

ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DA CASCA DO ABACAXI (*Ananás comosus*) SOB DIFERENTES CONDIÇÕES DE HIGIENIZAÇÃO PARA OBTENÇÃO DE SUCO E CHÁ.

Sabrine Z da Silva ✉

Universidade Estadual do Oeste do Paraná. Faculdade Assis Gurgacz.
Cascavel, PR.

Fernanda D. Almeida

Faculdade Assis Gurgacz. Cascavel, PR.

Kelen Cristiane Baratéla-Simm

Universidade Estadual de Londrina/ Faculdade Assis Gurgacz. Cascavel, PR.

✉ sazambiazi@yahoo.com.br

RESUMO

A casca do abacaxi é um resíduo da agroindústria que pode auxiliar na dieta humana de forma complementar, permitindo sua utilização em alimentos de baixo valor nutricional. Percebendo que a casca do abacaxi é desprezada pelas indústrias de alimentos e devido à grande preocupação global atual de se minimizar os resíduos buscando uma melhoria do meio ambiente e de geração de lucros para empresas, neste estudo teve-se por objetivo avaliar os micro-organismos existentes na casca do abacaxi, antes e após a higienização e sanitização para o preparo de sucos e chás. Na higienização foi utilizada água corrente e na sanitização solução clorada a 200 ppm. Com os dados obtidos concluiu-se que os cuidados com a higienização adequada da casca são importantes, que a lavagem somente com água não é eficaz para a eliminação total dos micro-organismos presentes na casca do abacaxi, já a higienização com solução clorada é amplamente recomendada para retardar ou eliminar o crescimento microbiano.

Palavras-chave: Agroindústria. Resíduo. Bebidas.

ABSTRACT

The bark of pineapple is a residue of agroindustry that can assist the human diet in a complementary way, allowing its use as a complement in foods of low nutritional value. Realizing that the pineapple peel is neglected by the food industries, and due to the current global concern to minimize waste seeking an improvement of the environment and profit generation for companies, this study aimed to evaluate the existing microorganisms in the pineapple shell, before and after sanitization and sanitation for the preparation of juices and teas. In the sanitization, water was used and sanitization chlorinated solution at 200 ppm. With the data obtained it was concluded that the care with the adequate hygiene of the shell is important, that washing with water only is not effective for the total elimination of the microorganisms present in the shell of the pineapple, already the hygiene with chlorinated solution product is widely recommended to retard or eliminate microbial growth.

Keywords: Agroindustry. Residue. Drinks.

INTRODUÇÃO

O Abacaxi é um fruto das regiões tropicais e subtropicais, consumido no mundo inteiro, tanto na forma natural quanto industrializado na forma de sucos, chás entre outros (THÉ et al., 2001).

Segundo Botelho et al. (2002), o Brasil destaca-se como maior produtor de abacaxi da América Latina, que é uma das principais frutas brasileiras e está presente, praticamente, o ano todo no mercado, também é um grande fornecedor de resíduos, os quais possuem em sua composição teores apreciáveis de vitaminas,

açúcares, fibra alimentar, entre outros constituintes, mas na maioria são desprezados. Esses poderiam ser utilizados nas preparações de sucos e chás, proporcionando uma fonte alternativa de nutrientes. Para Matsuda e Rolim (2002), merece destaque o fato de que o abacaxi, pela sua atividade proteolítica, auxilia na digestão dos alimentos, ao mesmo tempo em que é a matéria-prima para a extração da enzima bromelina, de larga aplicação na indústria de alimentos, além de apresentar grande aceitação sensorial por parte dos consumidores.

Para Oliveira et al. (2006), como alternativa de viabilização de perdas e, atendendo o consumidor que tem exigido cada vez mais qualidade, praticidade e segurança nos alimentos, partes não comestíveis como cascas, talos e sementes estão sendo aproveitados para não perder o valor que possuem em nutrientes neles existentes, proporcionando ao consumidor uma alimentação saudável. Gondim et al. (2005) ressaltam a importância da utilização de cascas, talos e folhas, reduzindo o desperdício de alimentos e tornando possível a criação de novas receitas.

A microbiologia é um fator essencial para verificar a qualidade no aproveitamento de cascas e estabelecer os riscos de contaminação por patógenos possíveis de causar danos à saúde (OLIVEIRA et al., 2006). A segurança microbiológica, portanto, deve ser de prioridade no processamento de frutas, devido à grande manipulação durante as etapas de processamento e aos fatores extrínsecos, como plantio, temperatura e armazenamento, dentro dos riscos potenciais, uma vez que tais produtos são normalmente consumidos crus. A contaminação microbiológica das frutas pode-se dar durante as etapas de colheita, manuseio, transporte e comercialização.

