

ISSN 2175-8395

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

REDE DE NANOTECNOLOGIA APLICADA AO AGRONEGÓCIO

ANAIS DO VI WORKSHOP – 2012

Maria Alice Martins
Morsyleide de Freitas Rosa
Men de Sá Moreira de Souza Filho
Nicodemos Moreira dos Santos Junior
Odílio Benedito Garrido de Assis
Caue Ribeiro
Luiz Henrique Capparelli Mattoso

Editores

Fortaleza, CE
2012

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Instrumentação

Rua XV de Novembro, 1452,
CEP 13560-970 – São Carlos, SP
Fone: (16) 2107-2800
Fax: (16) 2107-2902
<http://www.cnpdia.embrapa.br>
E-mail: sac@cnpdia.embrapa.br

Embrapa Agroindústria Tropical

Rua Dra. Sara Mesquita, 2270,
CEP 60511-110 – Fortaleza, CE
Fone: (85) 3391-7100
Fax: (85) 3391-7109
<http://www.cnpat.embrapa.br>
E-mail: sac@cnpat.embrapa.br

Comitê de Publicações da Embrapa Instrumentação

Presidente: João de Mendonça Naime
Membros: Débora Marcondes Bastos Pereira Milori, Washington Luiz de Barros Melo, Sandra Protter Gouvêa, Valéria de Fátima Cardoso.
Membro suplente: Paulo Sérgio de Paula Herrmann Júnior

Comitê de Publicações da Embrapa Agroindústria Tropical

Presidente: Antonio Teixeira Cavalcanti Júnior
Secretário-Executivo: Marcos Antonio Nakayama
Membros: Diva Correia, Marlon Vagner Valentim Martins, Arthur Cláudio Rodrigues de Souza, Ana Cristina Portugal Pinto de Carvalho, Adriano Lincoln Albuquerque Mattos e Carlos Farley Herbster Moura

Supervisor editorial: Dr. Victor Bertucci Neto

Capa: Mônica Ferreira Laurito, Pedro Hernandes Campaner

Imagens da capa:

Imagem de MEV-FEG de Titanato de potássio – Henrique Aparecido de Jesus Loures Mourão, Viviane Soares

Imagem de MEV de Eletrodeposição de cobre – Luiza Maria da Silva Nunes, Viviane Soares

Imagem de MEV de Colmo do sorgo – Fabrício Heitor Martelli, Bianca Lovezutti Gomes, Viviane Soares

Imagem de MEV-FEG de HPMC com nanopartícula de quitosana – Marcos Vinicius Lorevice, Márcia Regina de Moura Aouada, Viviane Soares

Imagem de MEV-FEG de Vanadato de sódio – Waldir Avansi Junior

Imagem de MEV de Fibra de pupunha – Maria Alice Martins, Viviane Soares

1ª edição

1ª impressão (2012): tiragem 300

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 VI Workshop da rede de nanotecnologia aplicada ao agronegócio 2012 – São Carlos: Embrapa Instrumentação; Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2012.

Irregular

ISSN: 2175-8395

1. Nanotecnologia – Evento. I. Martins, Maria Alice. II. Rosa. Morsyleide de Freitas. III. Souza Filho, Men de Sá Moreira de. IV. Santos Junior, Nicodemos Moreira dos. V. Assis, Odílio Benedito Garrido de. VI. Ribeiro, Caue. VII. Mattoso, Luiz Henrique Capparelli. VIII. Embrapa Instrumentação. IX. Embrapa Agroindústria Tropical.



AVALIAÇÃO DE COBERTURAS A BASE DE ZEÍNAS NA CONSERVAÇÃO DE MAÇÃS FATIADAS

Juliana A. Scramin, Douglas de Britto, Tassiane A. Correa, Lucimara A. Forato, Odílio B.G. Assis
Embrapa Instrumentação – São Carlos, SP
lucimara@cnpdia.embrapa.br; odillio.assis@gmail.com

Projeto Componente: PC3

Plano de Ação: 2

Resumo

Formulações à base de zeínas têm sido indicadas como materiais apropriados à formação de coberturas comestíveis protetoras para diversos frutos intactos e, em especial, na conservação pós-colheita de maçãs. Neste trabalho avaliou-se a combinação composta de 4,0% de proteínas e 0,25% de ácido oléico como plastificante (porcentagens em massa), como possível material para a formação de cobertura em maçãs (cv. Gala) fatiadas. Essa formulação, ou similares, tem sido apontada como eficiente na conservação de frutos in natura e o objetivo aqui foi analisar o comportamento desse revestimento sobre superfícies cortadas quanto à perda de massa, firmeza e principalmente alterações de cores ao longo do tempo de armazenamento na temperatura ambiente.

