

Cucumis melo L. minimamente processado e armazenado em diferentes embalagens

Cucumis melo L. minimally processed and stored in different packages

Arlindo Modesto ANTUNES [1](#); Pâmela de CARVALHO [2](#); André José de CAMPOS [3](#); Gustavo Henrique Mendes BRITO [4](#)

Recebido: 03/06/2017 • Aprovado: 21/06/2017

Conteúdo

- [1. Introdução](#)
 - [2. Metodologia](#)
 - [3. Resultados e discussão](#)
 - [4. Conclusões](#)
- [Referências bibliográficas](#)

RESUMO:

Objetivou-se com este trabalho avaliar os efeitos físico-químicos de diferentes embalagens sobre a qualidade pós-colheita de melão amarelo minimamente processado. Os melões foram higienizados com Hipoclorito de sódio a 1% e posteriormente, minimamente processados e colocados em quatro embalagens diferentes com três repetições em cada dia de análise. Foram realizadas análises de perda de massa, pH, sólidos solúveis e acidez titulável. O acondicionamento em embalagem de polipropileno (PP) proporcionou os melhores resultados, na manutenção da qualidade pós-colheita do melão amarelo.

Palavras chave: Melão Amarelo, Pós-colheita, Qualidade, Polipropileno.

ABSTRACT:

The objective of this work was to evaluate the physical-chemical effects of different packages on the post-harvest quality of minimally processed yellow melon. The melons were sanitized with 1% sodium hypochlorite and then minimally processed and placed in four different packages with three replicates each day of analysis. Analyzes of mass loss, pH, soluble solids and titratable acidity were performed. The packaging in polypropylene (PP) provided the best results in maintaining the post-harvest quality of the yellow melon.

Keywords: Yellow Melon, Post-harvest, Quality, Polypropylene.

1. Introdução

O meloeiro (*Cucumis melo* L.) é uma olerícola pertencente à família cucurbitaceae sendo que sua origem genética não está claramente estabelecida (DANTAS et al., 2013). Após sua introdução no Brasil, em meados dos anos 60, seu cultivo expandiu-se por várias regiões do

país, atingindo, em 2005, uma produção total de 349 mil toneladas em uma área de 16.000 ha. O Nordeste brasileiro abrange aproximadamente 82% da área cultivada e é a principal região produtora de melão, com 95% da produção nacional (SOUSA et al., 2012).

O consumo de produtos minimamente processados tem aumentado em todo o mundo. Nos Estados Unidos, a comercialização deste tipo de produto é responsável pelo preparo de cerca de 10% do volume comercializado de frutas e hortaliças frescas e tende a crescer nos próximos anos. No Brasil, o consumo deste tipo de produto ainda é pequeno, porém tem-se observado um rápido crescimento do setor nos grandes e médios centros urbanos, com tendência de expansão (MIGUEL, et al., 2008).

As frutas e hortaliças processadas atraem os consumidores que procuram produtos frescos e saudáveis, e que também sejam adequados para o transporte e preparo, e com isso, o processo mínimo de hortaliças e frutas é uma prática que promete contribuir com a redução dos desperdícios e, como consequência, melhora na economia do país. Com isso, pode-se sintetizar as vantagens para os consumidores de produtos minimamente processados (MP): maior praticidade no preparo dos alimentos; reduzido desperdício devido ao descarte de partes indesejáveis; maior segurança na aquisição de produtos limpos e embalados, possibilidade da compra de menores quantidades, possibilidade de conhecer a procedência do produto e de escolher marcas (SANTOS; OLIVEIRA, 2012). Entretanto, estes produtos são suscetíveis a diversas alterações que podem comprometer a sua qualidade, devido principalmente às injúrias mecânicas, ocasionadas nas etapas de descascamento e corte (BATISTA e BORGES, 2013).

