

13ª JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

CIÊNCIA DE ALIMENTOS

UTILIZAÇÃO DE REVESTIMENTO BIODEGRADÁVEL A BASE DE RESÍDUO DE FRUTAS E HORTALIÇAS NA CONSERVAÇÃO DE CENOURA (DAUCUS CAROTA L.) MINIMAMENTE PROCESSADA

¹ Mariana Rangel Alves de Souza (IC-UNIRIO); ¹ Ana Elizabeth Cavalcante Fai Buarque de Gusmão (Pós-doc – Capes); ¹ Édira Castello Branco de Andrade Gonçalves (Orientador)

1 - Departamento de Tecnologia de Alimentos, Escola de Nutrição, Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Brasil

Apoio Financeiro: UNIRIO, CAPES.

Palavras-chave: revestimento biodegradável; minimamente processados; resíduo agroindustrial.

INTRODUÇÃO

A procura por produtos prontos para consumo, com qualidade de frescos e contendo apenas ingredientes naturais tem crescido constantemente devido a mudanças no estilo de vida dos consumidores (Pereira et al., 2008). Dentre esses produtos citam-se os vegetais minimamente processados. Entre estes a cenoura é uma das mais populares pela sua versatilidade de uso e formas de apresentação ao consumidor, justificando a importância do desenvolvimento de estratégias para aprimorar e aumentar a vida de prateleira de seus derivados minimamente processados (Porta et al., 2013). Uma das estratégias para estender a vida de prateleira desses vegetais é através da aplicação de revestimentos comestíveis, com o intuito de reduzir a perda de umidade, formar barreira ao contato com oxigênio, diminuir as taxas de respiração, retardar a produção de etileno e impedir a perda de compostos voláteis (Azeredo et al., 2012). Quando esses revestimentos são constituídos por compostos com bioatividade, pode-se ainda agregar valor a esses produtos carregando aditivos que retardem a descoloração e o crescimento bacteriano entre outras ações (Duet et al., 2011). Apesar de alguns pesquisadores terem relatado a utilização de frutas e hortaliças como matéria-prima para a elaboração de revestimentos e embalagens biodegradáveis (Azeredo et al., 2012; Duet et al., 2011), poucos trabalhos associam o uso de resíduos orgânicos como talos, cascas e sementes como fontes alternativas para este fim (Ooi et al., 2012).

OBJETIVO

Esta pesquisa teve como objetivo produzir e aplicar um revestimento biodegradável em cenoura minimamente processada ralada (*Daucus carota* L.) utilizando uma solução filmogênica à base de resíduo industrial de frutas e hortaliças e avaliar sua eficiência para estender a vida de prateleira da cenoura processada.

METODOLOGIA

A Farinha de Resíduos de Frutas e Hortaliças (FFH) foi produzida segundo método estabelecido por Ferreira et al. 2013. As cenouras foram adquiridas em 2 supermercados na zona sul do Rio de Janeiro, Brasil, caracterizando 2 lotes, e em seguida transportadas para o laboratório, sendo armazenadas em temperatura de 4°C/12 h, para remoção do calor. As cenouras foram lavadas com água destilada depois de terem sido sanitizadas por imersão em solução de hipoclorito de sódio a 200ppm por 30 minutos. Todos os equipamentos e utensílios utilizados também foram higienizados. Os cortes foram feitos mecanicamente, com auxílio de um multiprocessador marca FunKitchen®. Para a elaboração dos revestimentos foi preparada uma solução filmogênica obtida mediante a extração da FFH em água a 70°C/45 min. com agitação constante; posteriormente a solução foi filtrada em filtros de poliéster e então centrifugada, sendo utilizado apenas o sobrenadante. As amostras, após processamento mínimo, foram imersas na solução filmogênica por 5 minutos, drenadas e secas em temperatura ambiente por 90 minutos. O controle foi imerso em água destilada nas mesmas condições. As amostras foram acondicionadas em potes tampados de poliestireno e armazenadas a 5°C, em câmara climática por até 12 dias. A variação de massa das amostras foi determinada pesando-se as embalagens em balança semi-analítica, a cada três dias, durante o armazenamento. As análises foram realizadas em triplicata. Os parâmetros diferença de cor (ΔE), croma a^* , croma b^* e L^* foram determinados de acordo com Botrelet et al. (2010), utilizando-se um colorímetro da marca Konica Minolta. As análises colorimétricas foram realizadas em triplicata. O Índice de Esbranquiçamento (IE) foi determinado de acordo com Pereira et al. (2008). Os resultados foram expressos, utilizando-se o parâmetro do IE de acordo com a Equação: $IE = 100 - [(100 - L^*)^2 + a^{*2} + b^{*2}]^{1/2}$. Onde: L^* = luminosidade ou brilho do produto (claro/escuro); a^* = cromaticidade no eixo verde (-) para vermelho (+); b^* = cromaticidade no eixo da cor azul (-) para amarelo (+). Todas as amostras foram avaliadas em triplicata no tempo zero e a cada 3 dias de armazenamento para os seguintes parâmetros: Sólidos Solúveis Totais (SST) determinados por leitura direta em refratômetro, corrigido em relação à temperatura com resultados expressos em °Brix; Acidez Total Titulável (ATT) por titulometria com resultados expressos em % de ácido cítrico; pH determinado através de potenciômetro digital (Gonçalves, 2006). Os resultados obtidos foram analisados pelo teste de Tukey a nível de 5% de significância utilizando-se o programa ASSISTAT versão 7.7 beta.

