

Qualidade microbiológica de frutas e hortaliças minimamente processadas

Microbiological quality of minimally processed fruits and vegetables

RIALA6/1203

Taline Fernanda SMANIOTO¹, Natália Jordão PIROLO¹, Eliane Maria Ravasi Stéfano SIMIONATO^{2*}, Maria Cecília de ARRUDA³

*Endereço para correspondência: Centro de Ciências da Saúde, Universidade do Sagrado Coração (USC), Avenida Irmã Arminda 10-50, Jardim Brasil, CEP 17011-160, Bauru, SP, Brasil, e-mail: esimionato@usc.br

¹Laboratório de Análise de Alimentos, Fundação Veritas, USC, Bauru, SP, Brasil.

²Centro de Ciências da Saúde, USC, Bauru, SP, Brasil.

³APTA – Pólo Centro Oeste, Unidade de Pesquisa de Bauru, SP, Brasil.

Recebido: 09.02.2009 – Aceito para publicação: 30.04.2009

RESUMO

Com o objetivo de avaliar a qualidade microbiológica de alimentos minimamente processados, com base na Legislação Brasileira foram analisadas 30 amostras de frutas e hortaliças minimamente processadas comercializadas em supermercados de Bauru e região. Todas as amostras analisadas apresentaram concordantes com a legislação vigente, no entanto a qualidade microbiológica das amostras de frutas foi superior a das hortaliças. Quanto às hortaliças, 93,3% das amostras analisadas se mostraram em acordo com a legislação vigente, sendo que uma delas (6,70%) apresentou contagem de coliformes termotolerantes acima do número estabelecido, além da presença de *Escherichia coli*. As amostras de frutas e hortaliças apresentaram contagens de coliformes totais elevadas, que são indicadores de falta de higiene e das Boas Práticas de Fabricação.

Palavras-chave. vegetais, processamento mínimo, coliformes, *Salmonella*.

ABSTRACT

Aiming at assessing the microbiological quality of minimally processed foods based on the Brazilian Legislation, 30 samples of minimally processed fruits and vegetables were analyzed. These samples were collected from supermarkets in the Bauru region. All of the analyzed samples complied with the current legislation standards, although the fruit samples presented higher microbiological quality than vegetables. As for the vegetables, 93.3% of analysed samples presented compliance with the current legislation. Nonetheless, one of the samples (6.70%) showed higher thermotolerant coliform counts than those of the standards, and *Escherichia coli*, as well. Both fruits and vegetables samples showed high total coliform counts, indicating inadequacy on hygiene standards and manufacturing practices.

Key words. vegetables, minimally processed, coliforms, *Salmonella*.

INTRODUÇÃO

A vida corrida da população em geral faz com que os consumidores procurem maior facilidade e qualidade na área alimentícia. Por isso, vem crescendo no mercado a procura por alimentos minimamente processados. Este método de processamento foi introduzido no Brasil na década de 1990 e emprega operações que eliminam suas partes não comumente consumidas como cascas, talos e sementes.

Estes vegetais passam por lavagem, descascamento, corte, sanitização, centrifugação, embalagem adequada e devem ser armazenados sob baixas temperaturas¹. Tal processamento não altera significativamente as características nutricionais do produto, são práticos e passam à população uma imagem de segurança, durabilidade e qualidade².

Segundo Cruz e colaboradores 2006³, a segurança microbiológica do produto minimamente processado passa, obrigatoriamente, pelas condições higiênico-sanitárias do pessoal, utensílios, equipamentos envolvidos no processamento, além da estrutura da instalação.

Todos os vegetais minimamente processados precisam ser rigorosamente selecionados, ou seja, frescos, colhidos no ponto ideal de maturação, sem manchas, cascas lisas e com cores homogêneas por todo o produto. Além da escolha adequada da matéria-prima, se não houver higiene, tanto dos manipuladores como do local e do equipamento envolvido neste processo, esses alimentos podem representar perigo para os consumidores².

