

INFLUÊNCIA DO USO DE BIOFILMES COMESTÍVEIS EM ABÓBORA MINIMAMENTE PROCESSADA

CAROLINE ROBERTA FREITAS PIRES¹, JULIANA PINTO DE LIMA², CRISTIANE DE OLIVEIRA LOPES³, ANA CLARA GUIMARÃES GARCIA⁴, LUIZ CARLOS DE OLIVEIRA LIMA⁵, EDUARDO VALÉRIO DE BARROS VILAS BOAS⁶

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de biofilmes comestíveis na conservação de abóbora minimamente processada, mantida sob refrigeração a $5^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ durante 15 dias. A primeira etapa do processamento consistiu no corte do fruto, utilizando-se faca de aço inoxidável afiada; remoção das sementes e parte esponjosa. Em seguida as abóboras foram cortadas em cubos (arestas de 5x5x5). Após o corte, os pedaços foram lavados e sanitizados com solução de cloro ativo a 50 ppm. Em seguida, os pedaços foram deixados em escuridões domésticos para retirada do excesso de água. Posteriormente os cubos foram imersos nas soluções formadoras dos biofilmes comestíveis (1,5% de amido de milho, 3,0% de amido de milho, 4% de gelatina e 10% de gelatina); com exceção do grupo controle que não recebeu tratamento. A cada três dias avaliou-se o teor de sólidos solúveis totais, acidez total titulável, pH, coloração e textura. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com três repetições, em esquema fatorial 5x6, onde o primeiro se refere a 5 tipos de biofilmes comestíveis (controle, Amido de milho (1,5 e 3,0%) e Gelatina (4,0 e 10%)) e 6 tempos de armazenamento (0, 3, 6, 9, 12, 15). Observou-se que a utilização de biofilmes comestíveis não foi efetiva na preservação das características físicas e físico-químicas da abóbora minimamente processada.

Palavras-chaves: Minimamente Processado, Abóbora, Biofilmes Comestíveis.

INTRODUÇÃO

Hortalças minimamente processadas são definidas como produtos prontos para consumo, ou seja, são produtos pré-preparados por meio de operações como descascamento, corte, sanitização, centrifugação e acondicionamento em embalagens apropriadas à manutenção do produto em seu estado fresco (GOMES et al., 2005).

Os produtos minimamente processados são altamente perecíveis devido à exposição de seus tecidos internos, causados pelo descascamento e corte, pelas modificações da qualidade sensorial como cor, sabor, aroma e textura, resultante de reações químicas (VILAS BOAS et al., 2006).

O aumento da demanda por produtos minimamente processados traz consigo desafios no que se refere ao desenvolvimento de tecnologias que visem prolongar o período de conservação do produto. Uma das alternativas no prolongamento da vida útil consiste na utilização de coberturas comestíveis, as quais estão baseadas na dispersão ou solubilização dos biopolímeros em um solvente (água, etanol ou ácidos orgânicos) e a adição de aditivos (plastificantes, agentes de ligação), obtendo-se uma solução ou dispersão filmogênica. Após o preparo, a solução filmogênica passa por uma operação de secagem para a formação dos filmes ou coberturas. Nesta etapa, ocorre o aumento da concentração do biopolímero na solução, devido a evaporação do solvente, e consequentemente a agregação das moléculas, levando a formação de uma rede tridimensional (GONTARD, 1991).

As gelatinas são boas formadoras de filmes sendo utilizadas em formulações de cobertura para frutas e vegetais frescos, sendo altamente permeáveis ao vapor de água devido à natureza hidrofílica da proteína, favorecendo a ligação com a água. O amido de milho é considerado uma matéria-prima

¹ Doutoranda em Ciência dos Alimentos, DCA/ UFLA, karolstrela@hotmail.com

² Mestranda em Ciências dos Alimentos, DCA/ UFLA, jujuufv@yahoo.com.br

³ Mestranda em Ciência dos Alimentos, DCA/ UFLA, Lopes.co@hotmail.com

⁴ Graduada em Biologia, UFLA, clara_gui@hotmail.com

⁵ Professor Associado, DCA/ UFLA, lcolima@ufla.br

⁶ Professor Adjunto, DCA/ UFLA, evbvilasboas@ufla.br

adequada na elaboração de biofilmes comestíveis, por formar películas resistentes, eficientes barreiras à perda de água, proporcionando bom aspecto e brilho intenso, tornando frutos e hortaliças comercialmente atrativos (CEREDA, 1992).