A deterioração dos frutos é decorrente da microbiota da casca para a polpa, onde os micro-organismos encontram condições favoráveis para seu crescimento (ANTONOLLI et al., 2004). Sendo assim a manipulação correta é essencial para a qualidade microbiológica dos frutos, pois é responsável pela máxima redução de contaminação do produto (BONNAS et al., 2003).

Diante do exposto o objetivo nesta pesquisa foi avaliar, por meio de análise microbiológica, a eficiência da higienização e sanitização a fim de garantir a possível utilização da casca do abacaxi em sucos e chás.

MATERIAL E MÉTODOS

Esse trabalho foi realizado no Laboratório de Microbiologia, da Faculdade Assis Gurgacz, localizada na Cidade de Cascavel, PR.

Para a realização da pesquisa a matéria-prima utilizada foi o Abacaxi (*Ananás comosus*), obtido a partir do comércio de varejo da cidade de Cascavel-PR, sem nenhum tipo de higienização. A análise foi realizada imediatamente após a coleta.

As amostras foram separadas em seis unidades de 25g cada em cubas plásticas estéreis em fluxo laminar, sendo 5 amostras da casca do abacaxi e 1 amostra da polpa do abacaxi,

Uma amostra foi utilizada sem nenhum tipo de higienização e sanitização, para servir como amostra padrão (amostra 1).

A amostra 2 foi higienizada manualmente com água corrente e posterior preparo para diluição e análise microbiológica. Para sanitização foi preparada uma solução clorada de 200 ppm (10mL de hipoclorito de sódio/1,0 L de água) e adicionada à cuba onde se colocou a amostra 3, previamente cortada

e lavada em água corrente, até que ocorresse a imersão da mesma. Deixou-se agir por 20 minutos e posteriormente, foi realizada a análise microbiológica.

Na sequência, a casca do abacaxi sem higienização (amostra 4) foi colocada em água fervente e deixada por aproximadamente 15 min e posteriormente procedeu-se à análise microbiológica. Após a sanitização, a casca do abacaxi (amostra 5) foi colocada em água fervente e deixada por aproximadamente 15 min e posteriormente procedeu-se à análise microbiológica. Ainda, foi utilizada uma amostra da polpa (amostra 6) sem higienização e sanitização, que seguiu para análise microbiológica direta.

Análise Microbiológica

Foi avaliada a eficácia das várias formas de higienização e sanitização, pela contagem padrão de bactérias mesófilas aeróbias, *Salmonella* e número mais provável de Coliformes totais e a 45° conforme as seguintes metodologias:

- Contagem padrão em placas de bactérias mesófilas (American Public Health Association (APHA), 1976;

- Determinação do NMP (Número Mais Provável) de bactérias coliformes (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 1987);

- Determinação do NMP de bactérias coliformes a 45°C (Termotolerantes) (INTERNATIONAL COMMISSION ON MICROBIOLOGICAL SPECIFICATION FOR FOODS, 1982);

- Pesquisa de Salmonellas (THATCHER e CLARK 1973).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com as análises microbiológicas, foi verificado quais e quantos micro-organismos estão presentes (Tabla 1) e são fundamentais para

se conhecer as condições de higiene em que o alimento foi preparado, os riscos que o alimento pode oferecer à saúde do consumidor, sendo essa análise indispensável também para verificar se os padrões e especificações microbiológicos para o alimento estão atendidos adequadamente (FRANCO; LANDGRAF, 2003).

A amostra padrão (1) (Casca do abacaxi sem higienizar) apresentou contaminação para todos os micro-organismos analisados, sendo que, de acordo com a RDC nº 12, de janeiro de 2001, do Ministério da Saúde, que estabelece os padrões microbiológicos sanitários para alimentos *in natura*, para o consumo direto, a máxima tolerância para as amostras indicativas é de 5×10^2 NMP g⁻¹ (Número mais provável) ou UFC 10² g⁻¹ (Unidade Formadora de Colônias) de Coliformes Totais e a 45° e ausência de *Salmonella* sp em 25g (BRASIL 2001).

A contagem de micro-organismos mesófilos na amostra padrão (1) (casca do abacaxi sem higienizar) mostrou-se a 10⁵ UFC/g, fora dos padrões citados acima. Para Siqueira (1995), as bactérias mesófilas em grande número indicam matéria-prima excessivamente

contaminada, limpeza e desinfecção de superfícies inadequadas, higiene insuficiente na produção e condições inapropriadas de tempo e temperatura durante a produção ou conservação dos alimentos.

