

Scientific Electronic Archives

Issue ID: Sci. Elec. Arch. Vol. 12 (2)

April 2019

Article link

<http://www.seasinop.com.br/revista/index.php?journal=SEA&page=article&op=view&path%5B%5D=633&path%5B%5D=pdf>

Included in DOAJ, AGRIS, Latindex, Journal TOCs, CORE, Discoursio Open Science, Science Gate, GFAR, CIARDRING, Academic Journals Database and NTHRYS Technologies, Portal de Periódicos CAPES.



Armazenamento de coco minimamente processado: efeito da embalagem e do período de armazenamento

Minimally processed coconut storage: packaging effect and storage period

E. F. Leão-Araújo¹; C. A. do Couto²; C. M. A. Morgado²; F. J. B. Baccarin²; F. F. da C. Silva²; E. R. B. de Souza²

¹ Instituto Federal Goiano

² Universidade Federal de Goiás

Author for correspondence: cristianemorgado4@yahoo.com.br

Resumo: A demanda por frutas minimamente processadas tem crescido em todo o mundo, devido à praticidade e a manutenção do estado fresco destes alimentos. Desta forma, este trabalho foi realizado com objetivo de avaliar o armazenamento de coco minimamente processado e armazenado em diferentes embalagens. No laboratório, o processamento dos frutos consistiu na subdivisão em pedaços menores com auxílio de raladores de aço inoxidável. O produto minimamente processado foi armazenado em sacos de polietileno amarrado na extremidade e em embalagens de polipropileno de alta densidade com tampa. Os produtos foram acondicionados em câmara tipo BOD por seis dias com temperatura a 12°C e 75 % de umidade relativa, e avaliados a cada dois dias quanto aos teores de sólidos solúveis, acidez titulável e ácido ascórbico, utilizando-se três repetições para cada tratamento. O armazenamento durante seis dias acarretou em aumento nos teores de acidez titulável e redução nos teores de sólidos solúveis e na relação entre as duas variáveis ("ratio"), entretanto não ocorreu alterações de escurecimento, sabor, aroma ou odor. A utilização das embalagens manteve a qualidade da castanha de coco, e não apresentaram diferenças entre elas para os teores de sólidos solúveis e acidez titulável, apenas no segundo dia apresentou diferença para teores de ácido ascórbico.

Palavras-chave: *Cocos nucifera* L.; qualidade; processamento de frutas; castanha de coco.

Abstract: The demand for minimally processed fruits has grown worldwide due to the practicality and maintenance of the freshness of these foods. In this way, this work was carried out with the purpose of evaluating the storage of coconut minimally processed and stored in different packages. In the laboratory, the processing of the fruits consisted of the subdivision into smaller pieces with the aid of graters of stainless steel. The minimally processed product was stored in polyethylene bags tied at the end and in high density polypropylene containers with a lid. The products were conditioned in a BOD chamber for six days at a temperature of 12°C and 75% relative humidity and evaluated every two days for soluble solids, titratable acidity and ascorbic acid using three replicates for each treatment. Storage for six days led to an increase in titratable acidity and a reduction in soluble solids contents and in the relationship between the two variables ("ratio"). However, there were no changes in browning, flavor, aroma or odor. The use of the packages maintained the quality of the coconut, and did not present differences between them for the soluble solids contents and titratable acidity, only on the second day presented difference for ascorbic acid contents.

Keywords: *Cocos nucifera* L.; quality; fruits processing; coconut chestnut

Introdução

O coco-da-baía (*Cocos nucifera*) é considerado em todo o mundo como uma fruta fornecedora de óleo, tendo aplicações nas mais distintas áreas industriais e culinárias. No Brasil, o coco é usado na forma *in natura* ou derivados, tanto como insumo industrial, como quanto condimentos e especiarias (ABREU; ROSA, 2002).

Atualmente existe a necessidade da população em consumir produtos frescos, o que tem aumentado o mercado de produtos minimamente processados ou "fresh-cut" (WILEY, 1997). Produtos minimamente processados são frutas ou hortaliças modificadas fisicamente, mas que mantêm seu estado fresco. Portanto, é qualquer fruta ou hortaliça, ou combinação destas, que tenham sido fisiologicamente alterados, mas permanece com as

características de seu estado natural (CRUZ et al., 2006).

