

EFEITO DO HIPOCLORITO DE SÓDIO SOBRE A MICROBIOTA DE ABACAXI 'PÉROLA' MINIMAMENTE PROCESSADO¹

LUCIMARA ROGÉRIA ANTONIOLLI², BENEDITO CARLOS BENEDETTI³,
MEN DE SÁ MOREIRA DE SOUZA FILHO⁴, MARIA DE FÁTIMA BORGES⁵

RESUMO - Procurou-se determinar a menor concentração eficiente de hipoclorito de sódio (NaOCl) para desinfecção da casca, bem como avaliar a necessidade de utilização do mesmo agente sanitizante no banho de imersão da polpa do abacaxi 'Pérola' minimamente processado. Frutos previamente lavados foram desinfetados com NaOCl 100; 150 ou 200mg.L⁻¹, durante 2 minutos. Após aproximadamente 24 horas de armazenamento refrigerado, os frutos foram descascados e fatiados mecanicamente. As fatias foram imersas em solução de NaOCl 20mg.L⁻¹ ou em água (controle), durante 30 segundos. Após período de repouso, para drenagem do excesso de líquido, foram acondicionadas em embalagens de polietileno tereftalato e mantidas à temperatura de 4 ± 1°C, durante 16 dias. As análises microbiológicas, realizadas em intervalos de três dias, foram: coliformes a 35°C, coliformes a 45°C, bactérias aeróbias mesófilas e de bolores, e leveduras. Não foram detectados coliformes totais e fecais em nenhum dos tratamentos, durante 16 dias de armazenamento refrigerado. A desinfecção da casca com NaOCl 200mg.L⁻¹, associada à sanitização da polpa do abacaxi com NaOCl 20mg.L⁻¹, proporcionou menores populações de microrganismos aeróbios mesófilos e de bolores, e leveduras, tornando tais operações imprescindíveis na obtenção de produtos minimamente processados que ofereçam garantia de sanidade ao consumidor.

Termos para indexação: *Ananas comosus*, processamento mínimo, desinfecção, sanitização.

EFFECT OF SODIUM HYPOCHLORITE ON THE MICROFLORA OF FRESH-CUT 'PÉROLA' PINEAPPLE

ABSTRACT - The purpose of this research was to determine the smallest effective concentration of sodium hypochlorite (NaOCl) for intact fruit disinfection as well as to evaluate the use of the same disinfectant product for sanitization of the fresh-cut 'Pérola' pineapple. Fruits were washed and disinfected with chlorine solutions (100, 150 or 200mg.L⁻¹) for 2 minutes. After approximately 24 hours of cold storage, fruits were mechanically peeled and sliced. Slices were dipped in 20mg.L⁻¹ of chlorine solution or pure water (control), for 30 seconds. After that, the liquid in excess was drained and the slices were placed in polyethylene terephthalate packages and stored at 4 ± 1°C during 16 days. Microbiological analyses were made every 3 days for mesophile aerobic, mold and yeast counts, and total and fecal coliforms determination. Total and fecal coliforms were not detected in the treatments during 16 days of cold storage. The intact fruit disinfection (200mg.L⁻¹) associated with sanitization of pineapple slices with 20mg.L⁻¹ of chlorine solution provided smaller microbial population, showing that these operations are essential in order to get fresh-cut vegetables with sanity warranty to the consumer.

Index terms: *Ananas comosus*, minimal processing, disinfection, sanitation.

INTRODUÇÃO

As mudanças no perfil do consumidor, interessado em uma alimentação mais saudável, sem, contudo, abrir mão da praticidade e da conveniência proporcionadas pelos alimentos prontos, têm conduzido ao desenvolvimento de novas tecnologias, dentre as quais se destaca o processamento mínimo de frutas (Chervin & Boisseau, 1994; Alves et al., 2000; Souza, 2000). De acordo com Cantwell (1992), os produtos minimamente processados (MP) consistem em produtos frescos tornados convenientes, oferecendo ao consumidor qualidade constante e garantia de sanidade.