As injúrias diminuem a qualidade e o tempo de vida útil do produto, pois promovem aumento da taxa respiratória e da síntese de etileno, síntese de compostos fenólicos totais, perda de integridade celular na superfície cortada, com consequente descompartimentalização de enzimas e seus substratos. Também são observadas mudanças na cor, sabor, textura e qualidade nutricional, determinando assim, a sua aceitação ou não pelos consumidores (MEDEIROS, 2009).

O uso de filme plástico à base de polietileno ou cloreto de polivinila (PVC), devido sua praticidade, custo relativamente baixo e alta eficiência, tem sido bastante utilizado, principalmente quando associado ao armazenamento refrigerado para evitar perdas de frutas. Frutos tropicais podem ter a vida pós-colheita prolongada, devido à redução da taxa respiratória, da produção de etileno e, conseqüentemente, diminuição do amadurecimento por meio da modificação da atmosfera (CHITARRA e CHITARRA, 2005; MORENO et al. 2016).

Com este estudo objetivou-se avaliar os efeitos físico-químicos do uso de diferentes embalagens sobre a qualidade pós-colheita de melão amarelo minimamente processado, durante o período de conservação de oito dias.

2. Metodologia

Os melões amarelos foram adquiridos junto a Central Estadual de Abastecimento de Alimentos, na cidade de Goiânia, estado de Goiás, localizado no Jardim Guanabara, Br 153, Km 5,5.

O experimento foi conduzido no Laboratório de Processamento de Produtos Agrícolas, do curso de Engenharia Agrícola, pertencente à Unidade Universitária de Ciências Exatas e Tecnológicas da Universidade Estadual de Goiás – UEG, durante o mês de julho de 2014.

Para a pesquisa, foram utilizados melões amarelo, minimamente processados, em 4 embalagens diferentes com 3 repetições em cada dia de análise por tratamento. As análises foram realizadas a cada 2 dias (0, 2, 4, 6 e 8 dias).

Os melões amarelo foram higienizados com Hipoclorito de sódio a 1% por 10 minutos, picados, com auxílio de faca esterilizada, adotando um padrão de 0,05x0,05 m de dimensões, e posteriormente foram colocados em diferentes embalagens, visando avaliar os diferentes tipos de embalagens.

Foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado (DIC), com esquema fatorial 4 x 5

(embalagens x dias de análise), com 3 repetições por dia de análise para cada tratamento. As análises estatísticas foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade ($P < 0,05$). Para a perda de Massa foi feita análise regressão, tendo em vista qual modelo seria mais adequado sendo selecionado pelos fatores R^2 , Fcal e P-value. Em todos os procedimentos estatísticos descritos foi utilizado o programa SISVAR 5.1.

Os tratamentos foram: tratamento 1 (polipropileno (PP)); tratamento 2 (embalagem de poliestireno expandido (EPS) + filme de cloreto de polivinila (PVC)); tratamento 3 (polietileno de baixa densidade (PEBD)) e tratamento 4 (sem embalagem). Os melões minimamente processados in natura, após serem submetidas aos tratamentos, foram armazenadas em B.O.D. à 10°C e 85-90% de UR, por 8 dias.

2.1. Análises

Foram realizadas análises físicas e físico-químicas, como: perda de massa, pH, sólidos solúveis e acidez titulável. Foram utilizados melões amarelo, minimamente processados, em 4 embalagens diferentes com 3 repetições em cada dia de análise por tratamento. As análises foram realizadas a cada 2 dias (0, 2, 4, 6 e 8 dias). Para as análises, foi padronizado 0,3kg de melão minimamente processado por embalagem, sendo utilizado um total de dez melões para elaborar o estudo.

2.1.1. Perda de massa

Para a análise de perda de massa foi utilizada balança BL 3200H, carga máxima de 3200g e mínima de 0,5g. A porcentagem de perda de massa foi determinada a partir da equação 1:

$$PM(\%) = [(P_i - P_j) / P_i] * 100 \quad (1)$$

Sendo:

P_M = perda de massa (%);

P_i = peso inicial do fruto (g);

P_j = peso do fruto no período subsequente a P_i (g).