Verificou-se, na mesma amostra, a presença de *Salmonella* sp e, tratando-se de produtos para serem consumidos crus, tal contaminação representa grande risco à saúde humana, segundo Reis et al. (2003). O gênero *Salmonella* está inserido na família *Enterobacteriaceae*, seu *habitat* natural é o trato intestinal do homem e outros mamíferos e animais, que contaminam a água e os alimentos a partir deste reservatório natural. Pode-se disseminar no ambiente principalmente pelo manuseio em condições de higiene insatisfatórias e por outros processos de contaminação (LEITÃO, 2004).

Embora a amostra tenha atendido ao padrão para contagens de coliformes totais e a 45°C, considera-se que, mesmo em pequenas quantidades, como relata Cardoso (2000), o índice de Coliformes a 45°C é empregado como indicador de contaminação fecal, ou seja, de condições higienicossanitárias deficientes levando-se em conta que a população deste grupo pode indicar

outros patógenos internos. Em geral as bactérias do grupo Coliforme são prejudiciais aos alimentos.

Na amostra (2) (casca do abacaxi lavagem manual) não houve alteração significativa de micro-organismos com a simples lavagem com água, não sendo eliminados os micro-organismos, comparando-se com a amostra padrão.

As populações elevadas de micro-organismos aeróbios mesófilos ($7,9 \times 10^4$ UFC.g⁻¹) encontradas na amostra 2, verificada após a lavagem do abacaxi, indicam que a simples lavagem com água, apesar de promover a eliminação das sujidades aderidas às superfícies dos frutos, apresenta efeito bastante limitado sobre a microbiota. Antoniolli (2005) constatou reduções máximas de 0,5 ciclo logarítmico na população de micro-organismos aeróbios mesófilos presentes após a lavagem com água, que, comparada ao seguinte estudo, foi equivalente.

A qualidade microbiológica da água utilizada para irrigação é de vital importância, uma vez que contribui para diminuir a presença de micro-organismos patogênicos nas frutas. A principal fonte de contaminação são as águas residuais não tratadas, despejadas nas águas de

Tabela 1 - Análise microbiológica da Casca de abacaxi. Cascavel, PR.

Amostras	Mesófilo aeróbio (UFC)	<i>Salmonella</i> (UFC)	Coliformes Totais (NMP)	Coliformes a 45°C (NMP)
1	$4,6 \times 10^5$	$1,2 \times 10^2$	$9,3 \times 10^2$	$1,1 \times 10^2$
2	$7,9 \times 10^4$	$2,3 \times 10^2$	$4,3 \times 10^2$	$0,7 \times 10^2$
3	$6,7 \times 10^2$	Ausente	Ausente	Ausente
4	$3,6 \times 10^3$	Ausente	$1,0 \times 10^2$	$0,4 \times 10^2$
5	$2,2 \times 10^1$	Ausente	Ausente	Ausente
6	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente

Amostra 1 : (Padrão) casca do abacaxi sem higienizar Amostra 2: casca do abacaxi lavagem manual

Amostra 3: casca do abacaxi higienizada com hipoclorito (solução clorada)

Amostra 4: Infuso sem higienizar

Amostra 5: Infuso higienizado com solução clorada

Amostra 6: Polpa do abacaxi sem higienizar

rios e canais, usados para irrigação, neste caso o risco de contaminação aumenta com a lavagem, em frutas consumidas *in natura* (QUIROZ et al., 2008).

A lavagem com água de boa qualidade pode reduzir em até 90% a carga microbiana, porém não é suficiente para manter a contaminação em níveis seguros, sendo essencial a aplicação de uma etapa de sanitização (NASCIMENTO, 2003).

Quanto à amostra 3 (casca do abacaxi higienizada com solução clorada), os resultados indicaram que o processo de lavagem com sanitização foi eficaz, constatando ausência de micro-organismos como a *Salmonella* sp, coliformes totais e a 45°C, sendo os valores de mesófilos encontrados nesta amostra significativamente inferiores àqueles encontrados na amostra padrão, ficando nos padrões da legislação citada anteriormente.

De acordo com Vanetti (2000), os compostos a base de cloro são microbicidas de largo aspecto de ação, que reagem com as proteínas das membranas das células microbianas, interferindo no transporte de nutrientes e promovendo a perda de componentes celulares. O hipoclorito de sódio corresponde ao sanitizante químico de maior utilização em função de sua rápida ação, fácil aplicação e completa dissociação em água, onde a imersão de frutas e hortaliças em solução por poucos segundos é suficiente para a inativação dos micro-organismos (ANTONIOLLI, 2005).