Os alimentos minimamente processados são produtos que sofreram operações de limpeza, lavagem, seleção e corte, até chegarem a um produto totalmente aproveitável, que é embalado, oferecendo aos consumidores frescor, conveniência e garantindo a qualidade nutricional (SILVA et al., 2011). Além disso, este processo é uma nova opção aos produtores agrícolas, permitindo maior aproveitamento da produção, agregando valor aos produtos, e colaborando para o aumento da mão-de-obra nas regiões produtoras (DURIGAN, 2007).

No Brasil, o processamento mínimo de frutas e hortaliças ainda é recente, apresenta um nicho de mercado em crescimento e que atende um perfil específico de consumidor. Entretanto, de acordo com Oliveira et al. (2011) tais produtos já estão ganhando novos espaços e representam cerca de 10 a 13% do total de vendas de produtos hortícolas e frutícolas do país.

O produto minimamente processado da castanha do coco torna-se muito prático, pois ele poderá ser consumido nos mais diferentes ambientes, além de permitir um melhor aproveitamento do produto colhido e de agregar valor a este fruto. De acordo com Moretti (2007) e Oliveira et al. (2003), produtos minimamente processados devem ser utilizados em conjunto com embalagens e refrigeração, pois auxiliam na redução da transpiração e perda de água do alimento, garantindo a manutenção da umidade relativa do ambiente interno da embalagem.

O processamento e o armazenamento de frutas podem comprometer as propriedades físicas e químicas dos produtos. Desta forma, deve-se realizar o gerenciamento da cadeia produtiva, enfatizando entregas mais rápidas, maior gerenciamento da cadeia de refrigeração e tecnologias de embalagens visando garantir a qualidade do produto final (CENCI, 2011). Diante disso, o objetivo desta pesquisa foi avaliar o efeito da qualidade da castanha de coco seco minimamente processada e armazenada em diferentes embalagens.

Métodos

O experimento foi realizado na Escola de Agronomia da Universidade Federal de Goiás, situada no município de Goiânia, Goiás. Os frutos de coco seco foram obtidos junto a um distribuidor de frutos em Goiânia, sendo provenientes de plantas de coqueiro híbrido (*Cocos nucifera* L.) produzidos no ano de 2016 no estado de Alagoas, Brasil.

Os frutos foram inicialmente selecionados quanto à aparência externa e do albúmen sólido visando não utilizar produtos em estágio de deterioração ou claramente contaminados por microrganismos. Em laboratório foram retirados e descartados o exocarpo, mesocarpo fibroso e o endocarpo, utilizando-se o tegumento e o albúmen

sólido para avaliações na realização do processamento mínimo.

O ambiente do laboratório, mesas e bancadas, bem como os equipamentos utilizados, facas, colheres e raladores, foram sanitizados com solução de hipoclorito de sódio a 200 ppm. De modo similar, os frutos foram sanitizados em solução de hipoclorito de sódio a 10 ppm por noventa segundos, posteriormente colocados em água destilada por sessenta segundos e então submetidos a secagem superficial em peneiras por quinze minutos.

Após este procedimento, os frutos foram submetidos ao processamento, o qual consistiu na subdivisão dos frutos em pedaços menores com auxílio de raladores de aço inoxidável. O produto minimamente processado foi armazenado em dois tipos de embalagem, sendo o saco de polietileno amarrado na extremidade e as embalagens com tampa de polipropileno de alta densidade com tampa (Figura 1). Após o acondicionamento nestas embalagens, os produtos foram armazenados em câmara tipo BOD por seis dias com temperatura de 12 °C e 75 % de umidade relativa.



Figura 1 - Produto minimamente processado de castanha de coco armazenado em saco de polietileno e em embalagem de polipropileno de alta densidade.

Foram realizadas avaliações a cada dois dias determinando-se os teores de sólidos solúveis, acidez titulável e ácido ascórbico, com três repetições para cada tratamento, onde cada embalagem consistia em uma repetição.