2.1.2. Potencial hidrogeniônico (pH)

Foi realizado por potenciometria utilizando-se o medidor de pH modelo DMPH-2 Digimed,. Conforme técnica descrita por IAL (2008).

2.1.3. Sólidos solúveis (SS)

Foi realizada através da leitura refratométrica direta, em °Brix, com refratômetro Abbe digital de bancada da marca Quimis. Conforme recomendação do IAL (2008).

2.1.4. Acidez titulável (AT)

Para o conteúdo de acidez titulável foi medido 5 ml da amostra (polpa) numa proveta de 1 a 100 mL, completando com 95mL de água destilada, com solução padronizada de hidróxido de sódio a 0,1 M, tendo como indicador a solução alcoólica de fenolftaleína. Inserir aqui a unidade que será expressa a acidez titulável, ok. Conforme recomendação do IAL (2008).

A acidez foi calculada através da equação 2:

$$= \frac{\text{Acidez em solução molar por cento (v/m)}}{P \times C} \times 100 \quad (2)$$

Sendo:

V = nº de mL da solução de hidróxido de sódio 0,1 M gasto na titulação;

f = fator da solução de hidróxido de sódio 0,1 M;

P = nº de g da amostra usado na titulação;

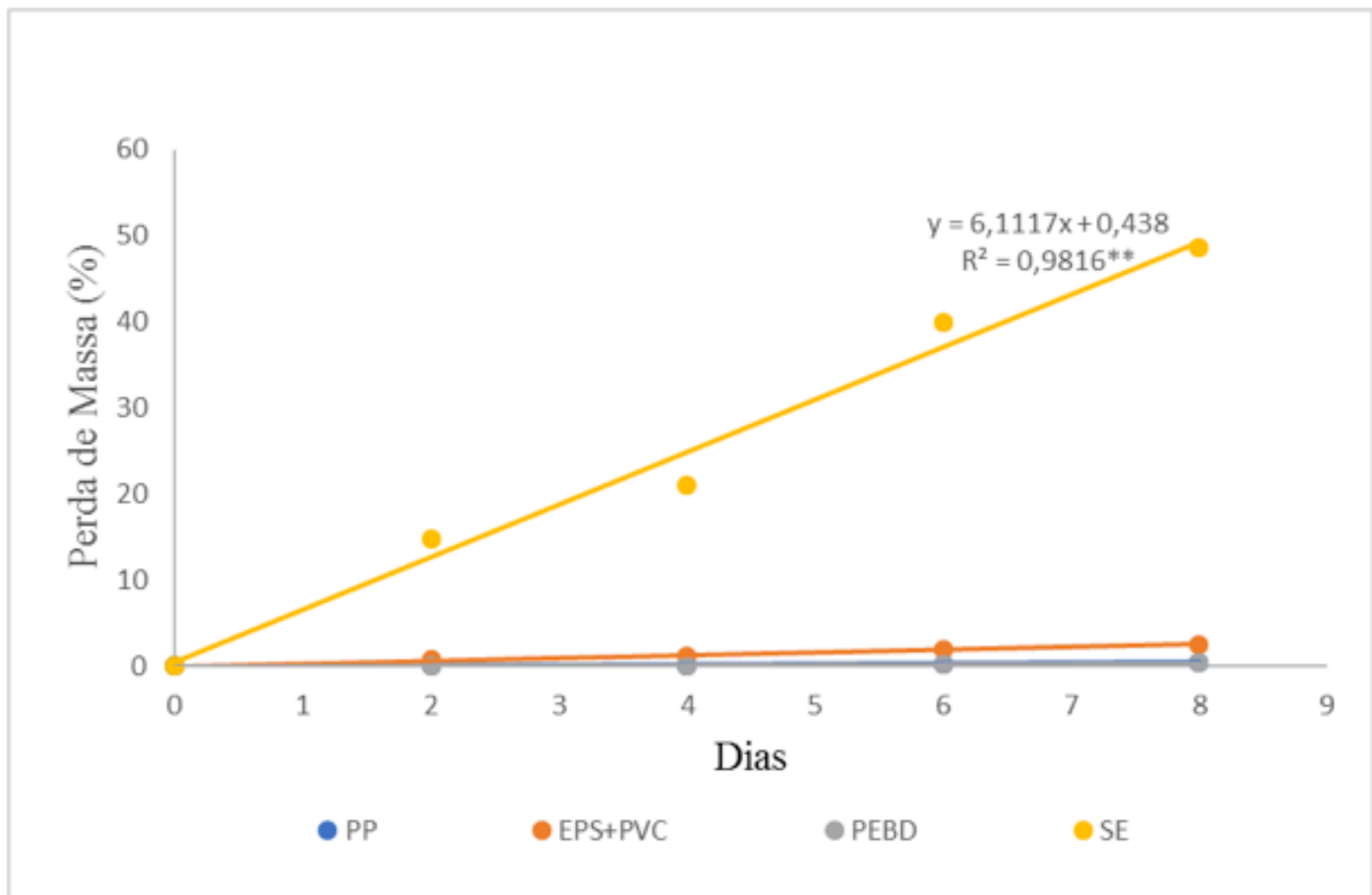
c = correção para solução, 10 para solução NaOH 0,1 M