RESULTADOS

O parâmetro perda de massa foi o único que não apresentou diferença significativa entre os lotes, sendo representado pela média dos mesmos (Tabela 1), sendo relatado comportamento similar foi relatado em estudo por Henrique e Evangelista (2006) ao aplicar películas biodegradáveis à base de amido em cenoura

13ª JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

minimamente processada. Não foi observada diferença com a aplicação do revestimento, Acredita-se que o acondicionamento utilizado em pote de poliestireno, o qual apresenta boa barreira à permeabilidade a vapor de água, explica a não diferença na perda de massa este resultado, fato este observado também por Botrelet al. (2007). O IE aumentou, de forma significativa no 12º dia de armazenamento, apenas para as amostras do lote 1, mas o tratamento com solução filmogênica não influenciou no resultado, sendo similar ao controle. O comportamento das amostras do lote 2 foi diferente, mesmo somente a amostra tratada apresentando aumento significativo do IE no 12º dia de armazenamento, este se mantém inferior na comparação com o controle (Gráfico 1). A ocorrência de alterações estruturais das células nas camadas mais externas do alimento minimamente processado, que ocorre de maneira irreversível, justifica o aumento do IE. Observa-se também aumento do IE no decorrer do tempo de conservação, justificado por ação natural reversível que ocorre devido à injúria tecidual, por desidratação superficial do produto, bem como por modificações fisiológicas no metabolismo de fenólicos, causados pela abrasão durante o processamento que geraria um acúmulo superficial de compostos fenólicos não estruturais, o qual estaria ligado ao aumento da atividade da enzima fenilalanina amônia-liase (Simões et al., 2010; Pereira et al., 2008). O teor de °Brix iniciou em média com 1,8 e 2,4 respectivamente para amostra controle e tratada. Durante o armazenamento o comportamento foi similar havendo decréscimo linear de aproximadamente 0,4°Brix no 12º dia. Essa diminuição pode ser atribuída à degradação do produto durante o armazenamento (Pereira et al., 2008). Os teores de acidez total titulável (ATT) das amostras variou de forma complexa ao longo do experimento. Parte das amostras apresentou uma tendência de aumento pontual seguido de redução durante o armazenamento. Em uma observação inicial, pode-se acreditar que a amostra tratada promoveu uma redução da acidez superior ao controle, mas considerando que a solução filmogênica apresenta pH em torno de 4,0 (Andrade, 2013), justifica-se o aumento inicial da acidez. Todas as amostras, no final do experimento, apresentaram acidez similar ou com irrelevante diferença quando comparado às amostras controle no tempo 0. O parâmetro pH apresentou comportamento similar ao descrito para ATT, onde as amostras tratadas iniciaram com pH mais ácido que as do controle, conforme esperado, e no final com pequenas variações na comparação com as amostras controle tempo 0. O perfil de mudança do pH e os valores encontrados assemelham-se aos obtidos por Kohatsu et al. (2009) e Henrique & Evangelista (2006) avaliando as características de cenouras minimamente processadas com e sem revestimento polissacarídico, respectivamente.

Tabela 1: Valores médios obtidos para as análises físico-químicas e químicas de cenoura minimamente processada ralada com e sem revestimento armazenada 5 °C por 12 dias

