

QUALIDADE HIGIÊNICO-SANITÁRIA DE ABACAXI “PÉROLA” MINIMAMENTE PROCESSADO

Hygienic-sanitary quality of fresh-cut “pearl” pineapple

Artigo original

RESUMO

Considera-se uma fruta minimamente processada aquela que passou por etapas tais como lavagem, descascação, corte e embalagem e que mantém as suas características físicas, químicas, nutricionais e sensoriais, vida útil prolongada e segurança. Este trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade higiênico-sanitária do abacaxi minimamente processado, mensurando o impacto desta tecnologia sobre o fruto e buscando propor um prazo para a armazenagem segura do mesmo a $5^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$, a fim de prevenir possíveis danos à saúde dos consumidores desse produto. Os abacaxis “Pérola”, obtidos no estágio de maturação adequado, foram submetidos à remoção das coroas, lavagem com detergente e água corrente, sanificação, refrigeração, descascação, corte e enxágüe em água clorada. Posteriormente foram acondicionados em bandejas de polipropileno recobertas com PVC e armazenados a 5°C por 16 dias, sendo analisados a cada quatro dias em laboratório, no período de janeiro a fevereiro de 2004. A presença significativa de coliformes não foi verificada tanto a 35°C quanto a 45°C . As contagens para aeróbios psicrotróficos, mesófilos e fungos mantiveram-se dentro do padrão aceitável até o 12º dia de estocagem. Como o processamento foi realizado dentro das boas práticas de fabricação, conclui-se que o produto manteve sua qualidade higiênico-sanitária e, portanto, sua segurança para o consumo até 12 dias de armazenamento.

Descritores: Manipulação de alimentos; Microbiologia de alimentos; Frutas; Ananás (abacaxi), tecnologia de alimentos.

ABSTRACT

A fruit considered to be minimally processed is one that has passed through stages such as washing, peeling, cutting and packing and that maintains its physical, chemical, nutritional and sensorial characteristics, prolonged useful life and safety. This work aimed at evaluating the hygienic-sanitary quality of fresh-cut pineapple, measuring the impact of this technology on the fruit and trying to propose a safe storage period for it at $5^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$, in order to prevent possible health damages to this product's consumers. “Pearl” pineapples, obtained at the appropriate maturation stadium were submitted to crowns' removal, washing with detergent and running water, disinfection, cooling, peeling, cutting and washing in chlorinated water. Later, they were packaged in polypropylene trays covered with PVC and stored at 5°C for 16 days, being analyzed every four days in laboratory, in the period of January to February, 2004. Coliforms significant presence at both 35°C and 45°C was not verified. The counting for psychotropic aerobic bacteria, mesophilic bacteria and fungii were maintained within an acceptable pattern up to the 12th day of stockpiling. As the processing was accomplished within good production practices, it is concluded that the product maintained its hygienic-sanitary quality and, therefore, its safety for the consumption up to 12 storage days.

Descriptors: Food handling; Microbiology of foods; Fruit; Ananas (pineapple); Food technology.

Amanda Mazza Cruz de
Oliveira⁽¹⁾

José Maria Correia da Costa⁽²⁾

Geraldo Arraes Maia⁽³⁾

1) Nutricionista, Mestre em Tecnologia de Alimentos, Professora auxiliar I da Universidade de Fortaleza, Centro de Ciência da Saúde, Curso de Ciências da Nutrição.

2) Engenheiro Químico, Doutor em Biotechnologies et Industries Alimentaires, Professor adjunto da Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, Departamento de Tecnologia de Alimentos.

3) Engenheiro Agrônomo, PhD. Professor adjunto da Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, Departamento de Tecnologia de Alimentos.

Recebido em: 28/10/2005

Revisado em: 26/12/2005

Aceito em: 17/01/2006

INTRODUÇÃO

O Brasil é o terceiro pólo mundial de fruticultura, com uma produção anual de cerca de 38 milhões de toneladas⁽¹⁾. Em 2004, estima-se que 1.436 milhões de toneladas foram provenientes do cultivo do abacaxi⁽²⁾. O volume de perdas pós-colheita, contudo, é bastante considerável. Algumas perdas decorrem do amadurecimento precoce dos frutos e de deficiências no tratamento pré e pós-colheita, que, em conjunto, representam alguns milhões de toneladas por ano. Como alternativa de viabilização da redução de perdas, agregação de valor aos produtos e em atendimento a um novo perfil de consumidor que tem exigido cada vez mais qualidade, praticidade e segurança, surge a tecnologia de processamento mínimo.

