Carlos-SP.

* juliano.materiais@gmail.com

Projeto Componente: PC3 Plano de Ação: PA2

Resumo

Neste trabalho foi realizada a caracterização térmica, utilizando a técnica termoanalítica de Calorimetria Exploratória Diferencial (DSC) e Termogravimetria (TG), de filmes à base de zeína com diferentes concentrações de eugenol. Os resultados de DSC indicaram que a presença de eugenol melhorou a flexibilidade dos filmes. A TG mostrou que a adição do eugenol não provocou alteração na curva de degradação da zeína.

Palavras-chave: zeína, eugenol, calorimetria exploratória diferencial (DSC), termogravimetria (TG), óleo natural.

Introdução

As zeínas, proteínas de reserva do milho, têm sido avaliadas como coberturas protetoras, considerando que essas proteínas são constituídas principalmente por resíduos de aminoácidos apolares insolúveis em água e, portanto formam filmes resistentes à umidade [SOLIGON et al., 2012.]. Zeínas puras, contudo, são extremamente frágeis e com pouca elasticidade. Para a formação de filmes há a necessidade da adição de plastificantes para que as propriedades mecânicas sejam no mínimo melhoradas para que os filmes produzidos apresentem razoável manuseabilidade [BERNARDES-FILHO et al., 2012.]. Plastificantes são aditivos muito empregados em materiais poliméricos para melhorar a processabilidade e aumentar a flexibilidade. São substâncias com massa molecular menor em relação ao polímero e formam com ele um material aparentemente homogêneo, mais macio, mais flexível e mais fácil de processar [MILES; BRISTON, 1975]. Já existem vários trabalhos citando o uso de óleos vegetais como aditivos de materiais poliméricos. O objetivo deste trabalho é

avaliar o efeito de diferentes concentrações de eugenol sobre as propriedades térmicas de filmes a base de zeínas, por análises de Calorimetria Diferencial de Varredura (DSC) e Termogravimetria (TG).

Materiais e métodos

Materiais: Os materiais usados são a zeína (Aldrich, CAS Number Z3625), Óleo Natural Eugenol (Sigma) e como solvente o Álcool etílico absoluto P.A. (FMAIA) e água destilada.

Métodos: Foram preparados soluções de zeína (20% m/v) em água:etanol (20:80 v/v). Em seguida adicionou-se o eugenol nas proporções de 0; 5; 10; 15 e 20% (m/m) as soluções de zeína.

A temperatura de transição vítrea (T_g) dos filmes de zeína foi caracterizada por meio de Calorimetria Exploratória Diferencial (DSC) (DSC 60, Shimadzu, C304545), em atmosfera de argônio. A temperatura da rampa foi de 20 a 220°C por dois ciclos a uma taxa de aquecimento de 10°C/min utilizando painéis de alumínio. A Análise Termogravimétrica (TG) foi utilizada para avaliar a estabilidade e a decomposição

térmica dos filmes de zeína, em função da perda de massa, quando submetidas a uma variação de temperatura. Foi utilizado um analisador termogravimétrico, (modelo DTG 60H, Shimadzu, C305746), com razões de aquecimento de 10°C/min, fluxo de 50 ml/min, atmosfera inerte (argônio) e faixa de temperatura de 25 a 600 °C. Utilizaram-se cápsulas de platina.

Resultados e discussão

A Fig. 1 e a Tab. 1 ilustram o comportamento térmico dos filmes de Zeína Puro e com Eugenol.

