

QUALIDADE E VIDA ÚTIL DE PEQUI MINIMAMENTE PROCESSADO ARMAZENADO SOB ATMOSFERA MODIFICADA

Quality and shelf life of fresh-cut pequi stored under modified atmosphere

Éllen Cristina de Souza¹, Eduardo Valério de Barros Vilas Boas², Brígida Monteiro Vilas Boas³,
Luiz José Rodrigues⁴, Nélio Ranieli Ferreira de Paula⁴

RESUMO

Objetivou-se neste trabalho avaliar a eficiência do uso de atmosfera modificada passiva e ativa na manutenção da qualidade e prolongamento da vida útil de pequi minimamente processado armazenado a 5°C, por 12 dias, através de avaliações fisiológicas, físicas, físico-químicas e químicas. Os pequis foram lavados em água corrente e sanificados antes e após a retirada da casca em solução de hipoclorito de sódio 200 mg.L⁻¹ e 100 mg.L⁻¹, por 15 e 5 minutos, respectivamente. Os pequis foram acondicionados em embalagem rígida de polipropileno (PP), da seguinte forma: coberta com tampa do mesmo polímero; envolta com filme de policloreto de vinila (PVC) 0,014 mm; selada passiva e ativamente (3,2% O₂ + 9,2% CO₂) e (7,7% O₂ + 3,9% CO₂) com filme de polietileno (PE) + PP 0,060 mm. Conclui-se que as embalagens rígidas seladas passiva e ativamente com filme de PE + PP 0,060 mm não são recomendadas para acondicionar pequi minimamente processado, em razão do nível de O₂ estar próximo a 0%, no terceiro dia de armazenamento, o que compromete a sua qualidade. As embalagens rígidas de polipropileno com tampa do mesmo polímero e as envoltas com filme de PVC são as mais indicadas para pequi minimamente processado, visto que não propiciam condições de anaerobiose e nem alteraram expressivamente suas características físicas, físico-químicas e químicas, resultando em uma vida útil de 12 dias de armazenamento a 5 ± 1°C e UR 90 ± 5%.

Termos para indexação: *Caryocar brasiliense* Camb., processamento mínimo, armazenamento.

ABSTRACT

The aim of this work was to evaluate the efficiency of the use of passive and active modified atmosphere on the maintenance of quality and prolongation of the shelf life of fresh-cut peki fruit stored at 5°C, for 12 days, through physiological, physical, physico-chemistry and chemistry evaluations. Peki fruit were washed with stream water and sanitized with sodium hypochlorite 200 and 100 mg.L⁻¹, for 15 and 5 minutes, before and after peeling, respectively. Peki fruit were packed into rigid propylene package (PP): with rigid cover of same polymer; covered with polyvinyl chloride film (PVC) 0,014 mm; passive and actively (3,2% O₂ + 9,2% CO₂) and (7,7% O₂ + 3,9% CO₂) sealed with polyethylene (PE) + PP film 0,060 mm. One concluded that rigid packages sealed passive and actively with film of PE + PP 0,060 mm are not recommended to fresh-cut peki fruit condition, due to the fact of the level of O₂ to be next to 0% in the third day of storage, what compromises its quality. The rigid packages of polypropylene with cover of same polymer and those covered with PVC film are the most suitable to fresh-cut peki fruit, since they do not promote anaerobiosis conditions and do not change expressively their physical, physical-chemical and chemical characteristics during 12 days of storage at 5 ± 1°C and RH 90 ± 5%.

Index term: *Caryocar brasiliense* Camb., fresh-cut, storage.

