

## “QUALIDADE DO ABACAXI CV *SMOOTH CAYENNE* MINIMAMENTE PROCESSADO”<sup>1</sup>

DEBORAH SANTESSO BONNAS<sup>2</sup>, ADIMILSON BOSCO CHITARRA<sup>3</sup>, MÔNICA ELIZABETH TORRES PRADO<sup>4</sup>,  
DAVID TEIXEIRA JÚNIOR<sup>5</sup>

**RESUMO** – O objetivo deste trabalho foi verificar a qualidade e o tempo de conservação de abacaxis minimamente processados, sob armazenamento a 8°C e 85% U.R., influenciados pelo tipo de corte, o uso ou não de sanificação com hipoclorito de sódio e o tipo de embalagem. Foram analisados os seguintes parâmetros: acidez titulável total, sólidos solúveis totais, pH, aparência, fungos e leveduras, coliformes totais e fecais. Concluiu-se que: a) o tipo de corte não influenciou nas características físico-químicas e químicas do abacaxi durante o armazenamento; b) o baixo pH, a sanificação e o uso de Boas Práticas de Fabricação inibiram o crescimento de bactérias do grupo coliforme; c) a sanificação com hipoclorito não foi eficiente no controle de fungos e leveduras; d) os produtos tiveram uma vida útil de prateleira de 6 dias, sob as condições oferecidas.

**Termos para indexação:** Abacaxi; processamento mínimo; sanificação.

### STORAGE OF PINEAPPLE MINIMALLY PROCESSED

**ABSTRACT** - The aim of this work was to evaluate the quality and shelf life of pineapple minimally processed, stored at 8°C and 85% R.H., influenced by the kind of cutting, sanitization with sodium hypochlorite and packaging. It was analyzed the following parameters: the total titrable acidity, the total soluble solids, pH, the appearance, molds and yeasts, total and fecal coliforms. The conclusions were: a) the kind of cutting had not influenced the chemical and physical-chemical characteristics of fruit during storage; b) low pH associated with sanitization and the use of good manufacturing practices (GMP's) reduced bacterial growth; c) the sanitization with sodium hypochlorite was not effective against moulds and yeasts; d) the product had a shelf life of 6 days according to the conditions offered.

**Index terms:** pineapple ; minimal processing; sanitization.

### INTRODUÇÃO

Produtos minimamente processados podem ser definidos como frutas ou hortaliças, ou a combinação destas, que tenham sido fisicamente alteradas mas que permaneçam em estado fresco. O processamento mínimo inclui as atividades de seleção e classificação da matéria prima, pré-lavagem, processamento (corte, fatiamento), sanificação, enxágüe, centrifugação e embalagem, visando-se obter um produto fresco e saudável e que, na maioria das vezes, não necessita subsequente preparo para ser consumido (Chitarra, 2000).

Apesar de sua praticidade e conveniência, este processo provoca nos vegetais comportamento similar a de tecidos submetidos a ferimento e condições de estresse (Hong & Kim, 2001), conduzindo a alterações fisiológicas indesejáveis. A perda da integridade celular na superfície cortada das frutas e hortaliças destrói a compartimentação de enzimas e substratos e tem, como consequência, o escurecimento e a formação de metabólitos secundários indesejáveis (Wiley, 1994; Ahvenainen, 1996). Com o aumento da respiração e da produção de etileno, a aceleração da senescência pode ocorrer e também a formação de sabores e odores desagradáveis. Outra limitação resulta do exudato da superfície cortada, que torna-se um meio favorável ao crescimento de fungos e bactérias (Burns, 1995).

A implantação das Boas Práticas de Fabricação (BPF) e de um programa de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) é essencial para o sucesso na comercialização de frutos e hortaliças minimamente processados, sendo necessários para prevenir e controlar os riscos da contaminação microbiana e manter a qualidade do produto (Chitarra, 2000).

A sanificação com produtos a base de cloro é amplamente recomendada para retardar ou eliminar o crescimento microbiológico em vegetais minimamente processados. Beuchat (1992) e Beuchat & Brackett (1990) afirmam que a imersão de frutas e hortaliças em solução de hipoclorito de sódio por no mínimo 30 segundos, é suficiente para a inativação dos microrganismos.