Para a amostra 4 (Infuso sem higienizar), o processo não foi eficiente, a população de micro-organismos indicou que a fervura da casca sem higienização não é de fundamental segurança e a qualidade microbiológica desta amostra, por ainda apresentar mesófilos, coliformes fecais e a 45°C, demonstra que alguns micro-organismos

podem sobreviver nas condições de fervura realizadas neste estudo.

Para a amostra 5 (Infuso higienizado com solução clorada), o resultado se apresentou adequado, devido à baixa quantidade de mesófilos e ausência dos demais micro-organismos analisados, sendo de fundamental importância para a segurança e qualidade microbiológica para o consumo direto.

Já na amostra 6 (Polpa do abacaxi sem higienizar), não houve presença de micro-organismos, estando os mesmos presentes somente na casca do abacaxi. Segundo Santos (2008), a maior parte da microbiota presente nas frutas reside em sua parte externa, sendo que o seu interior é praticamente infecundo, a menos que haja uma abertura em alguma parte da casca. As frutas e seus derivados são alimentos geralmente ácidos e a elevada acidez restringe a microbiota deterioradora, especialmente os micro-organismos patogênicos.

Os fatores que afetam o desenvolvimento microbiano estão ligados à capacidade de sobrevivência ou de multiplicação dos micro-organismos que estão presentes em um alimento. Entre esses fatores podem ser destacados aqueles relacionados com as características do alimento (fatores intrínsecos) e os relacionados com o ambiente em que o alimento se encontra (fatores extrínsecos). São considerados fatores intrínsecos a atividade de água, a acidez (pH) o potencial de oxirredução, a composição química, a presença de fatores antimicrobianos naturais e as interações entre os micro-organismos presentes nos alimentos. Entre os fatores extrínsecos, citam-se componentes químicos da atmosfera e luz que envolve o alimento (FRANCO; LANDGRAF, 2003).

A qualidade do alimento é determinada pelos atributos

microbiológicos e nutricionais, e o controle em todas as etapas do processamento objetiva assegurar um alimento que promova a saúde ao consumidor (SOUZA; CAMPOS, 2003).

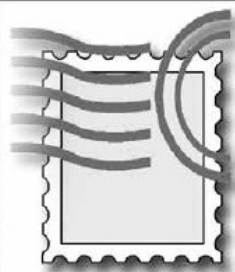
CONCLUSÃO

As informações obtidas nessas análises demonstraram que a higienização e sanitização adequadas da casca é fundamental, pois somente a lavagem com água não é suficiente para eliminar micro-organismos, sendo a sanitização com produto a base de cloro amplamente recomendada para retardar ou eliminar o crescimento microbiano. Ressalta-se ainda, que é muito importante conhecer a procedência do produto, haja vista que um dos problemas limitadores da utilização dos resíduos é a presença de agrotóxicos e, portanto, sugere-se que sejam aproveitados resíduos desde que sejam de produtos orgânicos ou com procedência reconhecida.

REFERÊNCIAS

- AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. **Compendium of methods for the microbiological examination of foods**. Washington, D.C., 1976.
- ANTONIOLLI, LR; BENEDETTI, BC; SOUSA FILHO, MDSMD; BORGES, MDF; Avaliação da vanilina como agente antimicrobiano em abacaxi perola minimamente processado. **Ciênc Tecnol Aliment**, Campinas, v.24, n.3, p.473-477, jul-set 2004.
- BOTELHO, L; CONCEIÇÃO, A; CARVALHO, DV. Caracterização de fibras alimentares da casca e cilindro do abacaxi 'Smooth cayenne'. **Ciênc Agrot**, Lavras, v.26, n.2, p.362-367, mar/abr, 2002.
- BRASIL. Ministério da saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução – RDC nº 12, de 02 de janeiro