(Recebido em 3 de outubro de 2006 e aprovado em 17 de abril de 2007)

INTRODUÇÃO

A presença de espécies nativas, com potencial econômico frutífero, na região do Cerrado merece atenção especial, destacando-se o pequizeiro, devido à sua elevada ocorrência nessa região e pelas características sensoriais de seus frutos, marcadas por suas peculiaridades de cor, aroma e sabor, tão apreciadas pela população local. O fruto

do pequizeiro ainda constitui-se em fonte de energia, proteínas, fibras, vitaminas, principalmente beta-caroteno e sais minerais (ALMEIDA et al., 1998; RODRIGUES, 2005; VILAS BOAS, 2004). Logo, o processamento mínimo, além de ser uma tecnologia que pode agregar valor ao pequi, pode também contribuir para a expansão do seu consumo, pois esse se restringe quase exclusivamente às regiões em que é produzido e, principalmente, reunir os atributos de

¹Doutora em Ciência dos Alimentos – Universidade Federal de Mato Grosso/UFMT – Rodovia MT 100, Km 3,5 – 78698-000 – Pontal do Araguaia, MT – ellencsou@hotmail.com

²Doutor, Professor em Ciência dos Alimentos – Departamento de Ciência dos Alimentos/DCA – Universidade Federal de Lavras/UFLA – Cx. P. 3037 – 37200-000 – Lavras, MG – evbvboas@ufla.br

³Doutora em Ciência dos Alimentos – Departamento de Ciência dos Alimentos/DCA – Universidade Federal de Lavras/UFLA – Cx. P. 3037 – 37200-000 – Lavras, MG – bmvboas@hotmail.com

⁴Mestres, Departamento de Ciência dos Alimentos/DCA – Universidade Federal de Lavras/UFLA – Cx. P. 3037 – 37200-000 – Lavras, MG – rodrigues.lui3@uol.com.br; nelioraniel@yahoo.com.br

conveniência, ou seja, um produto pronto para ser cozido, com qualidade sensorial, valor nutricional e sanidade, tão aclamados pelos consumidores. O mesocarpo interno, polpa carnosa com coloração amarelada, e a amêndoa são as porções consumidas do pequi. O primeiro, cozido, normalmente com outros pratos, como o arroz e o segundo, a amêndoa, assada, depois do aproveitamento do mesocarpo interno (DAMIANI, 2006; RODRIGUES, 2005; VILAS BOAS, 2004).

A vida útil de frutos minimamente processados pode ser prolongada desde que técnicas adequadas de conservação compatíveis com o produto a ser armazenado sejam adotadas. Métodos efetivos de sanificação, o uso do frio e a modificação atmosférica, aliados à qualidade inicial do produto, têm sido usados com sucesso na manutenção dessa qualidade e prolongamento da vida útil de frutos intactos e minimamente processados (VILAS BOAS, 2004).

A modificação da atmosfera de conservação do produto minimamente processado é um dos métodos mais usados para manter a qualidade e, em muitos casos, suplementa a refrigeração. O ar normal contém 21% de oxigênio (O_2), 0,03% de dióxido de carbono (CO_2), 78% de nitrogênio (N_2). Os sistemas de modificação da atmosfera reduzem a concentração de O_2 e elevam a de CO_2 , com o objetivo de diminuir a intensidade da respiração do produto e aumentar a sua vida útil, sem perda da qualidade (CHITARRA, 1998; ZAGORY & KADER, 1988).

A embalagem de frutos com filmes poliméricos, parcialmente permeáveis ao O_2 , CO_2 e vapor d'água, constitui-se numa maneira simples de modificação atmosférica. Além de diminuir a taxa respiratória, a embalagem previne o enrugamento e o murchamento do produto, pelo controle da transpiração e evaporação (VILAS BOAS, 2004).

Objetivou-se, neste trabalho, avaliar a eficiência do uso de atmosfera modificada passiva e ativa na manutenção da qualidade e prolongamento da vida útil de pequi minimamente processado armazenado a 5°C, por 12 dias, através de avaliações fisiológicas, físicas, físico-químicas e químicas.

MATERIAL E MÉTODOS

Os pequis foram provenientes da cidade de Itumirim, situada no Sul de Minas Gerais. Os frutos foram colhidos pela manhã, ao acaso, do chão, ou quando ainda unidos à planta-mãe e foram levados para o Laboratório de Pós-Colheita de Frutas e Hortaliças do Departamento de Ciência dos Alimentos da Universidade Federal de Lavras - Lavras, MG.