A embalagem é outro fator essencial na conservação de vege-

tais minimamente processados (Barmore, 1987). De acordo com Ahvenainen (1996), a atmosfera modificada é o método mais estudado para embalagem de produtos minimamente processados. Quando a atmosfera modificada é associada a refrigeração, há substancial redução do crescimento microbiano e mudanças químicas e fisiológicas podem ser retardadas (Pirovani et al., 1998).

Dentre os frutos comercializados minimamente processados, o abacaxi apresenta um grande potencial, devido às suas características organolépticas e aceitação no mercado consumidor.

O objetivo deste trabalho foi verificar a qualidade e o tempo de conservação de abacaxis minimamente processados com e sem sanificação com hipoclorito de sódio em diferentes embalagens, sob armazenamento refrigerado.

### MATERIAL E MÉTODOS

Os abacaxis (*Ananas comosus* L. Merr.) cv. Smooth Cayenne foram provenientes do município de Monte Alegre de Minas - MG. Os frutos foram colhidos com 15 meses após o plantio, no estágio 1 de maturação, caracterizado pelo amarelecimento na região basal do fruto, porém sem atingir mais que duas fileiras de olhos e transportados imediatamente ao Laboratório de Análises Físico-Químicas do Centro Nacional de Tecnologia em Alimentos/SENAI, localizado em Uberlândia - MG.

Em seguida, os frutos foram lavados em água corrente com auxílio de uma escova de nylon para retirada das sujidades e imersos por 15 minutos, em solução de hipoclorito de sódio a 50 ppm.

Os abacaxis foram descascados e cortados manualmente em rodela de 1,5 cm e em cubos de 1 cm x 1 cm x 1 cm, aproximadamente.

Os tratamentos foram os seguintes:

1 - Cubos sanificados em hipoclorito de sódio a 5 ppm por 1 minuto e acondicionados em bandeja de isopor (CCB); 2 - Rodelas sanificadas em hipoclorito de sódio a 5 ppm por 1 minuto, acondicionadas em bandeja de isopor (RCB); 3 - Cubos sanificados em solução de hipoclorito de sódio a 5 ppm por 1 minuto, acondicionados em copo de polipropileno (CCC); 4 - Rodelas sanificadas em hipoclorito de sódio a

<sup>1</sup> (Trabalho 116/2002). Recebido: 23/02/2002. Aceito para publicação: 29/04/2003.

<sup>2</sup> Eng. <sup>a</sup> Agrônoma, doutoranda em Ciência dos Alimentos pela UFLA, Professora da Escola Agrotécnica Federal de Uberlândia, C.P.592, CEP: 38.400-450, Uberlândia-MG. E-mail: eafudi@eafudi.gov.br.

<sup>3</sup> Eng. <sup>o</sup> Agrônomo, Dr., Professor, Universidade Federal de Lavras. E-mail : chitarra@ufla.br.

<sup>4</sup> Eng. <sup>a</sup> Agrícola, Dra., Pesquisadora Visitante, Universidade Federal de Lavras. Email: monica @ufla.br.

<sup>5</sup> Aluno de graduação em Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia. : iciag@ufu.br.

5 ppm, por 1 minuto, acondicionadas em copo de polipropileno (RCC); 5 – Cubos sem sanificação, acondicionados em bandeja de isopor (CSB); 6 – Rodelas sem sanificação, acondicionadas em bandeja de isopor (RSB); 7 – Cubos sem sanificação, acondicionados em copo de polipropileno (CSC); 8 – Rodelas sem sanificação, acondicionadas em copo de polipropileno (RSC).

As bandejas de isopor utilizadas nos tratamentos 1, 2, 5 e 6 foram envoltas com plásticos PVC, e os copos fechados com tampa própria (mesmo material); em seguida foram armazenados em câmara fria em temperatura de  $8 \pm 1^\circ\text{C}$  e  $85 \pm 5\%$  U.R.

Todos os procedimentos, desde a recepção dos frutos até o armazenamento do produto, foram efetuados segundo as recomendações do Regulamento técnico sobre condições higiênicas-sanitárias e Boas Práticas de Fabricação para estabelecimentos produtores/industrializadores de alimentos (BRASIL, 1997).

As avaliações foram realizadas no dia em que se instalou o experimento (tempo zero) e a cada dois dias foram retiradas amostras que compuseram os tratamentos referentes aos tempos 2, 4, 6 e 8 dias.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado em esquema fatorial  $8 \times 5$ , com 3 repetições, estudando-se os 8 tratamentos nos 5 tempos avaliados. Para este experimento, a unidade experimental considerada foi cada bandeja ou copo de polipropileno, contendo em média 270 g do produto.