Os teores de sólidos solúveis foram determinados por refratometria, utilizando refratômetro portátil, com os resultados expressos em porcentagem (%) (AOAC, 1997). Os teores de acidez titulável foi determinado utilizando-se 10 gramas de polpa triturada, diluída em 50 mL de água destilada, através de titulação com NaOH 0,01N, utilizando-se fenolftaleína como indicador e os resultados foram expressos em gramas de ác. málico 100 g^{-1} polpa (AOAC, 1997). A relação entre os teores de sólidos solúveis e de acidez titulável ("ratio"), foi obtida pelo quociente entre o valor destes teores.

Para determinação do teor de ácido ascórbico foi realizada a diluição de 20 mL de polpa triturada em solução de ácido oxálico a 0,5%. Foi determinado pelo método Tillmans (titulométrico) e os resultados foram expressos em mg ác. ascórbico 100 g^{-1} polpa (STROCKER; HENNING, 1967).

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, no esquema fatorial 2x4

sendo dois tipos de embalagens e quatro períodos de armazenamento (0; 2; 4 e 6 dias), com três repetições por tratamento. Os dados foram submetidos a testes de normalidade dos resíduos da ANOVA e homogeneidade entre as variâncias. Com estes pressupostos atendidos aplicou-se a ANOVA e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey ao nível de significância de ($p < 0,05$). Também foram realizadas análises de regressão para as variáveis avaliadas em função dos dias de armazenamento.

Resultados e discussão

Pelo resumo da análise de variância detectou-se efeito significativo dos dias de armazenamento do coco minimamente processado para todas as variáveis analisadas (Tabela 1). Portanto, o período de armazenamento interferiu nos atributos de qualidade deste produto uma vez que após a colheita, os frutos mantêm os processos vitais predominantes no momento anterior à colheita, principalmente à respiração.

Tabela 1 - Resumo da análise de variância (ANOVA) para o efeito dos dias de armazenamento, embalagem e interação dos dois fatores no teor de sólidos solúveis, acidez titulável, relação dos sólidos solúveis e a acidez titulável (ratio) e de ácido ascórbico de castanhas de coco minimamente processadas, embaladas em dois tipos de embalagem e armazenadas a 12 °C e 75 % umidade relativa.

Fonte de variação	Graus de liberdade	Valor P			
		Sólidos solúveis	Acidez titulável	Ratio	Ácido ascórbico
Dia	3	< 0,01 ^{**}	< 0,01 ^{**}	< 0,01 ^{**}	< 0,01 ^{**}
Embalagem	1	0,22 ^{NS}	0,94 ^{NS}	0,71 ^{NS}	0,08 ^{NS}
Dia x Embalagem	3	0,58 ^{NS}	0,78 ^{NS}	0,59 ^{NS}	< 0,05 [*]
CV (%)	---	7,72	14,65	22,24	8,45

^{**} Significativo a 1% de probabilidade; ^{*} Significativo a 5% de probabilidade; ^{NS} não significativo.

A capacidade de armazenamento de frutas depende de diversas reações metabólicas sendo variadas em função da temperatura, transpiração, concentrações de gases (Moretti, 2007) e respiração, que em frutas minimamente processadas é relativamente maior.

Esse aumento da respiração ocorre já que o tecido vegetal danificado no processo produz rapidamente um sinal de estresse que é responsável pela indução de várias respostas fisiológicas através dos tecidos, sendo elas aumento na respiração e na produção de etileno (BRECHT et al., 2007). De acordo com Mahajan e Goswani (2001) e Fonseca et al. (2002), a respiração é o principal fator a ser considerado no planejamento e no dimensionamento do sistema de embalagens em produtos minimamente processados. Chitarra (1998) afirma que a taxa respiratória está relacionada com a capacidade de armazenamento do produto, e que, quanto maior a taxa respiratória, menor é o tempo de armazenamento.

A taxa de respiração e a permeabilidade da embalagem são sensíveis a variações de temperatura, e respondem a essas variações de forma diferente (ZAGORY, 2000). O que se espera das embalagens é que ocorra redução do metabolismo vegetal em ambientes com reduzidas tensões de oxigênio, dentro de certos limites, garantindo a eficiência do armazenamento (MORETTI, 2007). O efeito da embalagem no presente estudo não foi significativo para nenhuma das variáveis estudadas, sendo possível concluir que o efeito individual das duas embalagens testadas não interferiu nos aspectos avaliados.