Os frutos foram selecionados quanto ao grau de maturação (polpa com coloração amarela) e ausência de danos mecânicos ou podridões. Os pequis foram lavados em água corrente com detergente neutro, sanificados em solução de hipoclorito de sódio 200 mg.L⁻¹, por 15 minutos e secos a temperatura ambiente (18°C). Os caroços foram retirados da casca e posteriormente sanificados em solução de hipoclorito de sódio 100 mg.L⁻¹, por 5 minutos e colocados em peneira plástica, para retirada do excesso de líquido acumulado. Em seguida, foram acondicionados em embalagem rígida de polipropileno (PP) (15 x 11,5 x 4,5 cm) sendo a embalagem:

- fechada com tampa do mesmo polímero;
- envolta manualmente com filme de policloreto de vinila (PVC) 0,014 mm de espessura;
- selada passivamente com filme flexível de polietileno (PE) + PP alta barreira, 0,060 mm de espessura, com auxílio da seladora de bandejas TecMq AP340;
- selada ativamente com filme flexível de PE + PP alta barreira, 0,060 mm de espessura, com auxílio da seladora de bandejas TecMq AP340, na qual foi injetada uma mistura de gases inicial contendo 3,2% O_2 + 9,2% CO_2 ;
- selada ativamente com filme flexível de PE + PP alta barreira, 0,060 mm de espessura, com auxílio da seladora de bandejas TecMq AP340, na qual foi injetada uma mistura de gases inicial contendo 7,7% O_2 + 3,9% CO_2 .

As embalagens, contendo cerca de 120 g de frutos, foram armazenadas em câmara fria (5±1°C e UR 90±5%), por 12 dias e as análises realizadas a cada três dias, sendo as seguintes:

Monitoramento da concentração de O_2 e CO_2 (%) no interior da embalagem - foi realizado através de um septo de silicone na superfície do filme plástico, por onde foi retirada uma alíquota da atmosfera interna com auxílio de um analisador de gases PBI Dansensor.

Perda de massa (%) - foi calculada pela diferença entre a massa inicial dos pirênios contidos dentro das embalagens e a obtida em cada intervalo de armazenamento, utilizando-se balança semi-analítica Mettler, modelo PC2000.

Acidez titulável (% ácido cítrico) - foi realizada por titulação com solução de NaOH 0,01N, tendo como indicador fenolftaleína, de acordo com o Instituto Adolfo Lutz (1985).

pH - utilizou-se pHmetro TECNAL (Tec 3MP), segundo a técnica da AOAC (1992).

Sólidos solúveis (°Brix) - foram determinados em refratômetro digital ATAGO PR-100, com compensação de temperatura automática a 25°C, segundo a AOAC (1992).

Valores L*, a* e b* - foram feitas em 2 pontos de 5 pirênios, utilizando-se colorímetro marca Minolta, modelo CR 400.

Firmeza (N) - foi realizada em 3 pontos de cada 3 pirênios da repetição. A determinação foi realizada com o auxílio do Texturômetro Stable Micro System modelo TAXT2i, utilizando a sonda tipo agulha P/2N (2 mm de diâmetro), que mediu a força de penetração dela nos pedaços, numa velocidade de 5 mm/s e numa distância de penetração de 5 mm, valores esses previamente fixados. Foi usada uma plataforma HDP/90 como base.

O delineamento utilizado no experimento foi o inteiramente casualizado (DIC), com 3 repetições. Para a variável concentração de O₂ e CO₂, os tratamentos foram dispostos por um fatorial 5 x 3, sendo constituídos pelos fatores atmosfera modificada (tampa, filme de PVC, passiva selada, ativa 3,2/9,2 e ativa 7,7/3,9) e tempo de armazenamento (0, 3 e 6 dias). Já para as demais variáveis, usou-se um esquema fatorial 2 x 5, sendo os fatores atmosfera modificada (tampa e filme de PVC) e tempo de armazenamento (0, 3, 6, 9 e 12 dias). A parcela experimental foi constituída por uma embalagem rígida de PP, contendo aproximadamente 120 g de pequi minimamente processado. As análises estatísticas foram feitas com auxílio do programa Sisvar (FERREIRA, 2000). Após a análise de variância dos dados obtidos, observou-se o nível de significância do teste F.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve interação significativa entre os fatores atmosfera modificada e tempo de armazenamento para as variáveis concentração de oxigênio (O₂) e dióxido de carbono (CO₂). De acordo com a Tabela 1, todas as embalagens com atmosfera modificada utilizadas determinaram diferenças significativas até o sexto dia de armazenamento.