Palavras-chave: Zeínas, filmes comestíveis, colorimetria, minimamente processados.

Introdução

As zeínas são proteínas de reserva compostas por vários polipeptídeos que representam mais de 50% da massa total das proteínas presentes no endosperma do milho (*Zea mays*). Essas proteínas têm sido indicadas para usos em aplicações diversas que não alimentícias [1].

Por serem ricas em resíduos de aminoácidos apolares, as zeínas são altamente hidrofóbicas mas solúveis em meios alcoólicos [2]. Filmes e revestimentos produzidos a partir da diluição de zeínas apresentam também caráter hidrofóbico. Formulações a base de zeínas têm sido avaliadas como coberturas comestíveis empregadas com sucesso na extensão da vida útil de frutas e hortaliças [3]. As zeínas na forma de coberturas apresentam uma boa barreira reduzindo o transporte de umidade, oxigênio, dióxido de carbono e demais compostos voláteis aumentando o tempo de conservação dos produtos revestidos [4]. Neste

trabalho avaliamos coberturas de zeínas, que tem comprovada propriedade na preservação de frutos íntegros, como proteção das faces fatiadas de maçãs, acompanhando as alterações de massa, firmeza e cor ao longo da estocagem na temperatura ambiente.

Materiais e métodos

As zeínas foram extraídas do glúten de milho fornecido pela Corn Products Brasil (S.Paulo, SP). O glúten de milho contém de 60% a 70% de zeínas. O procedimento de extração dessas proteínas foi realizado conforme detalhadamente descrito em Forato et al. [2]. A formulação escolhida para o revestimento das maçãs foi 4,0% (em massa) de proteínas diluídas em solução aquosa de etanol a 70% e ácido oleico na proporção de 0,25% (em massa) como plastificante. Maçãs Gala (*Malus domestica*) foram adquiridas no comércio local, sanitizadas e em seguida fatiadas manualmente ao meio.

As amostras não foram descascadas e as áreas de análises foram consideradas a região longitudinal (superfícies cortadas). 20 amostras fatiadas foram imersas na solução filmogênica e secas em condições naturais. O tempo de imersão foi inferior a 1 minuto. Mesmo número de amostras fatiadas sem coberturas foi considerado como referência. As amostras foram conservadas ao ar, sem controle de luz ou refrigeração (temperatura ambiente entre 24 e 28 °C e umidade relativa média de 76±5%).

Avaliou-se a perda da massa da matéria fresca desde o dia da cobertura até o vigésimo dia de guarda. Os valores de firmeza de polpa foram aferidos com um penetrômetro manual de ponteira 8 mm, em duas leituras por amostra nas regiões opostas à superfície cortada (face com casca). Para a avaliação da alteração de cor da superfície fatiada empregou-se Colorímetro Minolta, utilizando o sistema CIE- L*a*b*. A variação total de cor foi estimada como [5]:

$$\Delta E = [(L^* - L_0^*)^2 + (a^* - a_0^*)^2 + (b^* - b_0^*)^2]^{1/2}$$

O cálculo do índice de escurecimento foi efetuado o pela relação:

$$IE = [100 (X - 0,31)]/0,172$$

em que $X = (a^{*+} + 1,75L^*)/(5,645L^* + a^{*+} - 3,021b^*)$

Resultados e discussão

A formação das coberturas ocorre pela evaporação do solvente e pela agregação das moléculas formando uma superfície contínua sem alterações visuais perceptíveis a olho nu. Na Fig. 1 encontra-se representada a evolução da perda da massa fresca em % com relação à massa inicial. A perda em ambos os lotes é acentuada e ocorre por desidratação da superfície cortada. O efeito de barreira do revestimento de zeínas na redução da transpiração é observado ao longo de todo o período de análise, contudo, sua eficiência torna-se mais evidente após a primeira semana de armazenamento. A partir do oitavo dia, as amostras não revestidas seguem com perda contínua enquanto nas revestidas essa perda é retardada. No sétimo dia, a diferença entre as médias das amostras revestidas e não revestidas é de 14,7%, atingindo valores próximos a 50% no vigésimo dia. Com relação à firmeza (Fig. 2) há um comportamento de redução da resistência à penetração ao longo da estocagem, para ambos os lotes, com superioridade numérica para as medidas nas amostras revestidas. A redução da firmeza é contínua e segue o mesmo perfil de medidas de perda de resistência da polpa.