O processamento mínimo pode favorecer a contaminação dos alimentos por microrganismos deterioradores e patogênicos, em razão do intenso manuseio e da presença de injúrias no tecido vegetal (Wiley, 1994), além do elevado teor de umidade no interior da embalagem (Nguyen-The & Carlin, 1994). O aumento na taxa de deterioração do fruto é decorrente da transferência da microbiota da casca para a polpa, onde os microrganismos encontram condições favoráveis ao seu crescimento (Brackett, 1987). Torna-se imprescindível, portanto, a utilização de água de boa qualidade, bem como a sanitização dos frutos e a higienização de equipamentos e utensílios, de forma a evitar a contaminação cruzada e aumentar a segurança microbiológica dos alimentos minimamente processados (Suslow, 1997).

O cloro, nas suas várias formas, consiste no sanitizante mais utilizado em alimentos (Dychdala, 1991; Brecht, 1995). Os compostos à base de cloro são germicidas de amplo espectro de ação, que reagem com as proteínas da membrana das células microbianas, interferindo no transporte de nutrientes e promovendo a perda de componentes celulares

(Vanetti, 2000). O hipoclorito de sódio (NaOCl) corresponde ao sanitizante químico de maior utilização (Brecht, 1995; Izumi, 1999), em função de sua rápida ação, fácil aplicação e completa dissociação em água (Park et al., 1991).

De acordo com Bastos et al. (2000), o processamento mínimo do abacaxi inclui as seguintes etapas: recepção / seleção, lavagem, desinfecção, drenagem, resfriamento (armazenamento preliminar), descascamento, fatiamento, banho de imersão (sanitização), drenagem, embalagem e armazenamento refrigerado. Após a lavagem, realizada com água corrente e detergente neutro, os frutos são submetidos ao processo de desinfecção, que consiste na imersão em solução de NaOCl 200mg.L⁻¹, durante 2 minutos. O banho de imersão corresponde à etapa de sanitização do fruto descascado e fatiado, devendo ser realizado em solução de NaOCl 20mg.L⁻¹ mantida à temperatura de 7 a 10°C, durante 15 segundos.

Soluções de cloro 50-200mg.L⁻¹ são amplamente utilizadas na sanitização de frutas e hortaliças, bem como de produtos vegetais MP. A utilização de concentrações mais elevadas parece ser a causa da descoloração observada em alguns produtos, além de promover o aumento na corrosão de equipamentos e formar cloraminas voláteis (Hurst, 1995). De acordo com Ayhan et al. (1998), o aumento em 10 vezes na concentração de NaOCl (200 e 2000mg.L⁻¹) na solução de desinfecção de melões 'Cantaloupe' não promoveu redução adicional na população de microrganismos aeróbios mesófilos e de bolores, e leveduras, durante 20 dias de armazenamento a 2,2°C.

De acordo com Prado et al. (2000), a desinfecção de abacaxis 'Pérola' em solução de NaOCl 500mg.L⁻¹, durante 15 minutos, associada à imersão do fruto descascado e cortado em solução de NaOCl 100 ou

¹ (Trabalho 120/2004). Recebido: 07/10/2004. Aceito para publicação: 28/03/2005. Apoio Financeiro: FAPESP; PRODETAB / BANCO MUNDIAL.

² FEAGRI / UNICAMP - Caixa Postal 6011, CEP 13083-970, Campinas-SP. E-mail: lrantoniolli@yahoo.com.br.

³ FEAGRI / UNICAMP - Caixa Postal 6011, CEP 13083-970, Campinas-SP. E-mail: benedeti@agr.unicamp.br.

⁴ EMBRAPA AGROINDÚSTRIA TROPICAL, Caixa Postal 13761, CEP 60511-110, Fortaleza-CE. E-mail: sa@cnpat.embrapa.br.

⁵ EMBRAPA AGROINDÚSTRIA TROPICAL, Caixa Postal 13761, CEP 60511-110, Fortaleza-CE. E-mail: fatima@cnpat.embrapa.br.

200mg.L⁻¹, durante 5 minutos, não interferiu na qualidade do produto, durante 6 dias de armazenamento, a 8°C e 85% UR, não sendo verificada a presença de coliformes nas amostras analisadas, independentemente do tratamento utilizado. Os mesmos autores concluíram que a higienização e a sanitização dos frutos são fundamentais para o êxito do processamento.