Amostras	Dia 0	Dia 3	Dia 6	Dia 9	Dia 12
Perda de Massa (%)					
C	-	0.529 ± 0.328 ^{Abc}	1.471 ± 0.225 ^{Ab}	2.444 ± 0.438 ^{Aa}	3.432 ± 0.860 ^{Aa}
SF	-	0.713 ± 0.077 ^{Ac}	1.532 ± 0.197 ^{Abc}	2.488 ± 0.354 ^{Ab}	4.156 ± 1.118 ^{Aa}
IE (%)					
CL1	26.541 ± 1.345 ^{ABd}	28.118 ± 0.654 ^{ABcd}	29.562 ± 0.449 ^{ABbc}	31.444 ± 0.299 ^{Ad}	34.074 ± 0.323 ^{Aa}
SFL1	23.996 ± 1.585 ^{Bd}	26.989 ± 1.038 ^{Bc}	29.073 ± 0.778 ^{ABbc}	30.781 ± 0.745 ^{Ab}	33.487 ± 0.476 ^{Aa}
CL2	28.176 ± 1.297 ^{Ab}	29.940 ± 1.133 ^{Aab}	30.576 ± 1.294 ^{Aab}	30.349 ± 1.958 ^{Aab}	31.974 ± 0.876 ^{Ba}
SFL2	25.400 ± 0.460 ^{ABd}	27.362 ± 0.419 ^{Bc}	28.358 ± 0.445 ^{Bbc}	29.316 ± 0.419 ^{Aab}	30.430 ± 0.448 ^{Ca}
ATT (% Ácido Cítrico)					
CL1	0.012 ± 0.001 ^{Bb}	0.009 ± 0.001 ^{Bc}	0.011 ± 0.001 ^{Cbc}	0.016 ± 0.002 ^{Ba}	0.017 ± 0.001 ^{Aa}
SFL1	0.042 ± 0.004 ^{Ab}	0.027 ± 0.003 ^{Ac}	0.053 ± 0.000 ^{Aa}	0.017 ± 0.004 ^{Bd}	0.012 ± 0.000 ^{Bd}
CL2	0.015 ± 0.004 ^{Bb}	0.014 ± 0.004 ^{Bb}	0.012 ± 0.001 ^{Cb}	0.052 ± 0.001 ^{Aa}	0.013 ± 0.001 ^{Bb}
SFL2	0.040 ± 0.004 ^{Aa}	0.035 ± 0.005 ^{Aa}	0.021 ± 0.005 ^{Bb}	0.014 ± 0.002 ^{Bb}	0.018 ± 0.002 ^{Ab}
pH					
CL1	5.987 ± 0.047 ^{Ab}	6.153 ± 0.046 ^{ABa}	5.950 ± 0.026 ^{Bbc}	5.770 ± 0.017 ^{Cd}	5.883 ± 0.040 ^{Bc}
SFL1	5.330 ± 0.017 ^{Cd}	6.213 ± 0.015 ^{Aa}	6.187 ± 0.021 ^{Aab}	5.950 ± 0.061 ^{BCc}	6.127 ± 0.021 ^{Ab}
CL2	5.887 ± 0.023 ^{Bb}	6.107 ± 0.031 ^{Ba}	6.147 ± 0.029 ^{Aa}	6.093 ± 0.125 ^{Ba}	6.040 ± 0.040 ^{Aab}
SFL2	5.270 ± 0.020 ^{Cd}	6.020 ± 0.026 ^{Cc}	6.157 ± 0.012 ^{Ab}	6.333 ± 0.029 ^{Aa}	6.120 ± 0.070 ^{Abc}

Médias seguidas de mesma letra, maiúscula nas colunas e minúscula nas linhas, não diferem pelo teste Tukey ($p > 0,05$). CL1: cenoura sem revestimento lote 1; SFL1: cenoura com revestimento lote 1; CL2: cenoura sem revestimento lote 2; SFL2: cenoura com revestimento lote 2; C: média C1 e C2; SF: média SF1 e SF2.

13ª JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

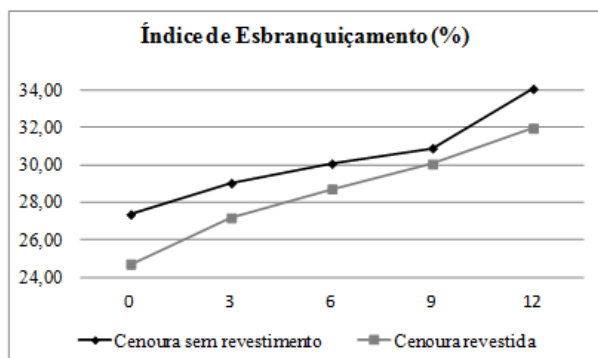


Gráfico 1: Índice de esbranquiçamento (%) de cenoura minimamente processada ralada com e sem revestimento armazenada 5 °C por 12 dias.