Foram realizadas as seguintes avaliações:

a) Acidez titulável total: expressa em porcentagem de ácido cítrico conforme metodologia padronizada pelo Instituto Adolfo Lutz (1985).

b) pH: por potenciometria, conforme metodologia padronizada pelo Instituto Adolfo Lutz (1985).

c) Sólidos solúveis totais ( $^\circ\text{Brix}$ ): por refratometria.

d) Determinação do número mais provável (NMP) de coliformes totais e fecais. Foi realizada a semeadura pela técnica dos tubos múltiplos, em triplicata. No teste presuntivo para coliformes totais foi utilizado o caldo lauril sulfato triptose com incubação a  $35^\circ\text{C}$  por 24-48 horas. No teste confirmatório foi usado o caldo EC para coliformes fecais com incubação a  $44,5^\circ\text{C}$  por 24-48 horas. O NMP foi determinado através de tabela, a partir do número de tubos positivos nas diferentes diluições empregadas.

e) Contagem de fungos e leveduras. Para contagem de fungos e leveduras foi usada a técnica de semeadura em profundidade, em meio ágar-batata-dextrose, acidificado com ácido tartárico até pH 3,5 e incubando a  $25^\circ\text{C}$  por 5 dias.

f) Aparência: esta análise foi subjetiva, por observação dos seguintes atributos: coloração (pálida a forte), brilho (seco/opaco a úmido/brilhante), escurecimento (nenhum a muito forte), odor típico (nenhum a muito forte), odor anormal (nenhum a muito forte).

**RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Os teores de sólidos solúveis totais apresentaram diferenças

estatísticas significativas entre os tratamentos (Tabela 1). De maneira geral, os valores médios de sólidos solúveis totais variaram de 4,2 a  $10,4^\circ\text{Brix}$ . Essa variação pode ser atribuída ao grau de amadurecimento do abacaxi, que embora seja normalmente definido pela coloração da casca, a qual apresentava boa uniformidade, é um indicador que pode ser influenciado por outros fatores, tais como clima, tamanho dos frutos etc. Dessa forma, a polpa não apresentou a mesma uniformidade no teor de sólidos solúveis inicialmente.

Pode-se observar um leve aumento no teor de sólidos dos frutos cortados em cubos. De acordo com Prado et al. (2000), este fato pode estar relacionado a uma maior perda de massa, quando comparados aos frutos cortados em rodelas, que possuem uma menor superfície de exposição à dessecação.

Os teores de acidez titulável total variaram entre 0,45 a 0,89% (Tabela 2). Os tratamentos de cubos sem sanificação, acondicionados em copo de polipropileno - CSTC e cubos sem sanificação, acondicionados em bandeja de isopor - CSB diferenciaram-se estatisticamente da maioria dos outros tratamentos, apresentando os maiores teores. Entretanto, em todos os tratamentos, a acidez permaneceu abaixo de 1% de ácido cítrico, não apresentando restrição ao seu consumo sob este parâmetro, conforme Antonioli et al. (2000).

Não foi verificada diferença significativa nos valores médios de pH entre os tratamentos estudados (Tabela 3). Os valores se encontraram numa faixa de 3,83 a 3,45, os quais enquadram-se na faixa de 3,0 a 4,0, verificada por Gonçalves (1998). Prado et al. (2000) também não observaram alterações no pH em abacaxi cv. Smooth Cayenne, minimamente processado.

**TABELA 1** - Teores de sólidos solúveis totais ( $^\circ\text{Brix}$ )\* em abacaxi minimamente processado, cortado em cubos(C) ou rodelas (R), com (C) ou sem (S) sanificação com hipoclorito de sódio, embalado em bandejas de isopor com PVC (B) ou em copos de polipropileno (C), armazenado à  $8 \pm 1^\circ\text{C}$  e  $85 \pm 5\%$  U.R, durante 8 dias.

Tratamentos	TEMPOS (dias)									
	0		2		4		6		8	
CCB	7,41	c	8,27	b	8,33	cd	6,57	d	8,33	c
CSB	9,59	b	9,80	a	9,50	a	6,60	d	9,73	ab
RCB	10,08	ab	8,47	b	7,70	d	5,51	e	9,46	b
RSB	10,23	a	8,37	b	8,70	bc	9,50	b	7,63	d
CCC	7,47	c	8,68	b	8,46	c	7,27	c	8,75	c
CSC	9,48	b	10,10	a	9,27	ab	10,23	a	9,80	ab
RCC	10,43	a	6,45	c	6,61	e	4,18	f	9,40	b
RSC	10,30	a	8,32	b	8,37	c	7,42	c	10,32	a

CV = 2,951%

\*média de três determinações

Médias seguidas da mesma letra, em cada coluna, não diferem estatisticamente, a nível de 5% de probabilidade pelo Teste de Tukey.