Objetivou-se, neste trabalho, a determinação da menor concentração eficiente de hipoclorito de sódio para a desinfecção da casca, bem como a avaliação da necessidade de utilização do mesmo agente sanitizante no banho de imersão da polpa do abacaxi 'Pérola' minimamente processado.

MATERIAL E MÉTODOS

Abacaxis (*Ananas comosus* (L.) Merrill) cv. Pérola foram colhidos e pré-selecionados na Estação Experimental do Curu, localizada no Município de Paraipaba-CE. Os frutos foram transportados à Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza-CE, onde foram padronizados quanto ao tamanho e à coloração da casca (verde-pintada).

Após a remoção da coroa, realizada acerca de 3cm da região apical do fruto, procedeu-se à lavagem com água corrente (pH = 7,03) e detergente neutro. Em seguida, os frutos foram separados em 3 lotes e desinfetados em solução de hipoclorito de sódio (NaOCl PA, Isifar, Brasil) 100; 150 ou 200mg.L⁻¹, em tanque de aço inoxidável, com movimentação de água, durante 2 minutos. A seguir, os frutos foram acondicionados em caixas plásticas previamente lavadas e higienizadas (NaOCl 200mg.L⁻¹), e armazenados em câmara refrigerada mantida à temperatura de 12 ± 1°C, durante aproximadamente 24 horas. Decorrido este período, os frutos foram descascados e fatiados mecanicamente. As fatias, com aproximadamente 1cm de espessura, tiveram o cilindro central removido, utilizando-se da faca circular do descascador pneumático. Em seguida, foram acondicionadas em caixas plásticas perfuradas e submetidas ao tratamento de imersão, durante 30 segundos, em água (controle) ou solução de NaOCl 20mg.L⁻¹, mantidas à temperatura de 10°C. Decorrido o tempo de imersão, as fatias permaneceram em repouso, durante aproximadamente 2 minutos, para a drenagem do excesso de líquido. Em seguida, cerca de 0,200kg do fruto fatiado foram acondicionados em embalagens de polietileno tereftalato (Galvanotek, G-771), previamente higienizados em água ou NaOCl 20mg.L⁻¹, de forma a não haver interferência nos tratamentos, e armazenados sob temperatura de 4 ± 1°C, durante 16 dias. Todo o processamento foi conduzido em ambiente refrigerado, com temperaturas variando entre 12 e 15°C.

Objetivando-se evitar a contaminação cruzada, os equipamentos e utensílios utilizados no processamento foram higienizados com solução de NaOCl 200mg.L⁻¹. Com este mesmo intuito, foram utilizadas luvas, máscaras e toucas descartáveis.

O abacaxi MP foi avaliado microbiologicamente em intervalos de três dias, durante 16 dias de armazenamento refrigerado. A avaliação

inicial dos frutos foi realizada após a lavagem com detergente neutro e água corrente. As análises microbiológicas envolveram a contagem de microrganismos aeróbios mesófilos, de bolores e leveduras, e a determinação de coliformes totais (35°C) e coliformes fecais (45°C). As análises foram realizadas conforme metodologia descrita no Manual de Análises Microbiológicas de Alimentos (Silva et al., 1997) e no Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods, "APHA" (Downes & Ito, 2001).

A população de microrganismos aeróbios mesófilos foi quantificada pelo método de semeadura em profundidade, em ágar, para contagem-padrão (Merck, EUA). As placas foram incubadas a 35°C, por 24-48 horas, e o resultado expresso em unidades formadoras de colônia por grama do produto (UFC.g⁻¹). A população de bolores e leveduras foi determinada pelo método de semeadura em superfície, em ágar batata dextrosado acidificado (Merck, EUA). As placas foram incubadas a 21-22°C, por 3-5 dias. O resultado foi expresso em unidades formadoras de colônia por grama do produto (UFC.g⁻¹). A determinação do número mais provável (NMP.g⁻¹) de coliformes totais foi realizada através de teste presuntivo em caldo lauril sulfato triptose (Difco, EUA), incubado a 35°C, por 24-48 horas, e de teste confirmativo em caldo bile verde brilhante, a 35°C, por 24-48 horas. Em seguida, foi determinado o número mais provável de coliformes fecais em caldo *Escherichia coli* (EC, Difco, EUA), incubado a 45,5°C, por 24 horas.