O processamento mínimo de frutos e hortaliças refere-se às operações que eliminam partes não comestíveis, como cascas, talos e sementes, seguidas pelo corte em tamanhos menores, tornando-as prontas para o consumo imediato, sem que as frutas e hortaliças percam a condição de produto fresco ou *in natura*⁽³⁾.

O propósito dos alimentos minimamente processados é proporcionar ao consumidor um produto semelhante ao fresco com uma vida útil prolongada e, ao mesmo tempo, garantir a segurança do mesmo, mantendo uma sólida qualidade nutritiva e sensorial⁽⁴⁾.

A conservação de produtos vegetais minimamente processados torna-se crítica exatamente em virtude das injúrias mecânicas causadas nos tecidos pelas operações de descasque e corte, o que leva à aceleração do metabolismo, aumento na taxa respiratória e produção de etileno e conseqüente decréscimo da vida útil do alimento, pois o produto injuriado amadurece mais rapidamente, tornando-se mais susceptível ao ataque de microrganismos. Os fatores que determinam a qualidade destes produtos estão relacionados com sua composição química e segurança⁽⁵⁾.

A microbiologia é fator essencial na avaliação da qualidade de alimentos minimamente processados, sendo necessário considerar as conseqüências de todas as práticas envolvidas na produção, processamento, armazenamento e distribuição desses produtos, para estabelecer os riscos de contaminação por patógenos passíveis de causar danos à saúde do consumidor⁽⁶⁾.

Essa nova forma de beneficiamento e comercialização de vegetais merece ser estudada detalhadamente, a fim de que os riscos de agravos à saúde dos consumidores de tais alimentos, provenientes dos perigos físicos, químicos e biológicos, sejam afastados. Dentro deste contexto, este trabalho objetiva avaliar a qualidade higiênico-sanitária do abacaxi minimamente processado, mensurando o impacto

desta tecnologia sobre as condições microbiológicas deste fruto, buscando propor um prazo para a armazenagem e comercialização segura do mesmo a $5^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$, a fim de prevenir danos à saúde dos consumidores.

MÉTODOS

Realizou-se um estudo experimental utilizando frutos do abacaxizeiro (*Ananás comosus L. Merr*) cultivar Pérola, obtidos na rede de supermercados de Fortaleza-CE. Os frutos foram selecionados no ponto de maturação adequado, correspondendo à coloração da casca "pintado", em que 50% da casca apresenta coloração amarelo-alaranjada⁽⁷⁾, sendo descartados os impróprios para o processamento, ou seja, os não maduros, machucados e senescentes. Os abacaxis foram processados no Laboratório de Frutos e Hortaliças da Universidade Federal do Ceará e analisados no Laboratório de Microbiologia de Alimentos da referida universidade no período de janeiro a fevereiro de 2004.

No processamento, procedeu-se inicialmente à remoção das coroas, mantendo-se cerca de 5 cm das mesmas, e a lavagem dos frutos com detergente neutro comum, cujo ingrediente ativo era o linear alquil benzeno sulfonato de sódio, e água corrente. Procedeu-se, então, à sanificação por imersão em água fria contendo 200 mg de cloro.L⁻¹ ativo durante 5 minutos. Os frutos foram então mantidos sob refrigeração a $5^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ por 12 horas para a redução da temperatura. Em sala climatizada, foram descascados e cortados manualmente em rodela de 1,5 cm de espessura. Com o objetivo de eliminar o suco celular extravasado e o excesso de umidade, os frutos foram imersos em água clorada (20 mg de cloro L⁻¹) e imediatamente escorridos em peneiras plásticas por 3 minutos. Em seguida, as rodela de abacaxi foram acondicionadas em bandejas de polipropileno (235x170x75mm) recobertas com filme de cloreto de polivinila (PVC) esticável e as embalagens, contendo cerca de 150g de produto, armazenadas a $5^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$.