3. Resultados e discussão

A perda de massa é um fator muito importante no armazenamento de produtos hortícolas. Ela ocorre em razão do tempo de armazenamento e da transpiração. A perda de massa está relacionada à perda de água, que é a principal causa da deterioração, o que resulta em perdas quantitativas, perdas na aparência (murchamento e enrugamento), nas qualidades texturais (amaciamento, perda de frescor e succulência), e na qualidade nutricional (ARAÚJO e SHIRAI, 2016). A deterioração do produto foi analisada a partir dos aspectos físico-químicos estudados no experimento, sendo observado a perda de massa, acidez titulável, pH e sólidos solúveis.

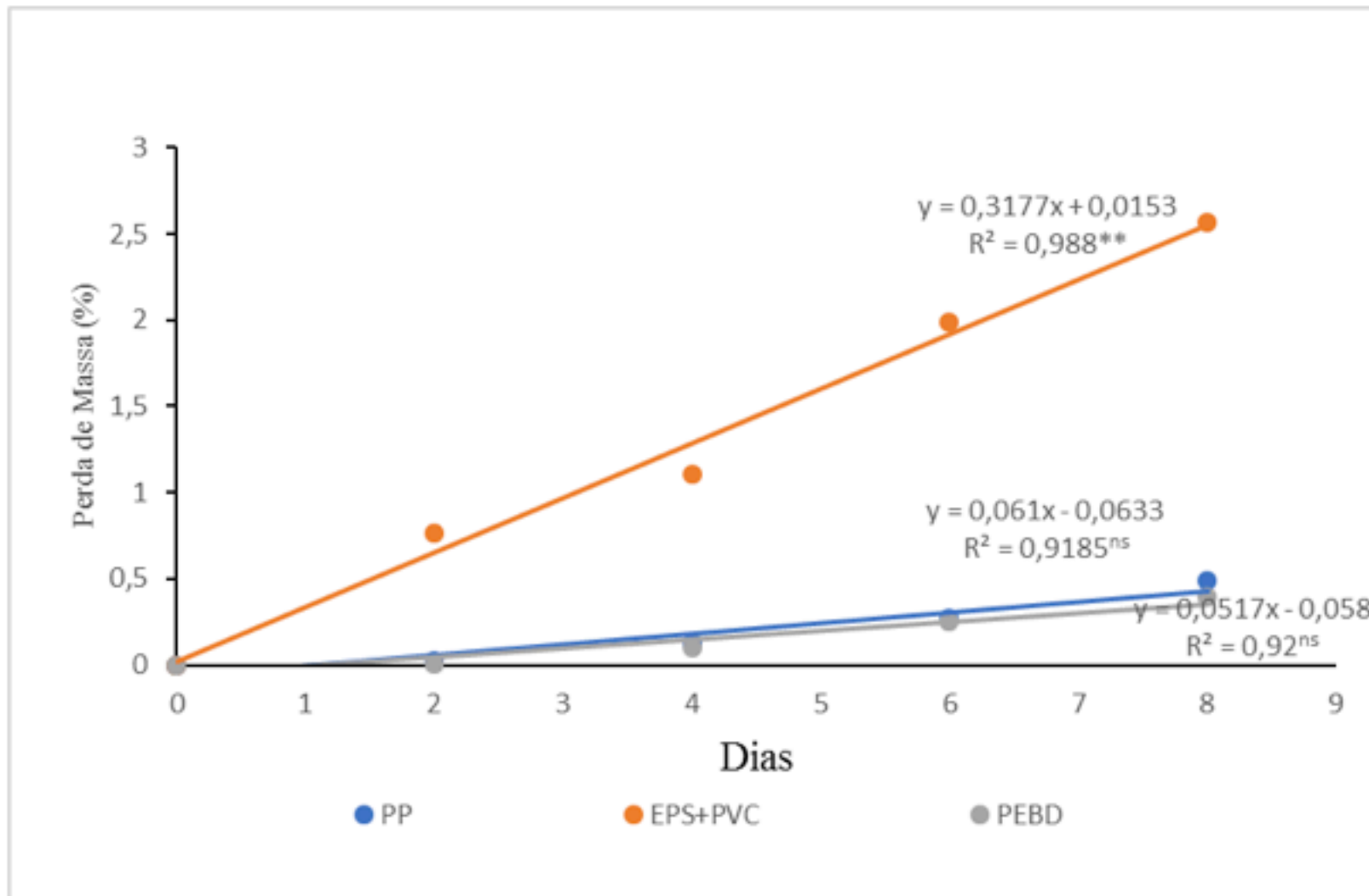
Foi observado aumento significativo na perda de massa durante o armazenamento no tratamento sem embalagem (SE), o controle, conforme a figura 1. Os tratamentos com embalagens PP e PEBD não mostraram significância, de acordo com a figura 2. O controle na perda de massa dos tratamentos pode ser explicado pelo comportamento de forma geral das embalagens que são boas barreiras ao vapor de água (YAMASHITA et al., 2000).

Figura 1: Médias dos valores de perda de massa do melão amarelo minimamente processado e armazenado em diferentes embalagens, durante 8 dias de armazenamento.



O tratamento com embalagem (EPS+PVC) mostra uma perda significativa de massa, mas porém pequena relacionada a variável controle. Fato esse que pode ser explicado pela maior facilidade que a embalagem (EPS+PVC) possui de trocas gasosas com o ambiente.

Figura 2: Médias de perda de massa dos tratamentos com embalagens de PP, EPS+PVC e PEBD durante 10 dias de armazenamento de melão amarelo.



Os resultados da análise de variância dos atributos físico-químicos da mandioca são apresentados na Tabela 1. Observa-se nessa tabela que houve significância na interação dos tratamentos Embalagem x Dia de análise. Houve significância em todas variáveis estudadas, firmeza, potencial hidrogeniônico, sólidos solúveis e acidez titulável para os dias de análise.