As superfícies cortadas desencadeiam uma série de reações fisiológicas, tornam-se inevitavelmente suscetíveis à ação do ar, acelerando a oxidação e atividades enzimáticas além de induzir a biossíntese do etileno. Esses fatores estão relacionados às alterações de textura, cores e brilho.

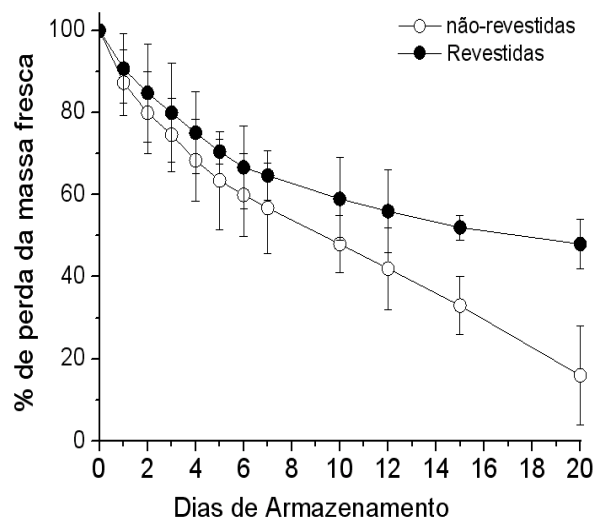


Figura 1. Variação de perda de massa em maçãs fatiadas revestidas e não-revestidas com zeínas ao longo do tempo de armazenamento.

Mediu-se um aumento nos valores do parâmetro a^* , que indica a tendência de avermelhamento da superfície, correspondente a um escurecimento progressivo para ambos lotes.

Embora visualmente não seja possível aferir as variações entre as superfícies revestidas e não-revestidas, as medidas instrumentais indicam, ao contrário do esperado, um avermelhamento mais intenso para as amostras revestidas. Uma possível explicação para esse resultado recai no fato do solvente das zeínas ser relativamente agressivo (etanol a 70%). O etanol possui como grupo funcional a hidroxila -OH, que dá à molécula certas características polares. Em solução aquosa o etanol se dissocia fracamente, doando um próton para a água formando H_3O^+ e um íon alcóxido ou um íon fenóxido. Em contato com a fruta, essa propriedade favorece a dissolução de polifenóis, levando a uma maior concentração desses na superfície, o que pode resultar em uma polimerização oxidativa localizada de flavanóides e ácidos fenólicos caracterizando o escurecimento superficial [6].

Além deste efeito, as zeínas possuem cor predominantemente amarela tirante a ocre, o que está diretamente relacionada com a presença de carotenóides em sua composição. De forma geral as medidas da luminosidade L^* , que retrata o escurecimento geral das superfícies cortadas, não

foram minimizadas com o uso de coberturas de zeínas. De acordo com Monsalve-González et al. [7], um decréscimo em L^* com correspondente aumento nos valores de a^* são indicativos determinantes na caracterização do avanço do escurecimento enzimático.

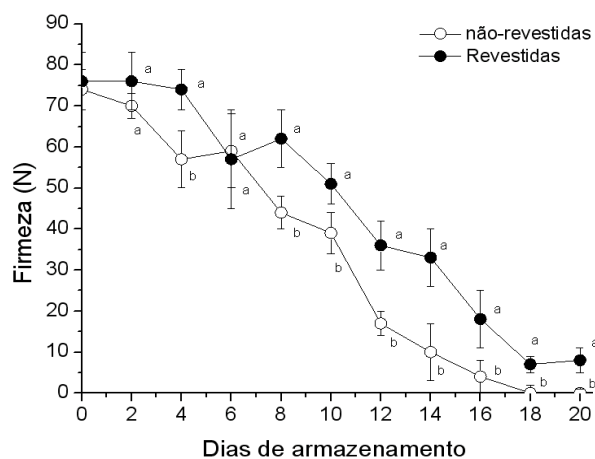


Figura 2. Variação da firmeza (N) em função do tempo de armazenamento.