O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado, com parcelas subdivididas no tempo, onde se estudou a interação entre os fatores: desinfecção da casca (NaOCl 100; 150 ou 200mg.L⁻¹), sanitização da polpa (água ou NaOCl 20mg.L⁻¹) e tempo (1; 4; 7; 10; 13 e 16 dias), com duas repetições. Os valores foram transformados em log (x) e submetidos à análise de variância, sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. As populações de microrganismos aeróbios mesófilos e de bolores, e leveduras foram expressas em log UFC.g⁻¹.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não foram detectados coliformes totais e fecais em nenhum dos tratamentos, durante 16 dias de armazenamento refrigerado, o que sugere ausência de tais microrganismos na matéria-prima e indica que o processamento foi conduzido sob condições higiênico-sanitárias adequadas. Este resultado atende à Legislação Brasileira, ANVISA - Resolução RDC-12 (Brasil, 2002), que estabelece o limite de 5 x 10² UFC de coliformes fecais por grama, para frutas, produtos de frutas e similares - frescas, *in natura*, preparadas (descascadas ou selecionadas ou fracionadas), sanitizadas, refrigeradas ou congeladas para consumo direto.

As populações relativamente elevadas de microrganismos aeróbios mesófilos (1,6 x 10⁵ UFC.g⁻¹) e de bolores, e leveduras (2,0 x 10⁴ UFC.g⁻¹), verificadas após a lavagem dos frutos, levam a supor que tais

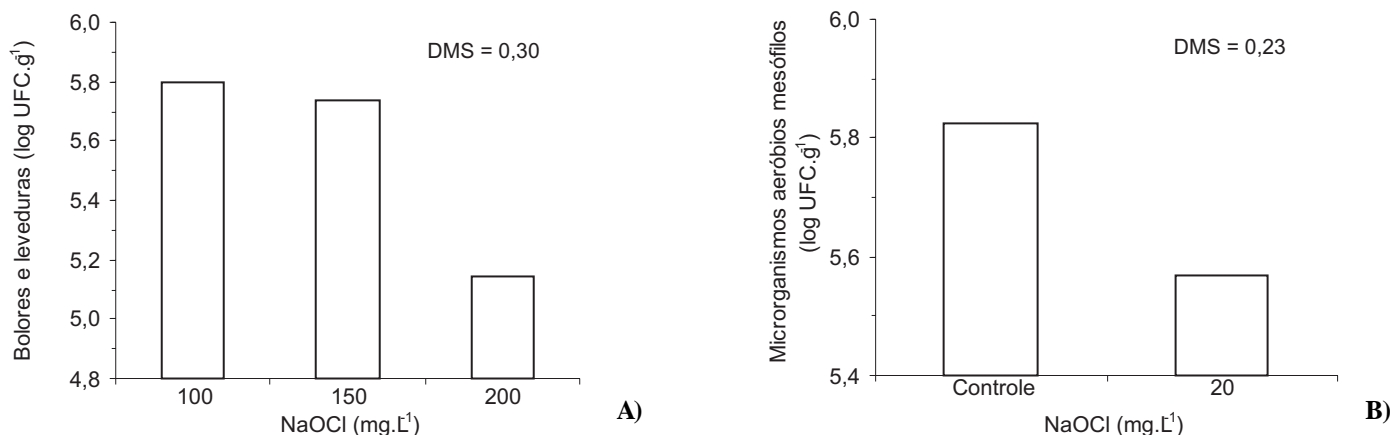


FIGURA 1 - População microbiana em abacaxi 'Pérola' minimamente processado submetido ao tratamento de desinfecção da casca (A) e sanitização da polpa (B) com hipoclorito de sódio (NaOCl). Barras verticais indicam a diferença mínima significativa (p ≤ 0,05).