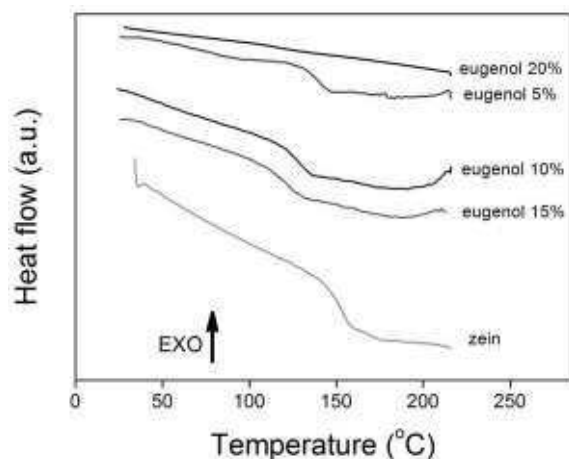


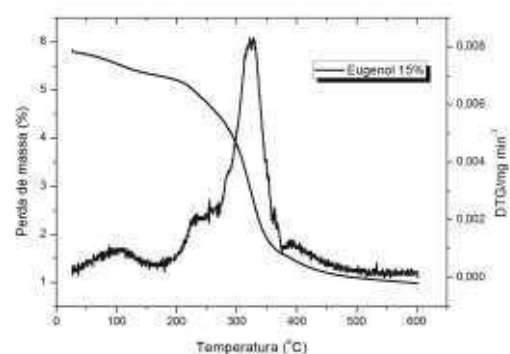
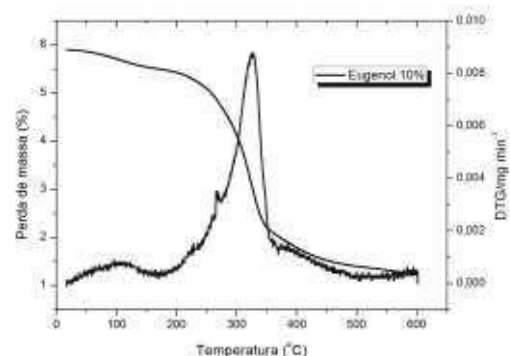
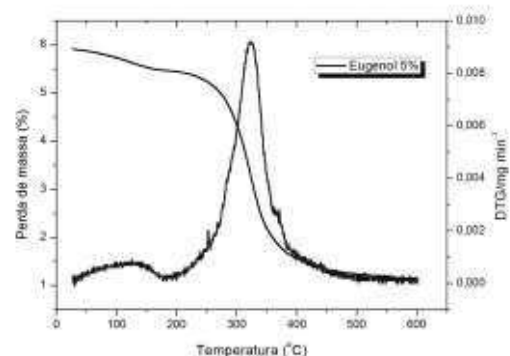
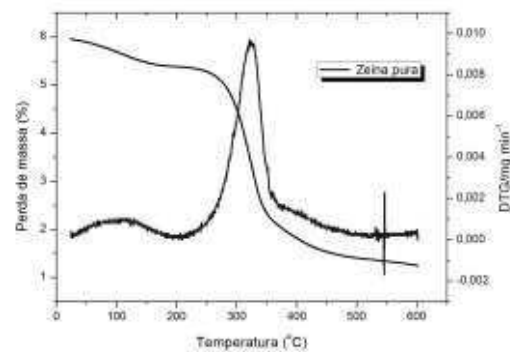
Fig. 1. Efeito do Eugenol na temperatura de transição vítrea dos filmes de Zeína Puro e com Eugenol.

Na Fig. 1 pode ser observado que a temperatura de transição vítrea dos filmes de zeína mudou na medida em que foi adicionado o eugenol aos filmes. Além disso, observa-se na Tab. 1 que os valores de Tg foram diminuídos com o aumento do teor do óleo eugenol, indicando que este apresentou a função de melhorar as propriedades de flexibilidade dos filmes de zeína.

Tab. 1. Temperatura de transição vítrea dos filmes de Zeína Puro e com Eugenol.

Filme	Tg (°C)
Zeína pura	154
Zeína + Eugenol (5%)	141
Zeína + Eugenol (10%)	138
Zeína + Eugenol (15%)	117
Zeína + Eugenol (20%)	113

A Fig. 2 ilustra a decomposição térmica dos filmes de Zeína Puro e com Eugenol.



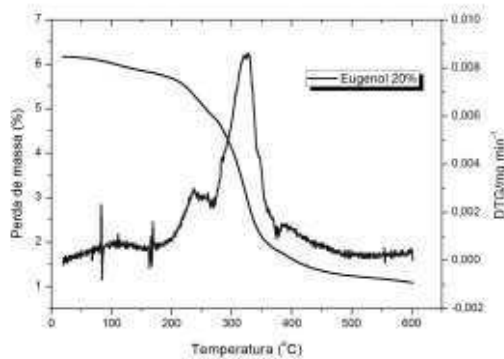


Fig. 2. Curvas de TG dos filmes de Zeína Puro e com Eugenol.

À medida que a temperatura aumenta, dois estágios bem definidos de decomposição são observados na Fig. 2: (1) $T < 100^{\circ}\text{C}$, atribuído à evaporação da água que poderia ainda estar contida nos filmes e (2) a cerca de 320°C , atribuído à decomposição da zeína.

A degradação térmica das formulações contendo 15 e 20% de eugenol ocorre através de um percurso de três passos em que o primeiro passo corresponde à evaporação da água, o segundo passo à degradação do óleo eugenol em aproximadamente 240°C e o terceiro passo é atribuído à decomposição da zeína.

Observa-se que o pico de degradação da zeína não é deslocado com o acréscimo do eugenol.

Conclusões

O Eugenol mostrou ter efeito plastificante quando adicionado aos filmes de zeína. Os dados experimentais mostram uma diminuição nos valores de T_g , que é geralmente atribuído a interações polímero/agente ativo. O aumento da percentagem de Eugenol provocou uma diminuição na temperatura de transição vítrea. A curva de degradação térmica mostrou que o eugenol não interferiu na temperatura de degradação da zeína. O aumento da concentração de eugenol revelou um novo pico.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao CNPq, Finep, Capes e Projeto MP1 Rede Agronano – Embrapa.

Referências

BERNARDES-FILHO, R.; SCRAMIM, J. A.; FORATO, L. A.; ASSIS, O. B. G. Caracterização por AFM de filmes de zeínas com diferentes concentrações de ácido oleico como plastificante. VI Workshop da Rede de Nanotecnologia Aplicada ao Agronegócio. Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, 16 a 18 de abril de 2012.

MILES, D. C.; BRISTON, J. H. Tecnologia de Polímeros, Editora Polígono S.A, São Paulo, 1975.

SOLIGON, A. C.; BECARO, A. A.; PUTI, F. C.; SCRAMIN, J. A.; FERREIRA, M. D.; ASSIS, O. B. G. Coberturas à base de zeínas para a conservação de nutrientes em peras. VI Workshop da Rede de Nanotecnologia Aplicada ao Agronegócio. Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, 16 a 18 de abril de 2012.