Tabela 1. Resumo da análise de variância das variáveis expressa pelo quadrado médio dos testes analisados. Anápolis, 2014

FV	GL	pH	°Brix	Titulação
Embalagem	3	0,03878ns	16,985944**	0,155409ns
Dia	4	0,205436**	17,587333**	1,998596**
Embalagem x Dia	12	0,15852**	3,557333**	0,158971**
Residuo	40	0,014892	0,779667	0,056793
	CV(%)	2,14	9,12	14,1
	Média Geral	5,7136667	9,6783333	1,69

* Significativo a 5% de probabilidade pelo teste de F; ** altamente Significativo a 1% de probabilidade pelo teste de F; ns – Não significativo a 5% de probabilidade pelo teste de F.

Quanto ao potencial hidrogeniônico (pH), tabela 2, de maneira geral para todos os tratamentos o pH teve uma redução até nos valores até o oitavo dia de análise. Rinaldi et al. (2005) também averiguou esta redução, trabalhando repolho minimamente processado. O mesmo conclui que, esse comportamento de redução de acidez corresponde ao que acontece com

frutas e vegetais. Logo após o processamento mínimo, o produto apresenta uma respiração maior, levando a um decréscimo acentuado da acidez no início do armazenamento, devido ao consumo dos ácidos orgânicos (substâncias de reserva) no processo respiratório.

De acordo com Chitarra e Chitarra (1990) o teor de ácidos orgânicos diminui com a maturação das frutas, em decorrência do processo respiratório ou de sua conversão em açúcares, sendo que, em alguns casos, há um pequeno aumento nos valores com o aumento da maturação.

Como visto na tabela 2, o tratamento com polietileno de baixa densidade (PEBD), apresentou no oitavo dia o menor valor médio do potencial hidrogeniônico. Alves et al. (2010), trabalhando com abobora, cenoura, chuchu e mandioquinha-salsa, verificaram que a acidez titulável apresenta valores de ordem inversa aos valores do pH, fato que também foi observado neste experimento, conforme a tabela 3, no oitavo dia de análise foi também o maior valor de acidez titulável.

Tabela 2. Valores médios do pH do melão amarelo armazenados em diferentes embalagens. Anápolis, 2014

Embalagens	Dias				
	0	2	4	6	8
PP	5,80 aA	5,83 aA	5,66 aA	5,83 aA	5,69 aA
EPS+PVC	5,80 aA	5,77 aA	5,63 aA	5,67 abA	5,69 aA
PEBD	5,80 aAB	5,99 aA	5,84 aAB	5,69 abB	4,88 bC
Sem Embalagem	5,80 aA	5,79 aA	5,82 aA	5,47 bB	5,80 aA

Médias seguidas pela mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey (P > 5%).

Como mostrado na tabela 3, no dia zero, os valores médios de acidez titulável, se mostram constantes para todas as embalagens e a variável controle, posteriormente a isso os valores de acidez titulável decaem com o tempo.

Os tratamentos que obtiveram maior variação estatística da acidez titulável em relação aos dias armazenados foram a embalagem de baixa densidade (PEBD) e sem embalagem, obtendo portanto a PEBD o valor maior no oitavo dia de armazenamento.

Tabela 3. Valores médios da Acidez titulável de melão amarelo armazenados em diferentes embalagens. Anápolis, 2014

Embalagens	Dias				
	0	2	4	6	8
PP	1,97 aA	0,89 aB	1,77 aA	1,57 aA	1,50 bA
EPS+PVC	1,97 aA	1,09 aB	1,84 aA	2,04 aA	1,71 bA
PEBD	1,97 aAB	0,82 aC	1,70 aB	1,97 aAB	2,39 aA

Sem Embalagem

1,97 aA

1,09 aB

2,04 aA

1,98 aA

1,50 bAB

Médias seguidas pela mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ($P > 0,05$).

O comportamento dos teores de sólidos solúveis totais no produto está relacionado aos estresses mecânicos associados ao processamento mínimo, provocando aumento na atividade metabólica dos tubérculos e contribuindo para a degradação de componentes estruturais. Posteriormente, o açúcar é consumido nos processos respiratório e fermentativo, com produção de CO₂ e água, e ácidos orgânicos, respectivamente. Tais processos contribuem para a redução dos sólidos solúveis totais com o tempo, cujos valores estão associados à diferença entre liberação e degradação de açúcares. Neste contexto, a embalagem sob vácuo parcial parece acarretar menores alterações nesta variável (PINELI, et al., 2005).