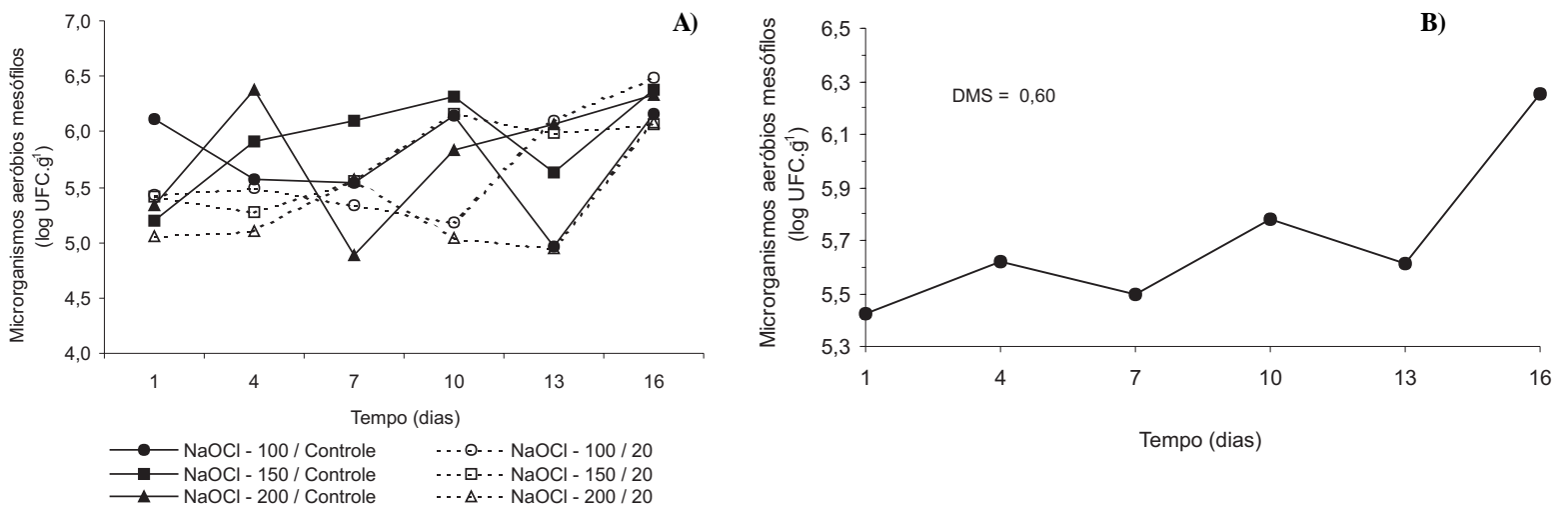


FIGURA 2 - Microorganismos aeróbios mesófilos em abacaxi 'Pérola' minimamente processado, durante 16 dias de armazenamento, a $4 \pm 1^\circ\text{C}$. Valores médios (A); Barra vertical indica a diferença mínima significativa ($p \leq 0,05$) (B).

populações façam parte da microbiota endofítica (residente) do abacaxi e indicam que a simples lavagem com água e detergente, apesar de promover a eliminação das sujidades aderidas à superfície dos frutos, apresentam efeito bastante limitado sobre a microbiota. Nguyen-The & Carlin (1994) citam reduções máximas de 0,5 ciclo logarítmico na população de microrganismos aeróbios mesófilos presente em hortaliças destinadas ao preparo de saladas após a lavagem com água.

A população de microrganismos aeróbios mesófilos encontrada nas fatias sanitizadas com NaOCl 20mg.L^{-1} foi significativamente inferior àquela encontrada nas fatias-controle (Figura 1B). Quanto aos bolores e leveduras, verificou-se que a população de tais microrganismos foi significativamente inferior nos frutos submetidos ao tratamento de desinfecção com NaOCl 200mg.L^{-1} , não havendo diferença entre os frutos tratados com menores concentrações do agente sanitizante (Figura 1A). Embora as populações de bolores e leveduras, e de microrganismos aeróbios mesófilos estejam na ordem de 10^5 UFC.g⁻¹, os resultados indicam que o tratamento de desinfecção da casca interferiu no crescimento de bolores e leveduras, ao passo que o tratamento de sanitização da polpa foi eficiente no controle do crescimento de microrganismos aeróbios mesófilos.

Ayhan et al. (1998) observaram que a população de microrganismos aeróbios mesófilos presente na casca de melões 'Cantaloupe' e 'Honeydew' foi estatisticamente inferior nos frutos submetidos ao tratamento de imersão em solução de NaOCl 200mg.L^{-1} , quando comparada à daqueles não-lavados ou imersos em água. Segundo os mesmos autores, o aumento na concentração de NaOCl para 500mg.L^{-1}

¹ não promoveu redução significativa na população de microrganismos aeróbios mesófilos presente na superfície dos frutos.