**TABELA 2** - Teores de acidez titulável total (% de ácido cítrico) em abacaxi minimamente processado, cortado em cubos(C) ou rodelas (R), com (C) ou sem (S) sanificação com hipoclorito de sódio, embalado em bandejas de isopor com PVC (B) ou em copos de polipropileno (C), armazenado à  $8 \pm 1^\circ\text{C}$  e  $85 \pm 5\%$  U.R, durante 8 dias.

Tratamentos	TEMPOS (dias)									
	0		2		4		6		8	
CCB	0,5918	a	0,5708	c	0,6343	b	0,7325	b	0,7505	bcd
CSB	0,6520	a	0,6844	a	0,7535	a	0,8703	a	0,8930	a
RCB	0,5895	a	0,6638	ab	0,5601	b	0,6955	b	0,7833	bc
RSB	0,5899	a	0,5806	bc	0,6437	b	0,7760	b	0,6655	d
CCTC	0,5918	a	0,6363	abc	0,6404	b	0,7374	b	0,7270	cd
CSC	0,6520	a	0,7096	a	0,7741	a	0,8933	a	0,8740	a
RCC	0,5895	a	0,4482	d	0,5626	b	0,5809	c	0,7005	cd
RSC	0,5899	a	0,5698	c	0,6312	b	0,7341	b	0,8341	ab

CV = 5,195%

Médias seguidas da mesma letra, em cada coluna, não diferem estatisticamente, a nível de 5% de probabilidade pelo Teste de Tukey.

\*média de três determinações

A presença de coliformes é um indicativo da possibilidade da presença de espécies patogênicas e, principalmente, funciona como um parâmetro das condições higiênicas do processo. O NMP de coliformes totais e fecais em todas as amostras analisadas não ultrapassou 4 por grama de produto no primeiro dia de análise (Tabela 4). A partir do segundo dia, esse valor foi reduzido para  $< 3/g$  de amostra, encontrando-se de acordo com os padrões microbiológicos para alimentos estabelecidos pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (BRASIL, 2001).

A aplicação das Boas Práticas de Fabricação é essencial para a qualidade microbiológica dos produtos minimamente processados, sendo responsável pela máxima redução da carga de contaminação inicial do produto e conseqüentemente seus níveis reduzidos durante o armazenamento e comercialização (Chitarra, 2000). Dentre as Boas Práticas, podemos destacar as aplicadas neste experimento: boa qualidade da matéria prima, higiene dos manipuladores, utensílios e ambiente de trabalho, instalações adequadas, equipamentos de fácil higienização, boa qualidade da água, tempo mínimo entre o preparo e o armazenamento, temperatura e umidade relativa adequadas durante o armazenamento. De acordo com Beuchat (1992), apenas 5 ppm de hipoclorito de sódio pode reduzir severamente a população de microrganismos em vegetais.

A contagem de fungos e leveduras variou entre  $2,61 \times 10^3$  UFC/g a  $9,35 \times 10^3$  UFC/g. Embora não haja padrões microbiológicos para

**TABELA 3** - Resultados dos valores de pH\* em abacaxi minimamente processado, cortado em cubos(C) ou rodela (R), com (C) ou sem (S) sanificação com hipoclorito de sódio, embalado em bandejas de isopor com PVC (B) ou em copos de polipropileno (C), armazenado à  $8 \pm 1^\circ\text{C}$  e  $85 \pm 5\%$  U.R, durante 8 dias.

Tratamentos	TEMPOS (dias)				
	0	2	4	6	8
CCB	3,66a	3,65a	3,48a	3,56a	3,53a
CSB	3,57a	3,58a	3,45a	3,50a	3,47a
RCB	3,57a	3,58a	3,45a	3,52a	3,46a
RSB	3,54a	3,62a	3,49a	3,49a	3,55a
CCC	3,65a	3,54a	3,55a	3,57a	3,53a
CSC	3,58a	3,83a	3,62a	3,72a	3,46a
RCC	3,57a	3,52a	3,53a	3,46a	3,48a
RSC	3,54a	3,65a	3,52a	3,51a	3,52a

Médias seguidas da mesma letra, em cada coluna, não diferem estatisticamente, a nível de 5% de probabilidade pelo Teste de Tukey.