Os frutos foram armazenados durante 16 dias, sendo uma bandeja analisada a cada quatro dias quanto à presença de microorganismos aeróbios mesófilos; bolores e leveduras; microorganismos aeróbios psicotróficos; coliformes a 35°C e coliformes a 45°C, de acordo com o Compêndio de Métodos para Análises Microbiológicas de Alimentos⁽⁸⁾.

Em cada dia de análise, portanto, 25g da amostra foram retiradas asepticamente da embalagem no interior de câmara de fluxo laminar e transferidas para um frasco de homogeneização previamente esterilizado e tarado. Foram, então, diluídas em proporção de 1:10 (10⁻¹), adicionando-se 225mL de água peptonada (AP) 0,1%, e homogeneizadas. A seguir, procedeu-se às diluições seriadas conforme o

microorganismo a ser analisado. Para análise dos microorganismos aeróbios mesófilos utilizou-se o método de plaqueamento em profundidade com incubação a 35-37°C/48h. Os bolores e leveduras, assim como os microorganismos aeróbios psicotróficos, foram analisados pelo método de plaqueamento em superfície, sendo os primeiros incubados a 25-30°C/3-5 dias e os últimos a 7°C/10 dias. Para todos estes microorganismos foram selecionadas as diluições 10^{-1} , 10^{-2} , 10^{-3} e 10^{-4} em duplicata. A presença de coliformes a 35°C e coliformes a 45°C foi avaliada pelo método do número mais provável (NMP) e, a partir de cada amostra, foram preparadas as diluições decimais 10^{-1} , 10^{-2} e 10^{-3} , utilizando série de três tubos.

A legislação brasileira ainda não fixou padrões microbiológicos para os produtos minimamente processados.

Portanto, os padrões utilizados são aqueles que mais se aproximam de tais alimentos, ou seja, os para frutas frescas preparadas, constantes na Resolução – RDC nº 12, de 2 de jan. de 2001⁽⁹⁾, que determina valores máximos para coliformes a 45°C e *Salmonella sp.* Para os demais microorganismos não contemplados na lei, utilizou-se a comparação com pesquisas de outros autores.

RESULTADOS

A Tabela I mostra os resultados das amostras do abacaxi minimamente processado analisado quanto ao número mais provável (NMP) de coliformes a 35°C e coliformes a 45°C por grama e unidades formadoras de colônias (UFC) de microorganismos aeróbios mesófilos, psicotróficos e bolores e leveduras por grama.

Tabela I - Avaliações microbiológicas do abacaxi minimamente processado armazenado a 5°C ± 1°C por 16 dias, Fortaleza/CE, 2003.

Análises	Tempo (dias)				
	0	4	8	12	16
Coliformes a 35°C NMP*/g	< 3	14	21	21	21
Coliformes a 45°C NMP/g	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3
Aeróbios mesófilos UFC*/g	2,4 x 10 ⁴	8,0 x 10 ⁴	2,2 x 10 ⁴	9,0 x 10 ⁴	6,4 x 10 ⁶
Aeróbios psicotróficos UFC/g	1,59 x 10 ⁴	5,8 x 10 ³	4,3 x 10 ⁵	5,0 x 10 ⁵	6,3 x 10 ⁵
Bolores e leveduras UFC/g	1,0 x 10 ⁵	3,0 x 10 ⁴	5,9 x 10 ⁵	6,2 x 10 ⁵	7,4 x 10 ⁷

*NMP: número mais provável; UFC: unidade formadora de colônia.

Coliformes a 35°C e coliformes a 45°C

No abacaxi minimamente processado, os coliformes a 35°C variaram de < 3 NMP/g a 21 NMP/g durante o período de armazenamento (Figura 1).

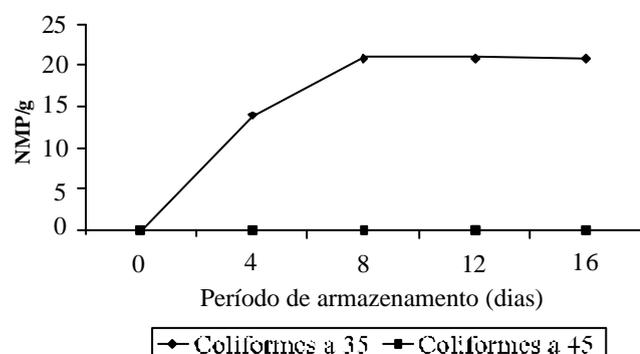


Figura 1 - Contagem de coliformes a 35°C e coliformes a 45°C em abacaxi “pérola” minimamente processado armazenado a 5°C ± 1°C por 16 dias, Fortaleza/CE, 2003.