Frutas e hortaliças minimamente processadas apresentam metabolismo mais elevado que as inteiras, devido aos danos mecânicos causados pelas operações de corte e descascamento. A injúria causada pelo corte promove aumento na produção de etileno e na atividade respiratória, favorecendo assim a rápida deterioração do vegetal⁴

A presença de células injuriadas e a perda de componentes celulares durante as operações de processamento propiciam ótimas condições para o desenvolvimento de micro-organismos. O tipo e a espécie, assim como o nível microbiano nos produtos minimamente processados variam de acordo com a fruta ou hortaliça, as práticas de cultivo, as condições higiênicas durante o manuseio e processamento, a temperatura de armazenamento, entre outros fatores⁵

A RDC nº 12 de 02 de Janeiro de 2001, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária⁶, estabelece que os

alimentos minimamente processados tenham controle microbiológico através das pesquisas de *Salmonella* e coliformes termotolerantes.

Pesquisas realizadas com vegetais minimamente processados comercializados na cidade de Fortaleza e Porto Alegre detectaram amostras em desacordo com a legislação vigente^{2,7}.

Para prevenir os riscos microbiológicos deve-se implantar o programa de Boas Práticas de Fabricação, estabelecido pela Portaria nº 326, de 30 de julho de 1997 da Anvisa⁸, que é um regulamento técnico sobre as condições higiênico-sanitárias e de Boas Práticas de Fabricação para Estabelecimentos Produtores e Industrializadores de Alimentos e a RDC 275 de 21 de outubro de 2002 da Anvisa⁹ que preconiza os Procedimentos Operacionais Padrão.

Outro programa utilizado objetivando o controle de higiene e a qualidade dos produtos é o sistema Análise de Perigos e de Pontos Críticos de Controle (APPCC), recomendado pela Organização Mundial de Saúde, que tem como objetivo a avaliação de todas as etapas envolvidas na produção de um alimento, desde a obtenção das matérias-primas até o uso pelo consumidor final¹⁰.

O objetivo do presente estudo foi avaliar a qualidade microbiológica de frutas e hortaliças minimamente processadas comercializadas em supermercados da região de Bauru e verificar se os mesmos se encontravam em acordo com a RDC 12 de 02 de Janeiro de 2001, da Anvisa.

MATERIAL E MÉTODOS

■ Material

Foram analisadas 30 amostras de produtos minimamente processados, adquiridas em 04 estabelecimentos comerciais da região de Bauru, sendo 15 de frutas e 15 de hortaliças. Todas as amostras foram transportadas sob refrigeração e analisadas imediatamente após a aquisição.

■ Métodos

As metodologias empregadas nas análises microbiológicas foram segundo Silva et al. (2001)¹¹. Para a pesquisa de coliformes totais e termotolerantes foi utilizada a técnica do Número Mais Provável (NMP.g⁻¹). A pesquisa de *Salmonella sp* foi conduzida em 25 g da amostra.

Este estudo apenas se concentrou nas análises indicadas na RDC nº. 12, de 02 de janeiro de 2001, da Anvisa, assim não foram avaliadas as bactérias

pisicrotóficas e patógenos como *Listeria monocytogenes* e *Yersinia enterocolitica* que são passíveis de estarem presentes neste tipo de produto^{12,13}.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

■ Frutas

Para as frutas minimamente processadas o padrão microbiológico estabelecido pela Portaria nº. 12 de 02 de janeiro de 2001 indica o máximo de 500 UFC.g⁻¹ para coliformes termotolerantes e ausência de *Salmonella* em 25g da amostra. Todas as amostras de frutas analisadas apresentaram-se em acordo com a legislação vigente.

Algumas amostras apresentaram contagens de coliformes totais igual ou maior que 1.100 NMP.g⁻¹ (Tabela 1). Isso pode ocorrer quando o estabelecimento processa matéria-prima de má qualidade e/ou não segue estratégias de qualidade sanitária, isto é, não segue o conjunto de medidas chamado Boas Práticas de Fabricação (BPF), o qual é considerado um dos programas mais importantes para se garantir a qualidade final de um produto.

A microbiota dos alimentos, em geral, é associada com os micro-organismos presentes no alimento cru ou

in natura, bem como aqueles contaminantes que ocorrem durante o manuseio, processamento e dos sobreviventes aos tratamentos de preservação, os quais permanecem durante o armazenamento dos produtos¹⁴.

Em frutas como melão, a microbiota bacteriana é favorecida devido à baixa acidez. No entanto, dentre as três amostras de melões analisadas, apenas uma apresentou níveis de coliformes acima de 1.100 NMP.g⁻¹. Da mesma forma, kiwi e salada de frutas que apresentam acidez elevada apresentaram níveis elevados de coliformes. Este fato evidencia que o manuseio e o processamento foram os principais fatores para a maior contaminação desses produtos ácidos.