Quando se avaliou o efeito da interação entre os dias de armazenamento e os tipos de embalagem, observou-se efeito significativo apenas para o teor de ácido ascórbico.

A refrigeração associada ao uso de embalagens possibilita aumento na vida de prateleira dos frutos (SOUSA et al., 2000), e conseqüentemente, maior conservação das qualidades químicas dos frutos. Os dias de armazenamento exerceu efeito significativo na redução dos teores de sólidos solúveis (Figura 2), respondendo de forma quadrática ao acréscimo do período de armazenamento. A curva demonstrou comportamento de decréscimo do dia inicial até o quarto dia, com valores respectivamente de 9,9 e 6,5%. A partir de então foi possível observar incremento de 13% nos valores de sólidos solúveis até o último dia de avaliação.

Decréscimos acentuados dos teores de sólidos solúveis em função dos dias de armazenamento foram observados também por Antunes et al. (2003), que em trabalho de conservação pós-colheita de frutos de amoreira-preta, observaram redução dos teores de açúcar em todas as variedades de amoreira estudadas. Entretanto, no presente trabalho a partir do quarto dia de armazenamento houve acréscimo nos teores de sólidos solúveis, e tal resultado se deve pela desidratação lenta da castanha. Gonçalves et al. (2000) encontraram resultados semelhantes em trabalho com pêras em atmosfera refrigerada, que apresentaram maior concentração de sólidos solúveis por causa da desidratação dos frutos,

ocorrendo, conseqüentemente, maior concentração de açúcares e ácidos orgânicos.

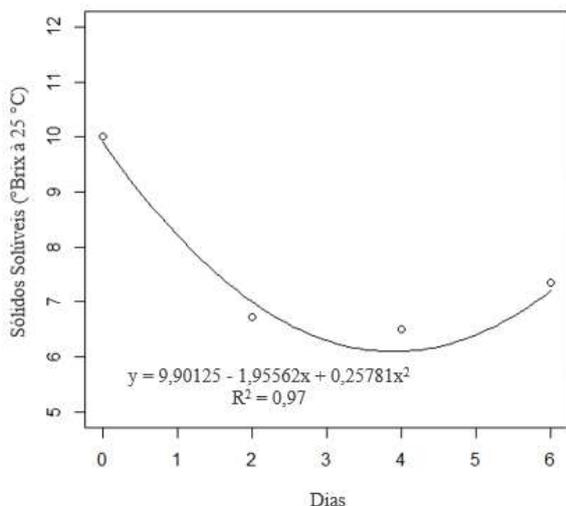


Figura 2 - Teores de sólidos solúveis (%) de castanhas de coco minimamente processadas, embaladas em dois tipos de embalagem e armazenadas a 12 °C e 75% umidade relativa.

Para os teores de acidez titulável, o estudo do efeito do período de armazenamento do coco minimamente processado resultou em regressão com ajuste de modelo quadrático. Foi possível observar que houve pequeno acréscimo nos valores de acidez titulável a contar do dia da primeira avaliação (0,15 g ác. málico 100 g⁻¹ polpa) até o sexto dia de armazenamento (0,27 g ác. málico 100 g⁻¹ polpa) (Figura 3).

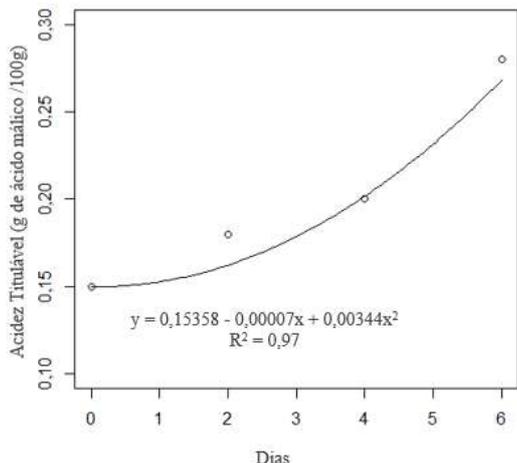


Figura 3 - Teores de acidez titulável de castanhas de coco minimamente processadas, embaladas em dois tipos de embalagem e armazenadas a 12 °C e 75% umidade relativa.