Na observação dos resultados para coliformes a 45°C (Figura 1), reforçou-se a idéia de que a pequena contaminação encontrada para coliformes a 35°C não é decorrente de manipulação inadequada ou equipamentos/utensílios mal higienizados, ou seja, não se trata de uma contaminação de origem fecal, pois em todas as amostras estudadas foram encontradas contagens de coliformes a 45°C inferiores a 3 NMP/g, valor muito inferior ao limite máximo estabelecido pela legislação vigente, a RDC nº 12⁽⁹⁾, que indica contagens de 5×10^2 NMP/g para este microorganismo.

Microorganismos aeróbios mesófilos

A população de bactérias aeróbias mesófilas oscilou entre $2,2 \times 10^4$ UFC/g a $6,4 \times 10^6$ UFC/g nas amostras de abacaxi minimamente processado durante o período de armazenamento (Figura 2).

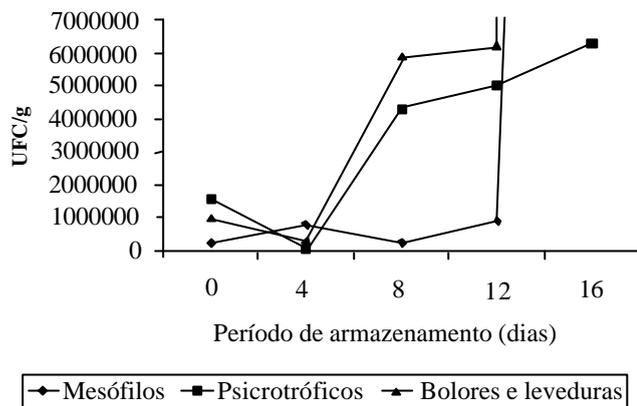


Figura 2 - Contagem de microorganismos aeróbios mesófilos, psicrotróficos e bolores e leveduras em abacaxi “pérola” minimamente processado armazenado a $5^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ por 16 dias, Fortaleza/CE, 2003.

Microorganismos aeróbios psicrotróficos

O abacaxi minimamente processado apresentou durante os 16 dias de estocagem contagens de psicrotróficos que variou de $5,8 \times 10^3$ a $6,3 \times 10^5$ UFC/g (Figura 2).

Bolores e leveduras

A população de bolores e leveduras do fruto analisado, embora tendo oscilado de forma inconstante, aumentou com o decorrer do período de armazenamento. A contagem destes microorganismos variou de $3,0 \times 10^4$ UFC/g a $7,4 \times 10^7$ UFC/g no último dia de estocagem (Figura 2).

DISCUSSÃO

Coliformes a 35°C e coliformes a 45°C

Embora não exista padrão legal para o limite permitido para tais microorganismos, percebeu-se que a contagem encontrada foi pequena, o que leva a sugerir que o fruto analisado foi processado sob boas condições de higiene e submetido a uma eficaz sanitização. “O índice de coliformes a 35°C é utilizado para avaliar as condições higiênicas, sendo que altas contagens significam contaminação pós-processamento, limpeza e sanitização deficientes”⁽¹⁰⁾.

“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”⁽¹¹⁾.

De maneira semelhante, Silva⁽¹²⁾ verificou contagens de coliformes a 35°C que variaram de <3 NMP/g a 37,3 NMP/g durante os 16 dias de armazenamento de abacaxi “Pérola” minimamente processado sob refrigeração de 4°C , mas não confirmou a presença de coliformes a 45°C em nenhuma das