A abóbora (*Cucurbita moschata* Duch.) é uma hortaliça que tem apresentado potencial de expansão no mercado de vegetais minimamente processados. São frutos de grande dimensão, com peso entre 12 e 25 Kg por fruto, apresentando dificuldades quanto a sua comercialização, armazenamento e manuseio, ocasionando muitas perdas. Neste aspecto, o processamento mínimo pode contribuir para um aumento na comercialização do produto, além de agregar maior valor o mesmo (SASAKI, 2005).

Diante disso, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de biofilmes comestíveis a base de amido de milho e gelatina comercial em diferentes concentrações, na conservação pós-colheita de abóbora minimamente processada, armazenada a $5^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ por 15 dias.

MATERIAL E MÉTODOS

As abóboras maduras (*Cucurbita moschata* Duch.), cv. Jacaré, foram adquiridas no comércio local de Lavras-MG e levadas ao Laboratório de Pós-Colheita de Frutos e Hortaliças da Universidade Federal de Lavras-MG. Os frutos foram selecionados quanto à ausência de injúrias e uniformidade quanto ao tamanho, cor da casca e formato. Ao chegarem ao laboratório os frutos foram lavados com detergente e em água corrente, para a retirada das sujidades e em seguida mergulhados em uma solução de hipoclorito 200 ppm. Após a etapa de desinfecção, as abóboras foram processadas. A primeira etapa do processamento consistiu no corte do fruto, utilizando-se faca de aço inoxidável afiada; remoção das sementes e parte esponjosa. Em seguida as abóboras foram cortadas em cubos (arestas de 5x5x5). Após o corte, os pedaços foram lavados e sanitizados com solução de cloro ativo a 50 ppm. Em seguida, os pedaços foram deixados em escuridões domésticos para retirada do excesso de água.

Foram utilizados 5 tratamentos, sendo o controle formado por abóbora minimamente processada sem a utilização de revestimento comestível. O primeiro e segundo constou de abóbora minimamente processada imersas em solução formadora de película (amido de milho 1,5 e 3,0%, respectivamente) por 1 minuto. O terceiro e quarto constou de abóbora minimamente processada imersa em solução formadora de película (Gelatina 4,0 e 10,0%, respectivamente) por 1 minuto. Em seguida os frutos de cada tratamento foram armazenados em bandejas de polietileno com tampa e armazenados a 5°C por 15 dias, sendo as avaliações físico-químicas realizadas a cada três dias. As variáveis analisadas foram: a) teor de sólidos solúveis totais: por leitura direta em refratômetro digital (Atago), sendo os resultados expressos em $^{\circ}\text{Brix}$; b) cor: determinada com colorímetro (Minolta), sendo as leituras realizadas em L e a^* ; c) acidez titulável, com os resultados expressos em % de ácido cítrico; d) pH: por leitura direta em pHmetro; e) firmeza: utilizando-se de penetrômetro manual. Foi adotado o delineamento experimental inteiramente casualizado, com três repetições, sendo os tratamentos dispostos em fatorial 5 x 6, sendo 5 tipos de filme e 6 tempos de armazenamento. Efetuou-se análises de variância (ANOVA) e teste tukey ao nível de 5% de significância ($p \leq 0,05$) com auxílio do programa SISVAR (FERREIRA, 2003)

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As variáveis L^* , a^* e sólidos solúveis foram influenciadas pelos dias de armazenamento e pelo tipo de revestimento comestível $P < (0,05)$. Já o restante das variáveis: firmeza, pH e acidez titulável foram influenciadas apenas pelo tempo de armazenamento $P < (0,05)$.

De acordo com os resultados obtidos para a variável L^* , verifica-se que os frutos do grupo controle e os frutos que receberam revestimento de amido a 1,5% se diferiram estatisticamente dos frutos tratados com outros revestimentos. Em contrapartida, os frutos tratados com biofilmes de amido a 3,0% de gelatina a 4% e a 10% não apresentaram diferença estatística entre eles (Tabela 1). Pela Figura 1 verifica-se que ocorreu um aumento da variável L^* até o nono dia de armazenamento independente do tipo de revestimento, fato este que pode ser associado ao aumento do

esbranquecimento do fruto. No entanto após o nono dia observou-se uma redução destes valores podendo estar associado ao aparecimento de injúria por frio no fruto.

De acordo com Silva et al. (2009) os sintomas mais comuns da injúria pelo frio, em abóbora minimamente processada, são o escurecimento e o afundamento de pequenas áreas da polpa.

Tabela 1- Valores médios das variáveis L*, a* e b* de abóboras minimamente processadas, submetidas ao tratamento com biofilmes comestíveis e armazenadas a 5°C por 15 dias.