O acréscimo de ácidos orgânicos foi relatado em alguns trabalhos de processamento mínimo de frutas. Figueiredo et al. (2003) observaram o mesmo comportamento de aumento de acidez em armazenamento de abacaxi minimamente processado. Antunes et al. (2003) testando amoreiras da cultivar Comanche,

observaram que sua acidez titulável decresceu inicialmente e a partir do nono dia de avaliação aumentou até fim do armazenamento. Os ácidos orgânicos representam um importante substrato no processo de respiração do fruto durante o amadurecimento, sendo assim, ocorreria uma redução em seus teores (TUCKER, 1993). No presente estudo não foi observado tal redução, o que pode estar relacionado com a baixa respiração ocasionada pelas embalagens utilizadas.

A relação entre os sólidos solúveis e a acidez titulável ("ratio") revelou comportamento de decréscimo contínuo a partir do dia do processamento até o sexto dia, data final de avaliação do produto (Figura 4). A manutenção dos teores de acidez e de sólidos solúveis do fruto é muito importante, pois está relacionada com a garantia do sabor ao produto. Tal redução do valor de "ratio" está ligada com o aumento do teor de acidez titulável, conferindo assim queda acentuada dos valores para este parâmetro.

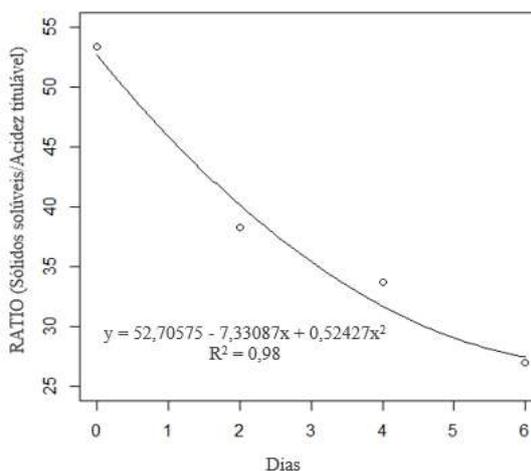


Figura 4 - Relação entre sólidos solúveis e acidez titulável (ratio) de castanhas de coco minimamente processadas, embaladas em dois tipos de embalagem e armazenadas a 12 °C e 75% umidade relativa.

Para as duas embalagens não foi encontrado efeito significativo em nenhuma das variáveis estudadas neste trabalho (Tabela 2), indicando que estes tipos de embalagens não interferem nos atributos avaliados para o coco minimamente processado. Segundo Moretti (2007) a utilização de embalagens com atmosfera modificada baseia-se no princípio da redução do metabolismo vegetal e que mantenha determinada atmosfera em ambientes com reduzidos teores de oxigênio. Portanto, ambas as embalagens testadas não se diferiram, podendo ser opções de escolha para armazenamento de castanha de coco minimamente processada.

Já a interação dia x embalagem foi significativa para os teores de ácido ascórbico, sendo possível observar que apenas na primeira avaliação após o armazenamento, ou seja, dois dias após o processamento mínimo, houve diferença significativa para as duas embalagens testadas

(Tabela 3). A embalagem de polipropileno de alta densidade com tampa demonstrou maiores valores de ácido ascórbico quando comparada a

embalagem de saco de polietileno nesta data de avaliação.

Tabela 2 - Médias dos teores de acidez titulável, sólidos solúveis, "ratio" e ácido ascórbico para os dois tipos de embalagem armazenadas a 12 °C e 75 % umidade relativa.

Embalagem	Acidez titulável	Sólidos solúveis	ratio	Ácido ascórbico
	(g ác. málico 100 g ⁻¹ polpa)	%		(mg ác. ascórbico 100 g ⁻¹ polpa)
Polipropileno de alta densidade	0,22 a	7,80 a	37,40 a	1,81 a
Saco de polietileno	0,21 a	7,49 a	38,70 a	1,93 a
Teste F	0,01	1,68	0,14	0,12

*Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 3 - Desdobramento da interação dia x embalagem para o teor de ácido ascórbico em ác. málico 100 g⁻¹ polpa.