- de 2001. Aprova o Regulamento sobre padrões microbiológicos para alimentos e seus anexos I e II. **DO** da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, n.7 p. 45-53, de 10 de janeiro de 2001. Seção 1.
- CARNEIRO, LC. Avaliação de *Escherichia coli* em manipuladores de alimentos da cidade de Morrinhos - GO. **Vita et Sanitas**, Trindade/GO, v.2, n.2, 2008.
- EDWARDS, PR & EWING, WH. **Identification of enterobacteriaceae**. 2nd ed. Minneapolis, Burgess Publishing, 1962. p. 92-187.
- GONDIM, JAM; MOURA, MDFV; DANTAS, AS; MEDEIROS, RLS; SANTOS, KM. Composição centesimal e de minerais em casca de frutas. **Ciênc Tecnol Aliment**. Campinas, v.25, n.4, p.825-827, out-dez. 2005
- INTERNATIONAL COMMISSION ON MICROBIOLOGICAL SPECIFICATION FOR FOODS. **Microorganismos de los alimentos**. 1 - Técnicas de Análises Microbiológicas. 2. ed. Zaragoza, Ed. Acríbia, 1982, p. 431.
- LEITÃO, MFF. Perigos em produtos Agrícolas Frescos. In: **Elementos e apoio para as boas praticas agrícolas e o sistema APPCC**. Brasília, 200p. (Série qualidade e segurança dos alimentos) Convenio: CNI/SEBRAE/EMBRAPA, 2004.p.29-60.
- MATSURA, FCAU; ROLIM, RB. Avaliação da adição de suco de acerola em suco de abacaxi visando à produção de um "bled" com alto teor de vitamina C. **Rev Bras Frutic**. v.24 n.1. Jabuticabal. abr. 2002.
- MINISTÉRIO DA SAÚDE. Portaria nº 001, de 28 de janeiro de 1987; da Divisão Nacional de Vigilância Sanitária de Alimentos: aprova padrões microbiológicos. **DO** (da União), Brasília, 12 de fevereiro de 1987 e Diário Oficial, Brasília, 25 fevereiro de 1987.
- NASCIMENTO, MDSD; SILVA, ND; OKAZAKI, MM. Avaliação comparativa da eficácia de cloro, vinagre, acida acético e ácido peracético da população de microrganismos aeróbios mesófilos em verduras e frutas. **REUNET DTA**. v.3, n.6, nov/2003.
- OLIVEIRA, AMCD; COSTA, JMCD; MAIA, GA. Qualidade Higiênico-sanitaria de abacaxi "perola" minimamente processado. **RBPS** 2006; v.19, n.1, p.19-24.
- PINHEIRO, NMDS; FIGUEIREDO, VATD; FIGUEIREDO, RWD; MAIA, GA; SOUZA, PHM. Avaliação de qualidade microbiológica de frutos minimamente processados comercializados em supermercados de Fortaleza. **Rev Bras Jaboticabal** SP, v.27, n.1, p.153-156, abr 2005
- QUIROZ, CC; BEUTRAN, MS; RODRIGEZ, CM; FELIX, AM.; **Atividade bactericida do KMnO em água superficial para irrigação de campos agrícolas**, 2008.
- RAMOS, NP; FERREIRA, DDN; SILVA, VPD; SILVEIRA, EOD; BRITO, GAPD; CABRAL, TMDA; NASCIMENTO, GJD. **Qualidade Higiênico-Sanitaria de 10 amostras de polpa de açaí congelada fabricada por uma indústria do Município de João Pessoa-PB**.
- Centro de Tecnologia /Departamento de Tecnologia de Química e de Alimentos/MONITORIA, 2006.
- REIS, KC; PEREIRA, J; VALLE, RHP; NERY, FC. Avaliação da qualidade microbiológica de minimilho (Zea mays) minimamente processado. **Rev Hig Alimentar**, v.17, p.66-68, 2003.
- SANTOS, CADA; COELHO, AFS; CARREIRO, SC. Avaliação microbiológica de polpas de frutas congeladas. **Ciênc Tecnol Aliment**, Campinas, v.28, n.4, p.913-915, out-dez. 2008.
- SAPERS, GM. Efficacy of washing and sanitizing methods for disinfection of fresh fruit and vegetable products. **Food Technology Biotechnology**, USA, v.39, n.4, p.305-311, Nov/2001.
- SIQUEIRA, RS. **Manual de microbiologia de alimentos**. Brasília: EMBRAPA, 1995.159 p.
- SOUZA, CL; CAMPOS, GD. Condições higiênico-sanitárias de umadieta hospitalar. **Rev Nutr**, Campinas, SP, v.16, n.1, p.127-134, jan/mar. 2003
- THATCHER, FS & CLARK, DS. **Análises microbiológico de los alimentos**. Zaragoza, Ed. Acríbia, 1973. p.70-169.
- THÉ, PMP; CARVALHO, VDD; ABREU, CMPD; NUNES, RDP; PINTO, NAVD. Efeito da temperatura de armazenamento e do estágio de maturação sobre a composição química do abacaxi CV. Smooth Cayenne L. **Ciênc Agrotec**, Lavras, v.25, n.2, p.356-363, mar/abr, 2001.



Higiene Alimentar é um veículo de comunicação para os profissionais da área de alimentos. Participe, enviando trabalhos, informações, notícias e assuntos interessantes aos nossos leitores, para

redacao@higienealimentar.com.br

autores@higienealimentar.com.br