Tratamentos	Variáveis		
	L*	a*	SST
Controle	71,06 b	21,21 ab	6,89b
Amido 1,5%	70,81 b	20,99a	6,55ab
Amido 3,0%	68,89 a	23,32 c	6,24a
Gelatina 4,0%	69,07 a	23,5c	6,60ab
Gelatina 10%	69,38 a	23,02bc	6,39ab

Médias seguidas da mesma letra minúscula nas linhas representam semelhança estatística no tipo de revestimento.

De acordo com os resultados observou-se uma queda nos valores da variável a* durante a conservação da abóbora independente do tratamento a que esta foi submetida (Figura 2).

A coordenada “a” está relacionada à tonalidade, sendo que o valor de “a”, representado no eixo horizontal, ao assumir valores negativos indica a coloração esverdeada e quando positivo a coloração vermelho púrpura.

Além disso, de acordo com os dados (Tabela 1) é possível observar que os valores da variável a* dos frutos revestidos com amido 3,0%, gelatina 4,0% e 10% não se diferiram estatisticamente entre si, no entanto, os dois primeiros (amido 3,0 e gelatina 10%) se diferiram do grupo controle e do grupo tratado com amido 1,5%.

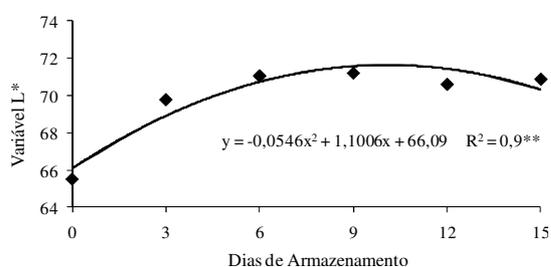


Figura 1. Valores médios da variável L* de abóbora minimamente processada em diferentes tempos de armazenamento.

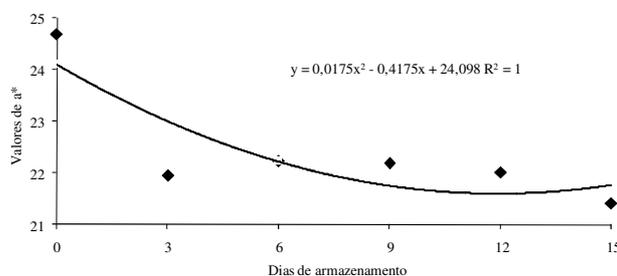


Figura 2. Valores médios da variável a* de abóbora minimamente processada em diferentes tempos de armazenamento.

Observou-se redução significativa dos sólidos solúveis ao longo do tempo de armazenamento (Figura 3). A redução dos sólidos solúveis pode ter sido influenciada pelo aumento da taxa respiratória do produto (variável esta não avaliada no presente trabalho), utilizando as reservas existentes nas células (RINALDI et al., 2005).

Acrescenta-se ainda pelos resultados apresentados na tabela 1 que somente o tratamento com amido a 3% diferiu dos demais tratamentos, apresentando valores de sólidos solúveis estatisticamente menores que os outros.

Verificou-se uma queda dos valores da firmeza ao longo da conservação da abóbora (Figura 4). Varoquaux (1987) afirma que as lesões causadas durante o próprio processamento mínimo acarretam na descompartimentação celular colocando em contato substratos e enzimas que dão origem a diferentes alterações bioquímicas como a perda de firmeza.

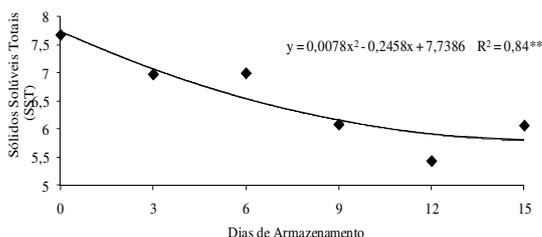


Figura 3. Valores médios de sólidos solúveis totais de abóbora minimamente processada em diferentes tempos de armazenamento.

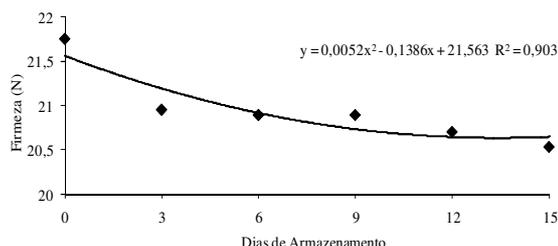


Figura 4. Valores médios da firmeza de abóbora minimamente processada em diferentes tempos de armazenamento.