CONCLUSÃO

O uso de revestimento a base de frutas e hortaliças não influenciou na vida de prateleira da cenoura minimamente processada avaliada, com exceção do índice de esbranquiçamento, constatando que a solução aplicada influenciou na redução deste parâmetro ao retardar o esbranquiçamento superficial. Considerando os constituintes da solução filmogênica com potencial antioxidante esta pode ser hábil em diminuir a perda de carotenóides e outros compostos bioativos da amostra, além de agregar valor funcional e melhorar características sensoriais de sabor e aroma. Assim, este estudo segue em andamento visando verificar o teor de compostos bioativos nas cenouras minimamente processadas revestidas, mensurar suas características microbiológicas e sensoriais.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, R.M.S.. Desenvolvimento e caracterização de filmes biodegradáveis à base de resíduos de frutas e hortaliças. 70p. Dissertação (Mestrado em Alimentos e Nutrição) – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro. 2013.
- AZEREDO, H. M. C.; MIRANDA, K. W. E.; ROSA, M. F.; NASCIMENTO, D. M.; MORA, M. R.. Edible films from alginate-acerola puree reinforced with cellulose whiskers. *LWT- Food Sci. and Tech.*, v.46, p.294-297, 2012.
- BOTREL, D.A.; SOARES, N.F.F.; CAMILLOTO, G.P.; FERNANDES, R.V.B.. Revestimento ativo de amido na conservação pós-colheita de pera Williams minimamente processada. *Ciênc.Rural*, v.40, n.8, p.1814-1820, 2010.
- DU, W.-X., OLSEN, C. W., AVENA-BUSTILLOS, R. J., FRIEDMAN, M.; MCHUGH, T. H.. Physical and antibacterial properties of edible films formulated with apple skin polyphenols. *J. of Food Sci.*, v. 76, n. 2, p. 149-155, 2011.
- FERREIRA, M. S. L.; SANTOS, M. C. P.; MORO, T.M. A.; BASTO, G. J.; ANDRADE, R. M. S.; GONÇALVES, E. C. B. A.. Formulation and characterization of functional foods based on fruit and vegetable residue flour. *J. of Food Sci. and Tech.*. 2013.
- GONÇALVES, E. C. B. A.. Análise de Alimentos. Uma Visão Química da Nutrição. 2ª Edição. Livraria Varela. 2006.
- HENRIQUE, C.M.; EVANGELISTA, R.M. Processamento mínimo de cenouras orgânicas com uso de películas biodegradáveis. *Publicatio UEPG: Ciênc. Ex. e da Terra, Ciênc. Agr. e Eng.*, v. 12, n.3, p.7-14, 2006.
- KOHATSU, D.S.; EVANGELISTA, R.M.; SEABRA JR, S.S.; VIEITES, R.L.; GOTO, R. Características físicas, físico-químicas, químicas e sensoriais de cenoura minimamente processada. *Cascavel*, v.2, n.4, p.57-68, 2009.
- MARTELLI, M.; MOURA, M. R.; BARROS, T. T.; ASSIS, O.B.G.. Edible films based on over-ripe bananas, pectin and chitosan nanoparticles. X Brazilian MRS Meeting, 2011, Gramado. X Brazilian MRS Meeting, 2011.
- MARTINS, R. C.; CHIAPETTA, S. C.; PAULA, F. D.; GONÇALVES, E. C. B. A.. Evaluation isotonic drink fruit and vegetables shelf life in 30 days. *Bra. J. of Food Nutr.*, v. 22, n. 4, p. 623-629, 2011.
- OOI, Z.X.; ISMAIL, H.; BAKAR, A.A.; AZIZ, N. A. A. Properties of the Crosslinked Plasticized Biodegradable Poly(vinyl alcohol)/Rambutan Skin Waste Flour Blends. *J. of Ap. Pol. Scie.*, v. 125, p.1127-1135, 2012.
- PEREIRA, J.M.A.K.; MINIM, V.P.R.; PUSCHMANN, R.; VANETTI, M.C.D.; SOARES, N.F.F.; MORETTI, C.L.VIEIRA, J.V.. Qualidade físico-química de mini-cenouras revestidas. *Rev. Ceres*, v.55, n.6, p.537-542, 2008.
- PORTA R.; ROSSI-MARQUEZ, G.; MARINIELLO, L.; SORRENTINO A.; GIOSAFATTO V.; ESPOSITO, M.; PIERRO, P.D. Edible Coating as Packaging Strategy to Extend the Shelf-life of Fresh- Cut Fruits and Vegetables. *J. of Biotech.&Biomat.*. 2013.
- SIMÕES, A. N.; VENTRELLA, M. C.; MORETTI, C. L.; CARNELOSSI, M. A. G.; PUSCHMANN, R.. Anatomical and physiological evidence of white brush on baby carrot surfaces. *Post.Biol. and Tech., Elsevier*. v. 55, i. 1, p. 45-52, 2010.