As concentrações de O₂ e CO₂, logo após a selagem, no interior das embalagens rígidas com tampa, envoltas com filme de policloreto de vinila (PVC) e seladas passivamente encontravam-se semelhantes a do ar atmosférico, enquanto que as concentrações na atmosfera interna das embalagens seladas ativamente com 3,2% O₂ + 9,2% CO₂ e 7,7% O₂ + 3,9% CO₂ eram próximas dos valores das respectivas misturas gasosas.

Logo após selagem, a concentração de O₂ no interior das embalagens rígidas com tampa, envoltas com filme de PVC e a selada passivamente não diferiu estatisticamente entre si, observando-se valor médio de 20,4%, sendo esse superior ao da embalagem selada ativamente com 3,2% O₂ + 9,2% CO₂ seguido da 7,7% O₂ + 3,9% CO₂. Já no terceiro dia de armazenamento, a concentração de O₂ no interior da embalagem com tampa foi superior à das demais, que não diferiram entre si, enquanto, no sexto dia foi superior ao da embalagem envolta com filme de PVC, seguida das embalagens seladas passiva e ativamente.

Tabela 1 – Valores médios de concentração de O₂ e CO₂ no interior das embalagens rígidas de polipropileno recobertas com diferentes filmes contendo pequi minimamente processado e armazenadas a 5±1°C e UR 90±5%, por 6 dias.

	Tempo de armazenamento (dia)		
	0	3	6
Concentração de O ₂ (%)			
Tampa	20,4 a	20,0 a	19,9 a
Filme de PVC	20,4 a	3,4 b	4,0 b
Passiva	20,4 a	0,1 b	< 0,1 c
Ativa 3,2/9,2	3,2 c	< 0,1 b	< 0,1 c
Ativa 7,7/3,9	7,7 b	0,1 b	< 0,1 c
Concentração de CO ₂ (%)			
Tampa	< 0,1 c	0,4 b	0,4 b
Filme de PVC	< 0,1 c	5,8 a	6,6 a
Passiva	< 0,1 c	6,6 a	5,2 a
Ativa 3,2/9,2	9,2 a	5,4 a	4,7 a
Ativa 7,7/3,9	3,9 b	6,8 a	6,3 a

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo Teste Tukey 5%.

A concentração de CO₂ no interior da embalagem com tampa, no terceiro e sexto dias, foi inferior que a das demais. No terceiro dia, em diante, de armazenamento, as embalagens rígidas seladas passiva e ativamente determinaram concentração de O₂ em torno de 0%, devido provavelmente ao filme plástico ser de alta barreira, o que ocasionou anaerobiose, que é indesejável principalmente sob o ponto de vista da qualidade sensorial e microbiológica. A embalagem rígida com tampa promoveu uma mínima modificação atmosférica.

Damiani (2006) observou que, a despeito do efeito da temperatura, as embalagens rígidas com tampas, contendo pequi minimamente processado, são pouco efetivas quando o objetivo é a modificação interna da atmosfera porque não são fechadas hermeticamente em função do encaixe, permitindo assim trocas gasosas com o meio externo. Em função disso, as concentrações desses gases variaram pouco no interior das embalagens, de 18,8% a 21% de O₂ e de 0,03% a 1,53% de CO₂ ao longo do armazenamento.

As embalagens rígidas, com tampa e envoltas com filme de PVC, foram avaliadas até o décimo segundo dia por causa da concentração de O₂ no interior das mesmas não ter alcançado níveis próximos a zero. As concentrações de O₂ nas embalagens com tampa e envoltas com PVC, diferiram estatisticamente entre si a partir do terceiro dia de armazenamento, sendo que a com tampa determinou a maior porcentagem de O₂ (Tabela 2). A porcentagem de CO₂ diferiu-se estatisticamente no terceiro, sexto e nono dias em relação às embalagens utilizadas. A embalagem com tampa promoveu baixo acúmulo de CO₂, em relação à envolta com PVC.