A amostra de coco seco apresentou suas características organolépticas alteradas, como cor, odor e consistência. Esse fato pode ter ocorrido pelo alto índice de coliformes totais encontrados nessa amostra, que possui ainda elevado teor de lipídios que podem facilmente se oxidarem devido à embalagem e temperatura de armazenamento inadequadas.

Pinheiro et al. (2005)² avaliaram a qualidade microbiológica de frutos minimamente processados comercializados em supermercados de Fortaleza e

Tabela 1. Resultados microbiológicos obtidos para as frutas analisadas

Amostras	Coliformes totais (NMP.g ⁻¹)	Coliformes termotolerantes (NMP. g ⁻¹)	<i>Salmonella</i>
Abacaxi	< 3	< 3	Ausência em 25g
Coco seco 1	1.100	< 3	Ausência em 25g
Coco seco 2	> 1.100	210	Ausência em 25g
Goiaba Branca	93	< 3	Ausência em 25g
Goiaba Vermelha	240	< 3	Ausência em 25g
Kiwi	> 1.100	< 3	Ausência em 25g
Mamão papaya	7	< 3	Ausência em 25g
Melão 1	64	4	Ausência em 25g
Melão 2	> 1.100	< 3	Ausência em 25g
Melão caipira	240	240	Ausência em 25g
Melão Bahia fatiado	150	9	Ausência em 25g
Salada de fruta 1	1.100	3	Ausência em 25g
Salada de fruta 2	14	< 3	Ausência em 25g
Salada de fruta 3	1.100	< 3	Ausência em 25g
Salada de fruta 4	< 3	< 3	Ausência em 25g

*NMP/g: Número Mais Provável por grama.

** Composição da salada de fruta: maçã, banana, kiwi, melão e morango.

verificaram que 43% das amostras estavam impróprias para o consumo, segundo a RDC nº12 de 02 de janeiro de 2001.

■ Hortaliças

Entre as amostras analisadas 14 (93,3%) se mostraram em acordo com o padrão microbiológico estabelecido pela Portaria nº. 12, de 02 de janeiro de 2001, que estabelece o máximo de 100 UFC.g⁻¹ para coliformes termotolerantes e ausência de *Salmonella* em 25g da amostra.

Algumas amostras apresentaram contagens de coliformes totais igual ou maior que 1.100 NMP.g⁻¹ (Tabela 2), o que indica falta de cumprimento com as Boas Práticas de Fabricação.

Na amostra de couve, que corresponde a 6,7% do total, foi constatada a presença de coliformes termotolerantes acima do permitido, sendo confirmada a presença de *Escherichia coli*.

Santos et al. (2005)¹⁵ analisaram 30 amostras de alface, cenoura e couve minimamente processadas comercializadas em Brasília – DF. Os autores verificaram a presença de coliformes a 45°C acima do permitido em

todas as amostras analisadas e foi observada a presença de *Salmonella* sp. em uma das amostras de alface.

Silva et al. (2007)⁷ avaliaram 56 amostras de vegetais minimamente processados comercializados na cidade de Porto Alegre-RS e confirmaram a presença de *Escherichia coli* em oito amostras.

De acordo com a International Commission on Microbiological Specifications for Foods – ICMSF¹⁶, a presença de coliformes em alimentos indica manipulação inadequada durante o processamento, uso de equipamentos em más condições sanitárias ou ainda utilização de matéria-prima contaminada.

CONCLUSÃO

Procedimentos operacionais inadequados levam a um incremento no crescimento microbiano, o qual compromete a qualidade e segurança dos produtos minimamente processados.