A interação entre os fatores avaliados (desinfecção, sanitização e tempo) não foi significativa para a população de microrganismos aeróbios mesófilos; no entanto, as contagens médias apresentadas na Figura 2A indicam que, decorridas 24 horas do processamento, a maior população de microrganismos aeróbios mesófilos foi observada nas fatias não-sanitizadas (controle) e provenientes de frutos submetidos à desinfecção com NaOCl 100mg.L^{-1} . Independentemente do tratamento de desinfecção da casca e de sanitização da polpa, a população de microrganismos aeróbios mesófilos presente nas amostras manteve-se na ordem de 10^5 UFC.g⁻¹ até o 13º dia, com contagens oscilando entre 5,42 e 5,78 log UFC.g⁻¹. A maior população foi observada ao 16º dia (6,25 log UFC.g⁻¹); no entanto, tal contagem não diferiu estatisticamente daquela observada ao 10º dia de armazenamento refrigerado (5,78 log UFC.g⁻¹) (Figura 2B).

Semelhantemente ao observado para os microrganismos aeróbios mesófilos, não foi constatada interação significativa entre os fatores: desinfecção, sanitização e tempo para a população de bolores e leveduras; no entanto, as contagens médias indicaram que as amostras provenientes da associação entre os tratamentos de desinfecção da casca (NaOCl 200mg.L^{-1}) e sanitização da polpa (NaOCl 20mg.L^{-1}) apresentaram as menores populações até o 10º dia de armazenamento refrigerado (Figura 3A).

Constatou-se um aumento de dois ciclos logarítmicos na população de bolores e leveduras no decorrer do armazenamento.