\*média de três determinações

**TABELA 5** - Contagem de Fungos e Leveduras em abacaxi (*Ananas comosus* L. Merr.) cv. *Smooth Cayenne* minimamente processado, tratado com solução de hipoclorito de sódio com 5 ppm de cloro ativo por 1 minuto, cortado em cubos (C) ou rodela (R), embalado em bandejas de isopor com PVC (B) ou em copos de polipropileno (C), armazenado à  $8 \pm 1^\circ\text{C}$  e  $85 \pm 5\%$  U.R, durante 8 dias.

TRATAMENTOS	TEMPOS (dias)				
	0	2	4	6	8
CCB	$3,78 \times 10^3$ *	$3,15 \times 10^3$	$6,95 \times 10^3$	$9,35 \times 10^3$	$6,85 \times 10^3$
RCB	$2,72 \times 10^3$	$2,61 \times 10^3$	$6,85 \times 10^3$	$5,65 \times 10^3$	$6,8 \times 10^3$
CCC	$3,47 \times 10^3$	$3,22 \times 10^3$	$6,2 \times 10^3$	$6,95 \times 10^3$	$7,9 \times 10^3$
RCC	$3,32 \times 10^3$	$2,99 \times 10^3$	$6,66 \times 10^3$	$7,31 \times 10^3$	$7,2 \times 10^3$

\* Unidades formadoras de colônia por grama de amostra (UFC/g)

## CONCLUSÕES

- 1) O tipo de corte não influenciou nas características físico-químicas e químicas do abacaxi durante o armazenamento.
- 2) O baixo pH, o tratamento com hipoclorito de sódio e as Boas Práticas de Fabricação inibiram o crescimento de bactérias do grupo coliforme.
- 3) O tratamento com hipoclorito não foi eficiente no controle de fungos e leveduras.
- 4) Os produtos tiveram uma vida útil de prateleira de 6 dias, sob as condições oferecidas.

fungos e leveduras para o produto em questão, pode-se observar que o tratamento com o hipoclorito de sódio na concentração e tempo utilizados não exerceram influência positiva no controle desses microrganismos (Tabela 5). A incidência de fungos e leveduras acelera os processos fermentativos, conferindo aroma e sabores desagradáveis ao produto.

Inicialmente, os frutos apresentaram uma cor pálida devido ao seu grau de maturação, mas após dois dias de armazenamento sob atmosfera modificada, acentuou-se a cor amarela dos cubos e rodela. Este fato pode ser atribuído ao possível aumento da taxa respiratória e conseqüente elevação na concentração de etileno, estimulando o aparecimento dos pigmentos carotenóides. A intensificação da cor amarela também foi observada em abacaxis por Gonçalves (1998).

Após dois dias de armazenamento, foi observado acúmulo de exsudato no fundo da embalagem, que pôde contribuir para a aceleração do processo de deterioração do produto, principalmente nos tratamentos sem imersão em solução de hipoclorito de sódio.

Os frutos embalados em bandeja de isopor apresentaram menor teor de líquido acumulado, possivelmente devido à relativa permeabilidade do PVC ao vapor d'água. Essa permeabilidade resultou em desidratação parcial dos frutos, afetando negativamente seu aspecto quanto ao brilho e acelerando o escurecimento enzimático.

No oitavo dia de armazenamento, nenhum dos tratamentos apresentavam condições de consumo, devido ao escurecimento enzimático e uma grande viscosidade do produto, principalmente naqueles tratamentos sem sanificação.

**TABELA 4** - Contagem de coliformes totais (CT) e fecais (CF) em abacaxi minimamente processado, tratado com solução de hipoclorito de sódio com 5 ppm de cloro ativo por 1 minuto, cortado em cubos (C) ou rodela (R), embalado em bandejas de isopor com PVC (B) ou em copos de polipropileno (C), armazenado à  $8 \pm 1^\circ\text{C}$  e  $85 \pm 5\%$  U.R, durante 8 dias.