Diante dos resultados obtidos, conclui-se que há necessidade de maior controle de qualidade desde a aquisição da matéria-prima até o produto

Tabela 2. Resultados microbiológicos obtidos para as hortaliças analisadas

Amostras	Coliformes totais (NMP.g ⁻¹)	Coliformes termotolerantes (NMP. g ⁻¹)	<i>Salmonella</i>
Acelga	240	< 3	Ausência 25g
Almeirão	1.100	< 3	Ausência 25g
Beterraba em fios	1.100	< 3	Ausência 25g
Cenoura em tiras	>1.100	< 3	Ausência 25g
Cenoura fatiada	210	< 3	Ausência 25g
Cenoura em fios	28	< 3	Ausência 25g
Cenoura ralada	23	< 3	Ausência 25g
Chicória 1	1.100	< 3	Ausência 25g
Chicória 2	1.100	< 3	Ausência 25g
Couve 1	240	240 E. coli	Ausência 25g
Couve 2	3	< 3	Ausência 25g
Quiabo	1.100	< 3	Ausência 25g
Repolho	9	< 3	Ausência 25g
Salsa e cebolinha	93	< 3	Ausência 25g
Vagem	1.100	< 3	Ausência 25g

*NMP/g: Número Mais Provável por grama.

final, adotando-se rigorosamente as Boas Práticas de Fabricação. Sugere-se também a implementação de um sistema efetivo de controle, por meio de programa de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC), de forma a garantir um produto saudável e seguro para o consumidor.

AGRADECIMENTO

À Fundação Veritas, pelo apoio financeiro o qual possibilitou a execução deste projeto.

REFERÊNCIAS

- Oetterer M, Regiano-d'arce MAB, Spoto MHF. Fundamentos de ciência e tecnologia de alimentos, Ind. São Paulo: Manole; 2006.
- Pinheiro NM, Figueiredo ATF, Figueiredo RW, Maia FA, Souza PHM. Avaliação da qualidade microbiológica de frutos minimamente processados comercializados em supermercados de Fortaleza. *Rev. Brás. Frutic.* 2005; 27(1): 153-6.
- Cruz AG, Cenci AS, Maia MCA. Pré-requisitos para implementação do sistema APPCC em uma linha de alface minimamente processada. *Ciênc. Tecnol. Aliment.* 2006; 26(1): 104-9.
- Wiley RC. Minimally processed refrigerated fruits and vegetables. New York: Chapman & Hall, 1994.368p.
- Artés F, Gómez P A, Artés-Hernández F. Physical, physiological and microbial deterioration of minimally fresh processed fruits and vegetables. *Food Sci Tech Int.* 2007; 13(3):177-88.
- Brasil. Resolução RDC n. 12 de 02 de janeiro de 2001 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Dispõe sobre o Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 10 de jan. 2001.
- Silva SRP, Verdin SEF, Pereira DC, Schatkoski AM, Rott MB, Corção G. Microbiological quality of minimally processed vegetables sold in Porto Alegre, Brazil. *Brazilian Journal of Microbiology.* 2007; 38: 594-8.
- Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária (SVS). Portaria nº 326 de 30 de julho de 1997. Dispõe sobre o Regulamento técnico sobre as condições higiênico-sanitárias e de boas práticas de fabricação para estabelecimentos produtores e industrializadores de alimentos. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 01 de ago. 1997.
- Brasil. Resolução - RDC nº 275, de 21 de outubro de 2002, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Dispõe sobre o Regulamento Técnico de Procedimentos Operacionais Padronizados aplicados aos Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 06 de nov. 2002.
- CODEX Alimentarius. Normas Alimentarias FAO/OMS. Código de práticas de higiene para las frutas y hortalizas frescas. CAC/RCP 53-2003. Disponível em: <http://www.codexalimentarius.net>.
- Silva N, Junqueira VCA, Silveira NFA. Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos. 2nd ed. São Paulo: Livraria Varela; 2001.
- Froder R, Martins R, Souza KLO, Landgraf M, Franco BD, Destro M. Minimally processed vegetable salads: microbial quality evaluation. *Journal of Food Protection.* 2007; 70: 1277-80.
- Collin H, Cotter PD, Sleator RD, Gahan CGM. Bacterial stress response in *Listeria monocytogenes*: jumping the hurdles imposed by minimal processing. *International Dairy Journal.* 2002; 12:273-83.
- Chitarra MIF, Chitarra, AB. Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio. 2nd ed. Lavras (UFPA); 2005.
- Santos APR, Junqueira AMR, Resende A. Avaliação da contaminação microbiológica em hortaliças minimamente processadas. *Revista da Sociedade Brasileira de Horticultura.* 2005; 23:439-41.
- International commission on microbiological specifications for foods. *Microorganisms in foods.* 2nd ed. Toronto: University of Toronto Press; 1978.