Como citado, a embalagem de polipropileno (PP), mostra na tabela 4 que foi a que teve a menor variação de °Brix, se comparado aos demais tratamentos.

A análise estatística para a variável sólidos solúveis demonstrou efeito significativo apresentando uma elevação desta variável durante o experimento. Araújo (2010), relata comportamento parecidos em estudos de produtos minimamente processados causados principalmente pela perda de água do produto.

Pode-se observar que até o quarto dia houve um aumento no teor de sólidos solúveis, com relação a embalagem de poliestireno expandido (EPS) + filme de cloreto de polivinila (PVC), o que é esperado, já que também houve perda de massa durante o armazenamento, com isso há um aumento na concentração de sólidos solúveis. No sexto e sétimo dia de armazenamento, houve uma queda nesse valor que possivelmente se dá pela degradação dos açúcares presentes pelos processos metabólicos, que ocorreram ao longo do armazenamento.

Tabela 4. Valores médios de Sólidos solúveis (°Brix) do melão amarelo armazenados em diferentes embalagens. Anápolis, 2014

Embalagens	Dias				
	0	2	4	6	8
PP	9,33 aA	10,33 abA	10,67 bA	7,20 bB	9,13 bAB
EPS+PVC	9,33 aABC	9,93 bAB	10,80 bA	8,63 abBC	7,33 bcC
PEBD	9,33 aAB	10,80 abA	9,40 bAB	8,43 abBC	6,63 cC
Sem Embalagem	9,33 aB	11,93 aA	13,70 aA	9,40 aB	11,90 aA

Médias seguidas pela mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ($P > 0,05$).

Comprovando mais ainda o efeito da perda de massa no valor médio de sólidos solúveis, pode-se observar que, no segundo e no quarto dia de análise, a testemunha (sem embalagem) teve um acréscimo significativo relacionando-o com o primeiro dia. Corroborando com isto, Araújo (2010) estudou diferentes embalagens na qualidade pós colheita de milho verde e apresentou a mesma situação vivenciada com a testemunha e a embalagem (EPS+PVC).

4. Conclusões

Nas condições desse experimento, verificou-se que o melão amarelo, acondicionado em embalagem de polipropileno (PP), proporcionou os melhores resultados na manutenção da qualidade pós-colheita do mesmo, evidenciando menor perda de massa ao longo dos dias de armazenamento, menor variação de acidez titulável. Observou-se também que, houve interação entre os tipos de embalagens e os dias de armazenamento do melão amarelo.