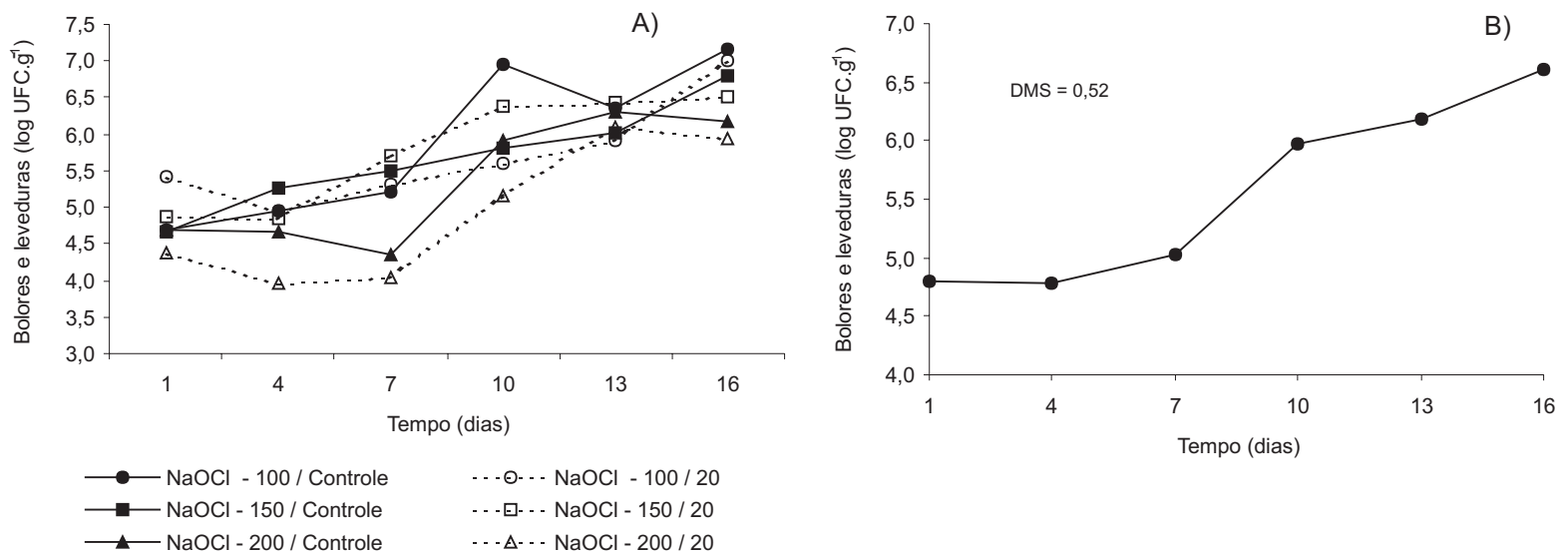


FIGURA 3 - Bolores e leveduras em abacaxi 'Pérola' minimamente processado, durante 16 dias de armazenamento, a $4 \pm 1^\circ\text{C}$. Valores médios (A); Barra vertical indica a diferença mínima significativa ($p \leq 0,05$) (B).

Populações na ordem de 10^5 UFC.g⁻¹ foram observadas ao 7º e ao 10º dias; no entanto, somente as contagens verificadas ao 10º dia diferiram significativamente das anteriores. A contagem máxima de bolores e leveduras foi verificada ao 16º dia ($6,60 \log$ UFC.g⁻¹). A população observada ao 13º dia, apesar de situar-se na ordem de 10^6 UFC.g⁻¹, não diferiu significativamente daquelas observadas ao 10º e 16º dias de armazenamento refrigerado (Figura 3B).

A oscilação das populações de microrganismos aeróbios mesófilos e de bolores, e leveduras observada neste experimento está de acordo com Borges et al. (2000), que constatarem oscilações entre 10^4 e 10^6 UFC.g⁻¹ para microrganismos aeróbios mesófilos e entre 10^3 e 10^6 UFC.g⁻¹ para bolores e leveduras, quando avaliaram a qualidade microbiológica, durante 16 dias de armazenamento, a $4 \pm 1^\circ\text{C}$, de abacaxis 'Pérola' minimamente processados, submetidos a uma pré-lavagem com água, seguida pela desinfecção em solução de NaOCl 200mg.L⁻¹ e posterior imersão do fruto descascado e fatiado em solução de NaOCl 20mg.L⁻¹.

Os resultados obtidos neste experimento indicam que o NaOCl, utilizado como agente de desinfecção de frutos, apresenta maior eficiência na concentração de 200mg.L⁻¹ e que sua utilização, em baixas concentrações, no banho de imersão da polpa, é imprescindível na obtenção de produtos minimamente processados que ofereçam garantia de sanidade ao consumidor.

CONCLUSÕES

1. A operação de sanitização da polpa do fruto é essencial no que diz respeito à segurança microbiológica do produto minimamente processado.
2. A desinfecção da casca com NaOCl 200mg.L⁻¹, associada à sanitização da polpa do abacaxi com NaOCl 20mg.L⁻¹, proporcionou menores populações de microrganismos aeróbios mesófilos e de bolores, e leveduras.

AGRADECIMENTOS

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp), pelo apoio financeiro; à Embrapa Agroindústria Tropical, pelo suporte físico; à Celli Rodrigues Muniz e à Érika H. Franco de Azevedo, pela realização das análises microbiológicas; à Claísia A. Silva de Freitas, ao Manoel Alves de Souza Neto e ao Arthur C. Rodrigues de Souza, pelo auxílio na instalação do experimento.