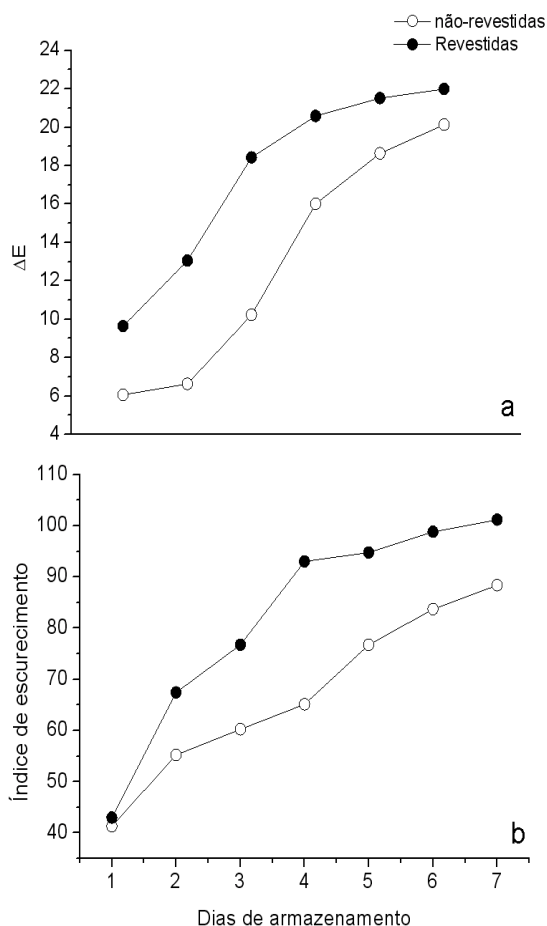


Figura 3. Evolução da variação total de cor (a) e do índice de escurecimento (b) segundo valores obtidos pelas equações (1) e (2).

Dados conclusivos podem ser depreendidos a partir da variação total de cor e do índice de escurecimento, conforme aplicação das equações e dispostos de forma gráfica nas Figs. 3a,b. Tanto a variação total de cores como o índice de escurecimento são acelerados nas superfícies após a imersão das amostras na solução filmogênica.

Conclusões

Coberturas à base de zeínas com plastificantes, embora sejam indicadas como eficientes na proteção de maçãs *in natura*, não apresentaram evidências de aplicabilidade em amostras minimamente processadas. A formulação avaliada apresentou razoável ação na conservação da massa, porém com pouca influência na preservação da firmeza. Constatou-se alterações significativas da coloração em função da interação da polpa do fruto com a formulação da cobertura, o que é um fator negativo para o uso como coberturas sobre frutos com pericarpos de cor clara.

Agradecimentos

Ao CNPQ, CAPES, FINEP e EMBRAPA (Rede AgroNano).

Referências

1. J.W. Lawton *Cereal Chem.* 2002, 79, 1-18.
2. L.A. Forato; V.E. Yushmanov; L.A. Colnago *Biochemistry*, 2004, 43, 7121-7126.
3. J.A. Scramin; D. de Britto; L.A. Forato; R. Bernardes-Filho; L.A. Colnago *Intern. J. Food Sci. Techn.* 2011, 46(10), 2145-2152.
4. P. Hernandez-Muñoz; R. Villalobos; A. Chiralt *Food Hydrocolloids*, 2004, 18, 403-411.
5. E. Palou; A. Lopez-Malo; B.G. Swanson *J. Food Sci.* 1999, 64, 42-45.
6. M.T. Escibano-Bailón; C. Santos-Buelga. Polyphenol extraction from foods. In: *Methods of polyphenol analysis*. Royal Society of Chemistry, Cambridge, UK., 2003, pp.1-16.
7. A. Monsalve-González.; G.V. Barbosa-Cánovas; R.P. Cavallieri; A.J. McEvily *J. Food Sci.* 1993, 58, 797-800.