Referências bibliográficas

- ARAÚJO, V.R.; SHIRAI, M.A. (2016). Aplicação de revestimento comestível de quitosana em Brócolis minimamente processado. *Boletim Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos*, Curitiba, v. 34, n. 2, jul./dez.
- ARAÚJO, F. M. M. C.; MACHADO, A.V. (2010). Caracterização de parede celular de melão minimamente processado armazenado sob atmosfera modificada. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, Mossoró - RN, v.5, nº2, p. 421-427.
- ALVES, J.A.; BOAS, E.V.B.V.; BOAS, B.M.V.; SOUZA, E.C. (2010). Qualidade de produto minimamente processado à base de abóbora, cenoura, chuchu e mandioquinha-salsa. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, v.30, n.3, p. 625-634.
- BATISTA, A.P.; BORGES, C.D. (2013). Métodos de conservação aplicados a melão minimamente processado. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.43, n.5, p.915-923.
- CHITARRA, M.I.F.; CHITARRA, AB. (2005). *Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio*. 2 ed., Lavras: UFLA ,785 p.
- CHITARRA, M.I.F.; CHITARRA, AB. (1990). *Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio*. 2 ed., Lavras: ESAL FAEPE.
- DANTAS, I.C.; OLIVEIRA, C.W.; SILVA, F.L.; SANTOS, F.S.S.; MARCO, C.A. (2013). Produção de melão amarelo sob diferentes densidades de plantio. *Revista Brasileira de Agricultura Irrigada*, Fortaleza, v.7, n.1, p.74 - 84.
- IAL-INSTITUTO ADOLFO LUTZ (São Paulo). (2008). *Métodos físico-químicos para análise de alimentos*. Coordenadores Odair Zenebon, Neus Sadocco Pascuet e Paulo Tiglea – São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 1020 p.
- MEDEIROS, E. A.A. (2009) *Deterioração pós-colheita da mandioca minimamente processada*. (Tese de doutorado). Universidade Federal de Viçosa. Viçosa-MG.
- MIGUEL, A.C.A.; BEGIATO, G.F.; DIAS, J.R.P.S.; ALBERTINI, S.; SPOTO, M.H.F. (2008). Efeito de tratamentos químicos na respiração e parâmetros físicos de melão 'Amarelo' minimamente processado. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v.26, n.4, p. 458 - 463.
- MORENO, L.B; SCHERWINSKI, R.; SILVA, J.M.T; SCALON, S.P.Q.; CARNEVALLI, T.O. (2016). Conservação de repolho minimamente processado sob efeito de diferentes embalagens, tempo de estocagem e temperatura. *Revista de Agricultura Neotropical*, Cassilândia-MS, v. 3, n. 2, p. 68-74.
- PINELI, L.L.O.; MORETTI, C.L.; ALMEIDA, G.C.; ONUKI, A.C.A.; NASCIMENTO, A.B.G. (2005). Caracterização química e física de batatas 'Ágata' minimamente processadas, embaladas sob diferentes atmosferas modificadas ativas. *Pesquisa agropecuária brasileira*, Brasília, v.40, n.10, p.1035-1041.
- RINALDI, M.M.; BENEDETTI, B.C.; CALORE, L. (2005). Repolho minimamente processado: efeitos da embalagem e temperatura de armazenamento. *Ciência Tecnologia Alimentos*, Campinas, v.25, n.3, p.480-486.
- SANTOS, J. S.; OLIVEIRA, M. B. P. P. (2012). Revisão: alimentos frescos minimamente processados embalados em atmosfera modificada. *Brazilian Journal of Food Technology*,

Campinas-SP, v. 15, n. 1, p. 1-14.

SOUSA, M. A.; ANDRADE, J. W. S.; SILVA, N. F.; CUNHA, F. N.; TEIXEIRA, M. B.: FILHO, R. R. G. (2012). Análise econômica de dois híbridos de melão rendilhado, cultivados em ambiente protegido. *Revista Brasileira de Agricultura Irrigada*, Fortaleza, v.6, n.1, p.41-50.

1. Engenheiro Agrícola. Mestre em Engenharia Agrícola. Docente do curso de Engenharia Civil da Faculdade Evangélica de Goianésia – FACEG. arlindo.modesto1@hotmail.com

2. Engenheira Agrícola. Mestre em Engenharia Agrícola. pamellamelo@hotmail.com

3. Engenheiro Agrônomo. Mestre e Doutor em Energia na Agricultura. Docente do programa de pós-graduação em Engenharia Agrícola. andrejose@ueg.br

4. Engenheiro Agrícola. Mestre em Engenharia Agrícola. Docente do curso de Agronomia da Faculdade Evangélica de Goianésia – FACEG. gh.mendes@yahoo.com

Revista ESPACIOS. ISSN 0798 1015
Vol. 38 (Nº 51) Año 2017

[Índice]

[No caso de você encontrar quaisquer erros neste site, por favor envie e-mail para webmaster]

©2017. revistaESPACIOS.com • Derechos Reservados