REFERÊNCIAS

- ALVES, R.E.; SOUZA FILHO, M.S.M.; BASTOS, M.S.R.; FILGUEIRAS, H.A.C.; BORGES, M.F. Pesquisa em processamento mínimo de frutas no Brasil. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE PROCESSAMENTO MÍNIMO DE FRUTAS E HORTALIÇAS, 2., 2000, Viçosa. **Palestras...** Viçosa: UFV, 2000. p.75-85.
- AYHAN, Z.; CHISM, G.W.; RICHTER, E.R. The shelf-life of minimally processed fresh cut melons. **Journal of Food Quality**, Trumbull, v.21, n.1, p.29-40, 1998.
- BASTOS, M.S.R.; SOUZA FILHO, M.S.M.; ALVES, R.E.; FILGUEIRAS, H.A.C.; BORGES, M.F. Processamento mínimo de abacaxi e melão. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE PROCESSAMENTO MÍNIMO DE FRUTAS E HORTALIÇAS, 2., 2000, Viçosa. **Palestras...** Viçosa: UFV, 2000. p.89-94.
- BORGES, M.F.; MAIA, G.C.; SOUZA FILHO, M.S.M.; SILVA, G.A.; FIGUEIREDO, R.W.; AZEVEDO, E.H.F. Avaliação microbiológica de abacaxi (*Ananas comosus* L. Merrill) processado minimamente durante o processamento e armazenamento. In: CONGRESSO LATINOAMERICANO DE MICROBIOLOGIA DE ALIMENTOS, 6., 2000, Buenos Aires. **Resumos...** Buenos Aires, 2000. p.115.
- BRACKETT, R.E. Microbiological consequences of minimally processed fruits and vegetables. **Journal of Food Quality**, Trumbull, v.10, n.3, p.195-206, 1987.
- BRASIL. Resolução RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001. Aprova regulamento técnico sobre os padrões microbiológicos para alimentos. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/12-01rda.htm> Acesso em: 14 maio 2002.
- BRECHT, J.K. Physiology of lightly processed fruits and vegetables. **HortScience**, Alexandria, v.30, n.1, p.18-22, 1995.
- CANTWELL, M. Postharvest handling systems: minimally processed fruits and vegetables. In: KADER, A.A. (Ed). **Postharvest technology of horticultural crops**. Davis: University of California, 1992, p.277-281.
- CHERVIN, C.; BOISSEAU, P. Quality maintenance of "read-to-eat" shredded carrots by gamma irradiation. **Journal of Food Science**, Chicago, v.59, n.2, p.359-361, 365, 1994.
- DOWNES, F.P.; ITO, K. **Compendium of methods for the microbiological examination of foods**. Washington: American Public Health Association - APHA, 2001. 676p.
- DYCHDALA, G.R. Chlorine and chlorine compounds. In: DYCHDALA, G.R. **Desinfection sterilization and preservation**. 4. ed. 1991. p.131-151.
- HURST, W.C. Sanitation of lightly processed fruits and vegetables. **HortScience**, Alexandria, v.30, n.1, p.22-24, 1995.
- IZUMI, H. Electrolyzed water as a disinfectant for fresh-cut vegetables. **Journal of Food Science**, Chicago, v.64, n.3, p.536-539, 1999.
- NGUYEN-THE, C.; CARLIN, F. The microbiology of minimally processed fresh fruits and vegetables. **Critical Reviews in Food Science and Nutrition**, Boca Raton, v.34, n.4, p.371-401, 1994.
- PARK, D.L.; RUA JR., S.M.; ACKER, R.F. Direct application of a new hypochlorite sanitizer of reducing bacterial contamination on foods. **Journal of Food Protection**, Des Moines, v.54, n.12, p.960-965, 1991.
- 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.C.; CHITARRA, A.B.; OLIVEIRA, E.C.M. Influência do hipoclorito de sódio sobre a qualidade de abacaxis minimamente processados. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE PROCESSAMENTO MÍNIMO DE FRUTAS E HORTALIÇAS, 2., 2000, Viçosa. **Resumos...** Viçosa: UFV, 2000. p.5.
- SILVA, N.; JUNQUEIRA, V.C.A.; SILVEIRA, N.F.A. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos**. São Paulo: Varela, 1997. 295p.
- SOUZA, R.A.M. Perspectivas do mercado de frutas e hortaliças minimamente processadas. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE PROCESSAMENTO MÍNIMO DE FRUTAS E HORTALIÇAS, 2., 2000, Viçosa. **Palestras...** Viçosa: UFV, 2000. p.1-22.
- SUSLOW, T. Postharvest chlorination – Basic properties and key points for effective disinfection. In: ANNUAL WORKSHOP FRESH-CUT PRODUCTS: MAINTAINING QUALITY AND SAFETY, 5., 1999, Davis. **Proceedings...** Davis: University of California, 1997. Section 9c, 8p.
- VANETTI, M.C.D. Controle microbiológico e higiene no processamento mínimo. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE PROCESSAMENTO MÍNIMO DE FRUTAS E HORTALIÇAS, 2., 2000, Viçosa. **Palestras...** Viçosa: UFV, 2000. p.44-51.
- WILEY, R.C. **Minimally processed refrigerated fruits and vegetables**. London: Chapman & Hall, 1994. 357p.