amostras. Prado *et al.*⁽³⁾, que trabalharam com abacaxi ‘Pérola’ minimamente processado submetido a tratamento com solução de hipoclorito de sódio (100 e 200 ppm) armazenado por 9 dias a 8°C , verificaram a ineficiência desse tratamento no controle de coliformes a 35°C , mas também não detectaram a presença de coliformes a 45°C em suas amostras. Bonnas *et al.*⁽¹¹⁾, por sua vez, verificaram que o NMP de coliformes a 35°C em abacaxi ‘Smooth Cayenne’ armazenado a 8°C durante 8 dias também tratado com solução de hipoclorito de sódio (5 ppm durante 1 minuto) não ultrapassou 4 por grama de produto no primeiro dia de análise e, a partir do segundo dia, esse valor foi reduzido para < 3 NMP/g de amostra, contagem essa observada desde o primeiro dia para coliformes a 45°C . Sarzi *et al.*⁽¹³⁾ e Martin *et al.*⁽¹⁴⁾ também não detectaram a presença de coliformes ao estudar abacaxi ‘Pérola’ e ‘Smooth Cayenne’, respectivamente, submetidos a diferentes tipos de corte e temperaturas.

Microorganismos aeróbios mesófilos

Embora sejam considerados microorganismos de origem não fecal, as bactérias aeróbias mesófilas são completamente indesejáveis nos alimentos, sobretudo nos minimamente processados, por provocarem a deterioração dos mesmos, gerando características organolépticas indesejáveis, e reduzirem sua vida útil. Além disto, sua presença se configura em um risco sanitário. A contagem elevada desse grupo de bactérias em alimentos perecíveis pode indicar abuso durante o armazenamento em relação ao binômio tempo/temperatura e, como todas as bactérias patogênicas de origem alimentar são mesófilas, pode também indicar risco à saúde⁽¹⁵⁾.

O número e o tipo de microorganismos presentes em produtos minimamente processados são muito variados e a contagem de bactéria mesófila nesses produtos após processamento varia de 10^3 a 10^9 UFC/g⁽¹⁶⁾.

Arruda *et al.*⁽¹⁷⁾ determinam como limite máximo contagens de bactérias mesófilas da ordem de 10^5 UFC/g. Assim sendo, o abacaxi encontrou-se dentro do padrão até o 12º dia de armazenamento.

Em seus trabalhos com abacaxi ‘Pérola’ minimamente processado cortado em fatias e armazenado por 16 dias a 4°C , Silva⁽¹²⁾ verificou contagens de microorganismos aeróbios mesófilos que variaram de $2,5 \times 10^4$ a $3,3 \times 10^6$ UFC/g, tendo estas seguido trajetória ascendente no decorrer do período de armazenamento. Sarzi *et al.*⁽¹³⁾ também encontraram contagens elevadas após 7 dias de armazenamento de abacaxi ‘Pérola’ minimamente processado armazenado a 9°C , mas afirmam que os microorganismos encontrados não foram oriundos da

contaminação pelo ambiente de preparo ou de armazenamento, uma vez que coincidem com a flora detectada em frutos “frescos”.

Odumeru *et al.*, citados por Mattiuz *et al.*⁽¹⁸⁾, trabalhando com hortaliças, demonstraram que o controle da temperatura é fundamental para a manutenção da qualidade, pois encontraram maiores aumentos na população de mesófilos em produtos estocados a 10°C do que nos armazenados a 4°C.

Microorganismos aeróbios psicrotróficos

Carvalho e Lima⁽¹⁹⁾ constataram uma leve alteração da contaminação por psicrotróficos aos oito dias de armazenamento a 1°C de kiwis tratados com ácido cítrico (<30 a 3,6 x 10³ UFC/g). Reis *et al.*⁽²⁰⁾, ao trabalharem com minimilhos minimamente processados tratados com 100 ppm de hipoclorito de sódio por 15 minutos, enxaguados com água destilada e armazenados por 12 dias a 5°C, detectaram contagens da ordem de 7,5 x 10³ a 3,0 x 10⁴ UFC/g de aeróbios psicrotróficos.

Organismos psicrotróficos são indesejáveis em produtos que necessitam de cadeia de frio para se manterem sãos, como é o caso dos frutos minimamente processados, portanto, quanto menor a contaminação, maior será o tempo em que o produto se manterá apto ao consumo.