Fi
ac
Pc
re

n a queda durante o armazenamento como mostra a explicada pela resposta do tecido ao neutralizar a ação de microrganismos (RINALDI et al., 2005). , análises microbiológicas e quantificação da taxa

Com relação a acidez titulável verifica-se um ligeiro aumento dos valores ao longo do período de conservação da abóbora minimamente processada (Figura 6)

Os ácidos orgânicos podem ser encontrados em frutas e hortaliças de forma natural ou acumulados, em consequência do processo de fermentação ou por adição dos mesmos durante processamento (WILEY, 1997).

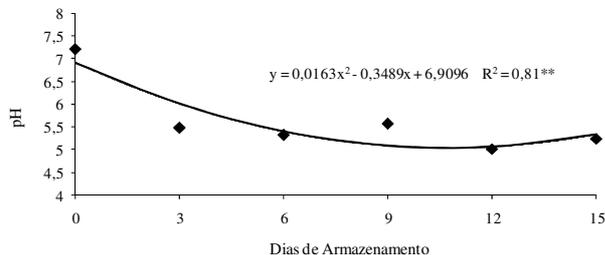


Figura 5. Valores médios do pH de abóbora minimamente processada em diferentes tempos de armazenamento.

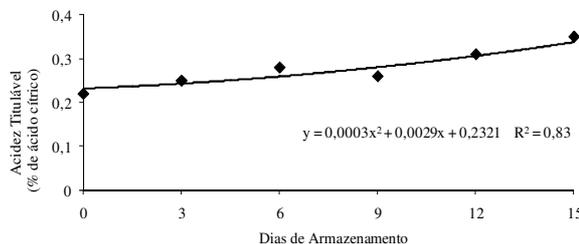


Figura 6. Valores médios da acidez titulável de abóbora minimamente processada em diferentes tempos de armazenamento.

CONCLUSÃO

De acordo com o trabalho conclui-se que a utilização de biofilmes comestíveis não foi efetiva na preservação das características físicas e físico-químicas da abóbora minimamente processada.

REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO

CEREDA, M.P.; BERTOLINI, A.C.; EVANGELISTA, R.M. Uso do amido em substituição as ceras na elaboração de “películas” na conservação pós-colheita de frutas e hortaliças: estabelecimento de curvas de secagem. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MANDIOCA, 7., 1992, Recife. **Anais**. Recife, 1992, p. 107.

XIX CONGRESSO DE PÓS-GRADUAÇÃO DA UFLA
27 de setembro a 01 de outubro de 2010

FERREIRA, D.F. 2003. SISVAR (**Sistema para análise de variância de dados balanceados**) v.4.3. Lavras: UFLA.

GONTARD, N. Films et enrobages comestibles: étude et amélioration des propriétés filmogènes du gluten montpellier, 1991. 174p. Tese (doutorado). Université des Sciences et techniques du Languedoc.

GOMES, C.A.O.; ALVARENGA, A.L.B.; FREIRE JUNIOR, M; CENCI, S.A. 2005. **Hortaliças minimamente processadas**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica. 34p.

RINALDI, M. M.; BENEDETTI, B. C.; CALORE, Luciana. Efeito da embalagem e temperatura de armazenamento em repolho minimamente processado. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 25, n. 3, p. 480-486, jul./set. 2005.

SASAKI, F.F. **Processamento mínimo de abóbora (Curcubita moschata Duch.): Alterações fisiológicas, quantitativas e microbiológicas**. 2005. 144f. Dissertação (Mestrado em Fisiologia de Bioquímica de Plantas)- Universidade Federal Luiz de Queiroz, São Paulo, 2005.

SILVA, Ana Veruska Cruzda; OLIVEIRA, Douglas Sodrê Nunes; YAGUIU, Paula; CARNELOSSI, Marcelo Augusto Gutierrez; MUNIZ, Evandro Neves; NARAIN, Narendra. Temperatura e embalagem para abóbora minimamente processada. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, 29(2): 391-394, abr.-jun. 2009.

VILAS BOAS BM; NUNES EE; VILAS BOAS EVB; XISTO ALRP. 2006. Influência do tipo de corte na qualidade de abobrinha Menina Brasileira minimamente processada. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 46. **Resumos...** Goiânia: ABH (CD-ROM).

VAROQUAUX, P.; WILEY, R. C. Cambios biológicos y bioquímicos en frutas y hortalizas refrigeradas minimamente processadas. In: WILEY, R. C. **Frutas y hortalizas minimamente processadas y refrigeradas**. Zaragoza: Acribia, 1997. P. 221-262.

WILEY RC. 1997. **Frutas y Hortalizas Mínimamente Procesadas y Refrigeradas**. Zaragoza: Acribia. 362p.