Pode-se observar que não houve acúmulo de CO₂ no interior das embalagens com tampa e envoltas com PVC,

ao longo do armazenamento (Tabela 2), visto que, para a maioria das hortaliças minimamente processadas (exceto aquelas que toleram baixos níveis de O₂ e altos de CO₂), uma embalagem adequada deve ser mais permeável ao CO₂ que ao O₂ (SILVA et al., 2005), cerca de 3 a 5 vezes, dependendo da atmosfera desejada (KADER, 2002).

Em razão do baixo nível de O₂, no terceiro dia, dentro das embalagens seladas passiva e ativamente, com filme flexível de PE + PP, apenas as características físicas, físico-químicas e químicas dos pequis minimamente processados, acondicionados em embalagens rígidas com tampa e envoltas com filme de PVC, foram avaliadas.

Houve interação significativa entre os fatores atmosfera modificada e tempo de armazenamento para a variável perda de massa. A partir do terceiro dia de armazenamento, as embalagens rígidas com tampa determinaram menor perda de massa aos pequis minimamente processados, em relação às envoltas com filme de PVC. No último dia de armazenamento, os pequis acondicionados em embalagens rígidas com tampa apresentaram valores médios de perda de massa de 1,05% (Tabela 3).

Entretanto, os pequis acondicionados em embalagens envoltas com filme de PVC apresentaram perda de massa na ordem de 1,95%, no final do armazenamento. O mesmo foi notado por Rodrigues (2005), que observou um incremento linear na perda de massa em pequi minimamente processado acondicionado em embalagem envolta com filme de PVC 0,015 mm ao longo do período de armazenamento a 6°C, sendo esse aumento mais pronunciado no décimo quinto dia, atingindo 2,16%. De acordo com Vilas Boas (1999), em geral perdas na ordem de 5% a 10% são suficientes para causarem um marcante declínio na qualidade em frutos, promovendo perdas na aparência, como o enrugamento do produto.

Tabela 2 – Valores médios de concentração de O₂ e CO₂ no interior das embalagens rígidas de polipropileno com tampa e envoltas com filme de PVC, contendo pequi minimamente processado e armazenadas a 5±1°C e UR 90±5%, por 12 dias.

	Tempo de armazenamento (dia)				
	0	3	6	9	12
	Concentração de O ₂ (%)				
Tampa	20,4 a	20,0 a	19,9 a	20,2 a	19,9 a
Filme de PVC	20,4 a	3,4 b	4,0 b	6,6 b	6,7 b
	Concentração de CO ₂ (%)				
Tampa	< 0,1 a	0,4 b	0,4 b	0,5 b	0,7 a
Filme de PVC	< 0,1 a	5,8 a	6,6 a	5,6 a	2,4 a

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo Teste Tukey 5%.

Comportamento semelhante foi observado por Leite et al. (2006), que verificaram que a embalagem tipo PET (tereftalato de polietileno), coberta com tampa do mesmo polímero determinou menor perda de massa fresca que a revestida com filme de PVC contendo abacaxi minimamente processado armazenado a 8°C, por 6 dias. Isso se deve, provavelmente, à característica do filme de PVC de propiciar maior perda de umidade que PET. A conservação do maior teor de umidade dentro da embalagem favorece a manutenção da turgidez do fruto.

Não houve interação significativa entre os fatores atmosfera modificada e tempo de armazenamento para a variável acidez titulável. Os pequis minimamente processados apresentaram valores médios de acidez titulável de 0,049% de ácido cítrico. Esse foi menor ao encontrado por Damiani (2006), que observou valor médio de 0,170% de ácido cítrico, ao estudar o efeito de diferentes temperaturas, na manutenção da qualidade de pequi minimamente processado.

As variáveis sólidos solúveis e pH foram afetadas significativamente apenas pelo fator tempo de armazenamento. Os teores de sólidos solúveis dos pequis minimamente processados reduziram-se linearmente ao

longo do armazenamento (Figura 1A), podendo estar relacionado ao seu consumo no processo respiratório. Rodrigues (2005) também verificou redução de sólidos solúveis, em pequis minimamente processados. Já Damiani (2006) observou um acréscimo no teor de sólidos solúveis. Os valores de pH dos pequis minimamente processados diminuíram até o sexto dia, em seguida houve um acréscimo até o fim do armazenamento (Figura 1B).