Bolores e leveduras

Prado *et al.*⁽²¹⁾ também detectaram altas contagens de bolores e leveduras em seus estudos com abacaxi ‘Pérola’ armazenado a 8° C por 9 dias e tratado com hipoclorito de sódio a 100 e 200 ppm por 5 minutos, o que levou os autores a conclusão de que “o hipoclorito de sódio nestas doses não influencia na qualidade de abacaxi ‘Pérola’ minimamente processado”. Bonnas *et al.*⁽¹¹⁾, que também trabalharam com abacaxi minimamente processado submetido à imersão em hipoclorito de sódio (5 ppm/1 min.), detectaram contagens variando entre 2,61 x 10³ a 9,35 x 10³ UFC/g, concluindo que o tratamento não exerceu influência positiva no controle desses microorganismos. Silva⁽¹²⁾ também encontrou contagens elevadas variando de 7,2 x 10³ a 4,4 x 10⁶ UFC/g no abacaxi minimamente processado que estudou, mas afirma que “as populações de bolores e leveduras fazem parte da microbiota nativa”.

A superfície das frutas sãs contém a flora própria adicionada de microorganismos contaminantes procedentes do solo e da água e na flora superficial das frutas e de seus produtos derivados predominam as leveduras e os mofos. Às vezes, no interior das frutas sãs existem alguns microorganismos⁽²²⁾.

Sob condições de baixo pH e temperaturas de refrigeração, os fungos podem crescer e se tornarem predominantes⁽²⁰⁾.

Mas, embora os fungos façam parte da microbiota nativa dos frutos, medidas para a redução do número destes organismos devem ser adotadas durante o processamento mínimo desses alimentos, pois, além de causarem a precoce deterioração dos mesmos, os fungos podem produzir micotoxinas, metabólitos tóxicos que causam alterações biológicas prejudiciais ao homem, como hemorragias no trato gastrointestinal, danos hepáticos e renais e até carcinogênese.

CONCLUSÕES

Os resultados para coliformes indicaram a utilização das Boas Práticas de Fabricação durante o processamento mínimo do abacaxi e a eficiência do processo de sanitização a que foram submetidas as amostras.

Com base na observação dos parâmetros microbiológicos isoladamente, o período máximo para o armazenamento a 5°C ± 1°C de abacaxi “Pérola” minimamente processado é de 12 dias.

Os microorganismos predominantes neste produto foram os fungos, que por fazerem parte da microflora natural dos vegetais em geral, aumentam a complexidade do processamento mínimo no que diz respeito à adoção de medidas de controle que não interfiram na categorização do produto.

AGRADECIMENTOS

Ao auxílio financeiro (bolsa de mestrado) prestado pela Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico – FUNCAP.

REFERÊNCIAS

1. Ministério da Agricultura (BR). Pecuária e abastecimento. Agronegócio brasileiro: uma oportunidade de investimentos. MAPA [on-line]. (citado 2004 Set 05). Disponível em: URL: <http://www.agricultura.gov.br>
2. Ministério da Agricultura (BR) Pecuária e abastecimento. Agricultura brasileira em Números: anuário 2004. MAPA [on-line]. (citado 2004 Set 05). Disponível em: URL: http://www.agricultura.gov.br/pls/portal/docs/PAGE/MAPA/ESTATISTICAS/AGRICULTURA_EM_NUMEROS_2004/03.02.01.XLS.
3. Prado MET, Chitarra AB, Bonnas DS, Pinheiro ACM, Mattos LM. Armazenamento de abacaxi “smooth