Embalagem	Dias			
	0	2	4	6
Polipropileno de alta densidade	2,44 a	2,84 a	0,56 a	1,87 a
Saco de polietileno	2,53 a	2,37 b	0,52 a	1,91 a
Teste F	0,47	13,08	0,07	0,07

*Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Mesmo apresentando pouca diferença entre os dias e as embalagens utilizadas, o ácido ascórbico está relacionado com o escurecimento dos frutos após a colheita, visto que o ácido ascórbico pode intervir reduzindo as quinonas formadas pela ação das oxidases, transformando-se em ácido dehidroascórbico e, desta forma, impedindo a formação dos produtos escurecidos (ABREU; CARVALHO, 2000). Portanto, embalagens que conservem os teores de ácido ascórbico são mais indicadas.

Em relação aos dias de armazenamento houve decréscimo nos teores de ácido ascórbico até o quarto dia, o que também foi observado por Mattiuz et al. (2003) em trabalho de avaliação da composição química de goiabas submetidas ao processamento mínimo e armazenadas a 3 °C. Segundo esses autores o decréscimo está relacionado com os sistemas protetores de antioxidantes associados ao ácido ascórbico, que podem ter sido danificados pelas injúrias durante o processamento, permitindo a depleção oxidativa do ácido ascórbico a ácido 2,3 dioxi L-gulônico.

As injurias ocasionadas no processamento foram suficientes para redução dos teores de ácido ascórbico, entretanto não houve reações oxidativas suficientes para ocasionar o escurecimento ou alterações no sabor, aroma e odor conforme o indicado por Wiley (1997) e Abreu; Carvalho (2000).

Após o decréscimo houve aumento dos teores de ácido ascórbico, apresentando no sexto dia valores de 1,87 e 1,91 mg ác. ascórbico 100 g⁻¹ polpa, sendo inferior ao conteúdo encontrado nos dois primeiros dias e superior ao encontrado no

quarto dia. Segundo Mercado-Silva et al. (1998) este acréscimo pode estar relacionado com o aumento da síntese de intermediários metabólicos, os quais são precursores do ácido ascórbico. A degradação de polissacarídeos da parede celular pode resultar no aumento da galactose, que é um dos precursores da biossíntese do ácido ascórbico, resultando assim, em um possível aumento dos teores nos frutos (WHEELER et al., 1998).

Conclusões

O armazenamento durante seis dias a 12°C e 75% umidade relativa acarretou em aumento nos teores de acidez titulável e redução nos teores de sólidos solúveis, entretanto não ocorreu alterações de escurecimento, sabor, aroma ou odor.

A utilização de embalagem de polipropileno de alta densidade e saco de polietileno mantém a qualidade da castanha de coco, e não apresentaram diferenças entre elas para os teores de sólidos solúveis e acidez titulável, apenas no segundo dia apresentou diferença para teores de ácido ascórbico.

Referências

ABREU, C. M. P.; CARVALHO, V. D. Transporte e armazenamento. In: GONÇALVES, N. B (Ed.). Abacaxi pós-colheita. Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 2000.

ABREU, F. A. P.; ROSA, M. F. Aproveitamento industrial do coco seco. 1ª ed. Aracaju: Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2002, v. 01, p. 58-65.