Não houve interação significativa entre os fatores atmosfera modificada e tempo de armazenamento para as variáveis valores L^* e a^* . Os pequis minimamente processados apresentaram valores médios L^* e a^* de 71,73 e 24,43, respectivamente. Esses valores estão próximos aos encontrados por Damiani (2006), que observou valores médios L^* e a^* de 70,69 e 19,05, respectivamente, em pequis minimamente processados mantidos a 5°C, por 15 dias.

A variável valor b^* foi influenciada pela interação significativa entre os fatores atmosfera modificada e tempo de armazenamento. De acordo com a Tabela 4, pode-se observar oscilações no valor b^* em pequis minimamente processados acondicionados tanto na embalagem rígida com tampa como nas envoltas com filme de PVC, com tendência de redução ao longo do armazenamento.

Tabela 3 – Valores médios de perda de massa (%) em pequi minimamente processado acondicionado em embalagens rígidas de polipropileno com tampa, envoltas com filme de PVC e armazenadas a $5\pm 1^\circ\text{C}$ e UR $90\pm 5\%$, por 12 dias.

	Tempo de armazenamento (dia)				
	0	3	6	9	12
Tampa	0,00 a	0,25 b	0,51 b	0,77 b	1,05 b
Filme de PVC	0,00 a	0,53 a	1,09 a	1,49 a	1,95 a

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo Teste Tukey 5%.

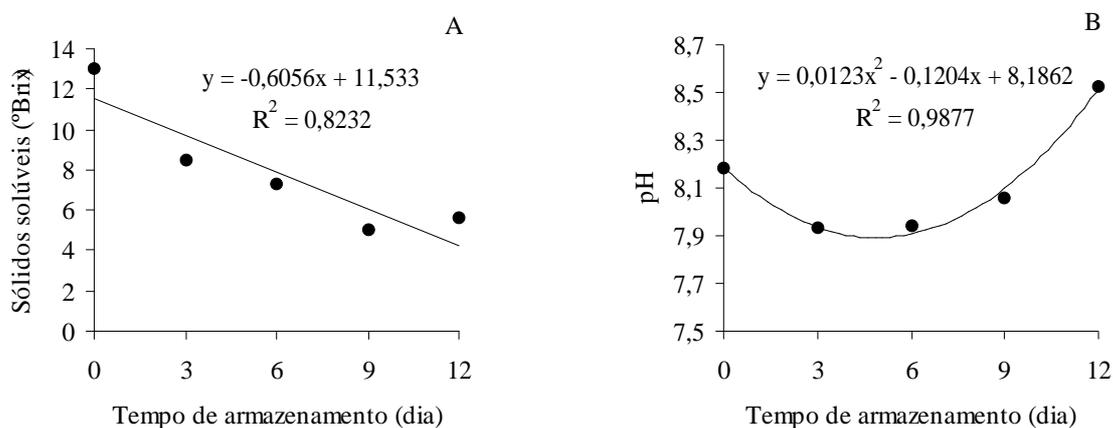


Figura 1 – Valores médios, equações de regressão e coeficientes de determinação de sólidos solúveis (A) e pH (B) em pequi minimamente processado acondicionado em embalagens rígidas de polipropileno com tampa, envoltas com filme de PVC e armazenadas a $5\pm 1^\circ\text{C}$ e UR $90\pm 5\%$, por 12 dias.

Tabela 4 – Valores médios b* em pequi minimamente processado acondicionado em embalagens rígidas de polipropileno com tampa, envoltas com filme de PVC e armazenadas a 5±1°C e UR 90±5%, por 12 dias.

	Tempo de armazenamento (dia)				
	0	3	6	9	12
Tampa	79,0 a	79,5 a	74,3 b	77,0 a	76,5 a
Filme de PVC	79,0 a	79,3 a	77,5 a	76,5 a	73,7 b

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo Teste Tukey 5%.

A firmeza não foi afetada significativamente pela interação entre os fatores atmosfera modificada e tempo de armazenamento. Os pequis minimamente processados apresentaram valores médios de firmeza de 5,47N.