- cayenne” minimamente processado sob refrigeração e atmosfera modificada. Rev Bras Frutic 2003 Abr; 25(1): 67-70.
4. Wiley RC. Frutas y hortalizas minimamente procesadas y refrigeradas. España: Editorial Acríbia; 1997.
 5. Durigan JF, Silva E de O, Pinto SAA. Processamento mínimo de frutas e hortaliças. Fortaleza: Instituto Frutal; 2002.
 6. Rosa OO, Carvalho EP de. Características microbiológicas de frutos e hortaliças minimamente processados. Boletim da Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos [on-line]. 2001;35(1/2) [citado 2003 Fev 01]. Disponível em: URL: <http://www.sbcta.org.br>
 7. Ministério da Integração Nacional (BR). Abacaxi colheita e pós-colheita. [on-line]. [citado 2004 Set 05] Disponível em: URL: <http://www.irrigar.org.br/poscolheita/posabacaxi.php>.
 8. American Public Health Association. Compendium of methods for the microbiological examination of foods. 3rd ed. Washington: APHA; 1992.
 9. Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. Resolução - RDC nº 17, de 2 de janeiro de 2001. ANVISA.
 10. Ferreira M da GAB, Bayma AB, Martins AGL de A, Garcias Júnior AV, Marinho SC. Aspectos higiênico-sanitários de legumes e verduras minimamente processados e congelados. Higiene Alimentar 2003 Mar; 17(106): 49-55.
 11. Bonnas DS, Chitarra AB, Prado MET, Teixeira Júnior D. Qualidade do abacaxi cv. ‘Smooth Cayenne’ minimamente processado. Rev Bras Frutic [periódico on-line] 2003 Ago; 25(2):206-9. Disponível em: URL: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S01009452003000200005&lng=pt&nrm=iso
 12. Silva GC, Maia GA, Universidade Federal do Ceará. Estudo do efeito do tipo de corte, adição de cloreto de cálcio e ácido ascórbico nas características físicas, físico-químicas e microbiológicas do abacaxi minimamente processado [dissertação]. Fortaleza, 2001.
 13. Sarzi, B. Processamento mínimo de hortaliças. In: Durigan JF, Silva E de O, Pinto SAA. Processamento mínimo de frutas e hortaliças. Fortaleza: Instituto Frutal; 2002. p. 37-42.
 14. Martin C da S, Fonseca E da S, Vieites RL. Avaliação de abacaxi ‘Smooth Cayenne’ minimamente processado, armazenado em diferentes temperaturas antes do processamento. [on-line]. [citado 2004 Ago. 22]. Disponível em: URL: http://www.ufpel.tche.br/sbfruti/anais_xvii_cbf/poscolheita/434.htm
 15. Franco BDG de M, Landgraf M. Microbiologia dos alimentos. São Paulo: Atheneu; 1996.
 16. Fantuzzi E, Pushmann R, Vanetti MCD. Microbiota contaminante em repolho minimamente processado. Ciênc Tecnol Aliment 2004 Abr-Jun; 24(2): 207-11.
 17. Arruda MC de, Jacomino AP, Spoto MHF, Gallo CR, Moretti CL. Conservação de melão rendilhado minimamente processado sob atmosfera modificada ativa. Ciênc Tecnol Aliment 2004 Jan-Mar; 24(1): 53-8.
 18. Mattiuz B-H, Durigan JF, Rossi Júnior OD. Processamento mínimo de goiabas ‘Paluma’ e ‘Pedro Sato’: avaliação química, sensorial e microbiológica. Ciênc Tecnol Aliment 2003 Set-Dez; 23(3): 409-13.
 19. Carvalho AV, Lima LC de O. Qualidade de kiwis minimamente processados e submetidos a tratamento com ácido ascórbico, ácido cítrico e cloreto de cálcio. Pesq Agropec Bras 2002 Maio; 37(5): 679-85.
 20. Reis KC dos, Pereira J, Valle RHP do, Nery F C. Avaliação da qualidade microbiológica de minimilho (zea mays) minimamente processado. Revista Higiene Alimentar 2003 Jan-Fev; 17(110):56
 21. Prado MET, Vilas Boas EV de B, Santos JCB, Pinheiro ACM, Mattos LM, Araújo FMMC. Influência do hipoclorito de sódio sobre a qualidade de abacaxis minimamente processados. Resumos do II Encontro Nacional sobre Processamento Mínimo de Frutas e Hortaliças, 2000. Viçosa (MG): Universidade Federal de Viçosa, 2000. p.5.
 22. Frazier WC, Westhoff DC. Microbiología de los alimentos. Zaragoza, España: Acríbia; 1993.
- Artigo Baseado na dissertação: Estudo das características físico-químicas e microbiológicas de abacaxi (*Ananas comosus*), goiaba (*Psidium guajava L.*) e maracujá (*P. Edulis L.*) minimamente processados. Amanda Mazza Crus de Oliveira. Universidade Federal do Ceará. 2005. 81p.

Endereço para correspondência:

Amanda Mazza Cruz de Oliveira
Rua das Carnaúbas, 350 - Passaré
CEP: 60743-780 Fortaleza - CE
E-mail: amandamazza@unifor.br