- ANTUNES, L. E. C.; DUARTE FILHO, J.; SOUZA C. M. Conservação pós-colheita de frutos de amoreira-preta. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 38, n. 3, p. 413-419, 2003.
- AOAC. Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists International. 16 ed. Washington: Ed. Patrícia Cunniff, 1997, v.2, cap.37, método 942.15 e método 932.12.
- BRECHT, J. K.; SALTVEIT, M. E.; TALCOTT, S. T.; MORETTI, C. L. Alterações metabólicas. In: MORETTI C. L. (Ed.). Manual de processamento mínimo de frutas e hortaliças. Embrapa Hortaliças, 2007.
- CENCI, S. A. Processamento mínimo de frutas e hortaliças Tecnologia, qualidade e sistemas de embalagem. Embrapa Agroindústria de Alimentos, 2011. 144p.
- CRUZ, A. G.; CENCI, S. A.; MAIA, M. C. A. Quality assurance requirements in produce processing. Trends in Food Science and Technology, n.17, p. 406-411, 2006.
- DURIGAN, J. F.; ALVES, R. E.; SILVA, E. O. Técnicas de processamento mínimo de frutas e hortaliças e suas relações com o mercado. Fortaleza: Instituto Frutal, 2007. 110 p. (Coleção Cursos Frutal).
- FIGUEIRÊDO, R. M. F.; MELO QUEIROZ, A. J.; NORONHA, M. A. S. Armazenamento de abacaxi minimamente processado. Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais, n.1, p.95-103, 2003.
- GONÇALVES, E. D.; ANTUNES, P. L.; BRACKMANN, A. Armazenamento de pêra 'Nijisseiki' em atmosfera controlada. Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal, v. 22, n. 2, p. 226-231, 2000.
- MATTIUZ, B. H.; DURIGAN, J. F.; ROSSI JUNIOR, O. D. Processamento mínimo em goiabas 'Paluma' e 'Pedro Sato'. 2. Avaliação química, sensorial e microbiológica. Ciência e Tecnologia de Alimentos, Campinas, v.23, n.3, p.409-413, 2003.
- MERCADO-SILVA, E.; BENITO-BAUTISTA, P.; GARCIA-VELASCO, M. A. Fruit development, harvest index and ripening changes of guavas produced in Central México. Postharvest Biology and Technology, Amsterdam, v.13, p.143-150, 1998.
- MORETTI, C. L. Panorama do processamento mínimo de frutas e hortaliças. In: MORETTI, C. L. (Ed.). Manual de processamento mínimo de frutas e hortaliças. Embrapa Hortaliças, 2007.
- OLIVEIRA, L. F. de; SRUR, A. U. O. S.; VACARI, F. Aproveitamento do chuchu (*Sechium edule*, Swartz) pelo processo de saturação com açúcar – uma alternativa alimentar. Revista Universidade Rural, v.22, p.09-14, 2003 suplemento.
- OLIVEIRA, M. A.; SOUZA, V. M.; BERGAMINI, A. M. M. Microbiological quality of ready-to-eat minimally processed vegetables consumed in Brazil. Food Control, v. 22, p. 1400-1403, 2011.
- SILVA, E. O.; PINTO, P. M.; JACOMINO, A.P.; SILVA, L. T. Processamento mínimo de produtos hortifrutícolas. Embrapa Agroindústria Tropical, 2011. 72p.
- SOUSA, R. F. de; FILGUEIRAS, H. A. C.; COSTA, J. T. A.; ALVES, R. E.; OLIVEIRA, A. C. Armazenamento de ciriguela (*Spondia purpurea* L.) sob atmosfera modificada e refrigeração. Revista Brasileira de Fruticultura, v. 22, n. 3, p. 334-338, 2000.
- STROHECKER, R. L.; HENNING, H. M. Analisis de vitaminas: métodos comprobados. Madrid: Paz Montalvo, 1967. 428 p.
- TUCKER, G. A. Introduction. In: SEYMOR, G. B.; TAYLOR, J. E.; TUCKER, G. A. Biochemistry of fruit ripening. London: Chapman & Hall, 1993, cap. 1 p. 2-51.
- WHEELER, G. L.; JONES, M. A.; SMIRNOFF, N. The biosynthetic pathway of vitamin C in higher plants. Nature, London, v.393, p.365-369, 1998.
- WILEY, R. C. Frutas y hortalizas minimamente procesadas y refrigeradas. Zaragoza: Acribia. 362p. 1997.
- MAHAJAN, P. V.; GOSWANI, T. K. Enzyme kinetics based modeling of respiration rate of apple. Journal of Agricultural Engineering Research, v.79, p.399-406, 2001.
- CHITARRA, M. I. F. Fisiologia e qualidade de produtos vegetais. In: BOREN, F.M. (Ed.). Armazenamento e processamento de produtos agrícolas. Lavras: Ufla/SBEA, 1998. p.1-57.
- FONSECA, S. C.; OLIVEIRA, F. A. R.; BRECHT, J. K. Modelling respiration rate of fresh fruits and vegetables for modified atmosphere packages: a review. Journal of Food Engineering, v.52, p.99-119, 2002.
- ZAGORY, D. What modified atmosphere packaging can and can't do for you. ANNUAL POSTHARVEST CONFERENCE & TRADE SHOW, 16th, March 14 & 15, 2000, Washington State University, Yakima Convention Center. Anais... Washington State University, 2000.