TRATAMENTOS	TEMPOS (dias)									
	0		2		4		6		8	
	CT	CF	CT	CF	CT	CF	CT	CF	CT	CF
CCB	$< 3^*$	$< 3$	$< 3$	$< 3$	4	$< 3$	$< 3$	$< 3$	$< 3$	$< 3$
RCB	4	$< 3$	$< 3$	$< 3$	$< 3$	$< 3$	$< 3$	$< 3$	$< 3$	$< 3$
CCC	4	$< 3$	$< 3$	$< 3$	$< 3$	$< 3$	$< 3$	$< 3$	$< 3$	$< 3$
RCC	4	$< 3$	$< 3$	$< 3$	$< 3$	$< 3$	$< 3$	$< 3$	$< 3$	$< 3$

\* Número mais provável por grama de amostra (NMP/g).

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AHVENAINEN, R. New approaches in improving the shelf-life of minimally processed fruit and vegetables. **Trends in Food Science & Technology**, Amsterdam, v. 7, n. 6, p. 179-187, Jun. 1996.
- ANTONIOLLI, L. R.; BENEDETTI, B. C.; CASTRO, P. R. C. Avaliação de algumas características organolépticas de frutos de abacaxizeiro (*Ananas comosus* (L.) Meer) destinados ao processamento mínimo. In: ENCONTRO NACIONAL DE PROCESSAMENTO MÍNIMO DE FRUTAS E HORTALIÇAS, 2., 2000, Viçosa. **Resumos...** Viçosa: UFV, 2000. p. 4.

- BARMORE, C. R. Packaging technology for fresh and minimally processed fruits and vegetables. **Journal of Food Quality**, Westport, v. 10, n. 3, p. 207-217, 1987.
- BEUCHAT, L. R. Surface disinfection of raw produce. **Dairy, Food and Environmental Sanitation**. Ames, Iowa, v. 12, n. 1, p. 6-9. 1992.
- BEUCHAT, L. R., BRACKETT, R. E. Survival and growth of *Listeria monocytogenes* on lettuce as influenced by shredding, chlorine treatment, modified atmosphere packaging and temperature. **Journal of Food Science**, Chicago, v.1, n. 55, p. 755-758, 1990.
- BRASIL. Portaria nº 326, de 30 de julho de 1997. Estabelece regulamento técnico sobre condições higiênicas sanitárias e boas práticas de fabricação. **Diário Oficial [da] União**, Brasília, DF, 1 ago. 1997. Seção 1, p.1.
- BRASIL. Resolução RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001. Estabelece regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. Disponível em < <http://anvisa.gov.br> >. Acesso em: 7 de janeiro de 2002.
- BURNS, J. K. Lightly processed fruits and vegetables: introduction to the colloquium. **Hortscience**, Alexandria, v. 30, n. 1, p. 14, may. 1995.
- CHITARRA, M. I. F. **Processamento mínimo de frutas e hortaliças**. Lavras: UFLA/FAEPE, 2000. 113 p. Apostila.
- GONÇALVES, N. B. **Efeito da aplicação de cloreto de cálcio associado ao tratamento hidrotérmico sobre a composição química e suscetibilidade ao escurecimento interno do abacaxi cv. *Smooth Cayenne***. 1998. 101f. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Lavras, Lavras.
- HONG, S.; KIM, D. Influence of oxygen concentration and temperature on respiratory characteristics of fresh-cut green onion. **International Journal of Food Science and Technology**, Oxford, v.36, p.283-289, 2001.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas**. 3. ed. São Paulo, 1985. v. 1, 250 p.
- PIROVANI, M.E.; PIAGENTINI, A. M.; GOMES, D. R.; DIPENTIMA, J. H. Quality of minimally processed lettuce as influenced by packaging and chemical treatment. **Journal of Food Quality**, Westport, v.22, p.475-484, 1998.
- PRADO, M. E. T. ; VILAS BOAS, E. V. de B. ; SANTOS, J. C. B. ; PINHEIRO, A. C. M. ; MATTOS, L. M. ; ARAÚJO, F. M. M. ; CHITARRA, A. B. ; OLIVEIRA, E. C. M. Influência do hipoclorito de sódio sobre a qualidade de abacaxis minimamente processados. In: ENCONTRO NACIONAL DE PROCESSAMENTO MÍNIMO DE FRUTAS E HORTALIÇAS, 2., 2000, Viçosa. **Resumos...** Viçosa : UFV, 2000. p. 5.
- WILEY, R.C. (Ed.) **Minimally processed refrigerated fruits and vegetables**. New York: Chapman & Hall, 1994. p. 226-268.