Leite et al. (2006), estudando o efeito de diferentes embalagens nas características físico-químicas de abacaxi 'Smooth Cayenne' minimamente processado, verificaram que a firmeza também não foi afetada significativamente pelos tipos de embalagem utilizadas.

CONCLUSÕES

Diante dos resultados obtidos pode-se concluir que:

- As embalagens rígidas de polipropileno seladas passiva e ativamente com filme de PE + PP 0,060 mm não são recomendadas para acondicionar pequi minimamente processado, em razão do nível de O₂ estar próximo a 0% no terceiro dia de armazenamento, o que compromete a sua qualidade.

- As embalagens rígidas de polipropileno, com tampa, do mesmo polímero e as envoltas com filme de PVC são as mais indicadas para armazenar pequi minimamente processado, visto que não propiciam condições de anaerobiose e nem alteraram expressivamente as suas características físicas, físico-químicas e químicas, resultando em uma vida útil de 12 dias de armazenamento a 5 ± 1°C e UR 90 ± 5%.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, S. P.; PROENÇA, C. E. B.; SANO, S. M.; RIBEIRO, J. F. **Cerrado: espécies vegetais úteis**. Planaltina: Embrapa-CPAC, 1998. 464 p.

ASSOCIATION OF OFFICIAL AGRICULTURAL CHEMISTS. **Official methods of the Association of the Agricultural Chemists**. 15. ed. Whashington, 1992. 2 v.

CHITARRA, M. I. F. **Processamento mínimo de frutos e hortaliças**. Viçosa: UFV, 1998. 88 p.

DAMIANI, C. **Qualidade e perfil volátil de pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.) minimamente processado, armazenado**

sob diferentes temperaturas. 2006. 127 p. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2006.

FERREIRA, D. F. Análises estatísticas por meio do SISVAR para windows versão 4.0. In: REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45., 2000, São Carlos. **Resumos...** São Carlos: UFSCar, 2000. p. 235.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas: métodos químicos e físicos para análise de alimentos**. 3. ed. São Paulo, 1985. v. 1, p. 125-181.

KADER, A. A. Modified atmospheres during transport and storage. In: _____. **Postharvest technology of horticultural crops**. 3. ed. Davis: California, 2002. cap. 14, p. 135-144.

LEITE, D. T. S.; ARTHUR, V.; MATRAIA, C. Efeito de diferentes embalagens nas características físico-químicas de abacaxi 'Smooth Cayenne' minimamente processado. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE PROCESSAMENTO MÍNIMO DE FRUTAS E HORTALIÇAS E HORTALIÇAS, 4., 2006, São Pedro. **Palestras, Resumos, Fluxogramas e Oficinas...** Piracicaba: USP/ESALQ; CYTED, 2006. p. 136.

RODRIGUES, L. J. **O pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.): ciclo vital e agregação de valor pelo processamento mínimo**. 2005. 150 p. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2005.

SILVA, E. de O.; CARNELOSSI, M. A. G.; JACOMINO, A. P.; PUSCHMANN, R.; SOARES, N. de F. F.; ALVES, R. E.; MOSCA, J. L.; FILGUEIRAS, H. A. C.; BASTOS, M. do S. R.; SARRIA, S. D.; YAGUIU, P. Formas de presentación. In: GONZÁLEZ-AGUILAR, G. A.; GARDEA, A. A.; CUAMEA-NAVARRO, F. (Eds.). **Nuevas tecnologías de conservación de productos vegetales frescos cortados**. Hermosillo: CIAD, 2005. cap. 3, p. 37-58.

VILAS BOAS, E. V. de B. **Aspectos fisiológicos do desenvolvimento de frutos**. Lavras: UFLA/FAEPE, 1999. 75 p.

VILAS BOAS, E. V. de B. Frutas minimamente processadas: pequi. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE

PROCESSAMENTO MÍNIMO DE FRUTAS E HORTALIÇAS, 3., 2004, Viçosa. **Anais...** Viçosa: UFV, 2004. p. 122-127.

ZAGORY, D.; KADER, A. A. Modified atmosphere packaging of fresh produce. **Food Technology**, Chicago, v. 42, n. 9, p. 70-77, Sept. 1988.