



PERFIL HIGIÊNICO-SANITÁRIO E PATOGENICO DE VEGETAIS MINIMAMENTE PROCESSADOS

JOÃO V. A. BERNARDES^{1*}, ANA C. CHESCA^{1,2}

¹Universidade de Uberaba, Programa de Mestrado em Engenharia Química
*e-mail: jvabernardes@gmail.com
ana.chesca@uniube.br

RESUMO - A crescente demanda por hortaliças e frutas frescas, associada à conveniência da vida atual, tem incentivado o interesse em produtos minimamente processados por muitos consumidores. Sendo assim este trabalho teve como objetivo verificar as condições microbiológicas, tanto em relação à presença de patógenos quanto ao perfil higiênico-sanitário, de frutas e hortaliças minimamente processadas comercializadas na cidade de Uberaba_MG. Foram analisadas 28 amostras onde investigou-se coliformes fecais e *Salmonella* sp. Em relação à qualidade higiênico-sanitária, 67% (n=19) das amostras apresentaram-se em desacordo com os limites máximos toleráveis estabelecidos na legislação vigente e 100% apresentaram ausência de *Salmonella* sp.

Palavras-chave: Coliformes fecais; Controle de Qualidade; *Salmonella* sp.

INTRODUÇÃO

As frutas e hortaliças compõem uma parcela importante da cadeia alimentar por possuírem características que as distinguem do restante dos alimentos. Sua principal diferença em relação aos produtos de origem animal é a continuidade dos processos metabólicos internos após a colheita, como o processo de respiração, através do consumo de O₂ e produção de CO₂, assim como outros gases, além da liberação de calor, que conduz a um estado aceitável para o consumo (GONZÁLEZ-AGUILAR et al., 2005).

A crescente demanda por hortaliças e frutas frescas, associada à conveniência da vida atual, tem incentivado o interesse em produtos minimamente processados por muitos consumidores. Uma mudança comportamental vem ocorrendo, principalmente no que diz respeito aos padrões de consumo de alimentos de origem vegetal e, proporcionalmente, um grande aumento na venda desses produtos tem sido constatado na última década (PILON, 2003; ROSA; CARVALHO 2004; COELHO et al., 2015).

O processamento mínimo pode ser descrito como a manipulação, preparo, embalagem e distribuição de produtos agrícolas que, embora modificados fisicamente, mantêm as mesmas características do produto *in natura*, como frescor, sabor e nutrientes, inalterando suas características organolépticas (PINHEIRO et al., 2005; ROVERSI; MASSON, 2004). Esses vegetais são preparados utilizando-se uma única etapa ou um número limitado de operações unitárias, como descascamento, corte, picagem, fatiamento, moagem e etc. e para a sua conservação necessita-se refrigeração ou algum outro método que garanta sua estabilidade durante a vida de prateleira.

Os vegetais processados surgiram nos Estados Unidos por volta da década de 70, já a introdução efetiva de hortaliças minimamente processadas teve início no Brasil em 1994, na cidade de São Paulo, estando sua comercialização desde então concentrada nas grandes cidades, principalmente as da região sudeste, que possui os estados mais populosos (JACOMINO et al., 2004).

Em países desenvolvidos a aquisição de alimentos prontos para o consumo é extremamente comum devido à sua conveniência e frescor, aliados às características de saúde e bem-estar amplamente vinculadas a produtos de origem vegetal, e vêm ganhando cada vez mais popularidade nos países em desenvolvimento (LANDGRAF; NUNES, 2006; WANG, 2006).

Tradicionalmente, as frutas e hortaliças não eram alvo de muita preocupação por parte de órgãos reguladores, por serem prioritariamente preparados e rapidamente consumidos no âmbito doméstico. Atualmente, como passaram a ser cada vez mais manipulados pelas indústrias de minimamente processados e consumidos através de restaurantes e cozinhas industriais, o cenário mudou. A preocupação com o risco potencial para a saúde pública cresceu, pois muitas operações como corte, lavagem e embalagem são feitas manualmente, aumentando a possibilidade de contaminação. Sendo assim, estudos começaram a ser realizados e pôde-se constatar que tais alimentos são fontes potenciais de microrganismos relevantes em saúde pública, sendo frequentemente incriminados em surtos de doenças transmitidas por alimentos (DTAs) em várias partes do mundo o que justifica a execução deste trabalho.

Como a etapa de sanitização tem o objetivo de reduzir significativamente a carga microbiana dos vegetais minimamente processados, ela se torna uma etapa crítica no processo, pois a escolha correta do sanitizante é fundamental para bons resultados e segurança aos consumidores. (COELHO et al., 2015)

MATERIAL E MÉTODOS

Vinte e oito amostras de vegetais minimamente processados foram adquiridas aleatoriamente no comércio da cidade de Uberaba_MG, em diferentes datas. Estas amostras foram transportadas em caixas isotérmicas ao Laboratório de Microbiologia de Alimentos da Universidade de Uberaba onde se investigou a presença de coliformes

fecais e *Salmonella* sp. As análises foram realizadas segundo Vanderzant e Splittstoesser (1999) e Silva et al. (2007).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A **Tabela 1** apresenta os resultados microbiológicos das amostras de vegetais minimamente processados e em 100% (n=28) das amostras não ocorreu a presença de *Salmonella* sp. Quanto à qualidade higiênico-sanitária, ocorreu a presença de coliformes fecais em 100% das amostras, sendo que desse total 67% (n=19) encontram-se fora dos padrões legais vigentes, pois a RDC n12, de 2 de janeiro de 2001 (BRASIL, 2001) estabelece o limite de 102NMP/g de coliformes fecais. Diante desses resultados apenas 28,57% encontram em condições sanitárias adequadas.

Os resultados encontrados para *Salmonella* sp. são semelhantes aos resultados de Previdi (2002) que não encontrou o microrganismo em nenhuma das 112 amostras de vegetais minimamente processados, assim como Sago et al. (2003), ao analisarem 2950 amostras de vegetais.

De acordo com Chitarra (1998), os produtos minimamente processados são mais sensíveis à deterioração do que os convencionais porque perdem seu tecido protetor (casca), isto é, a barreira física que inicialmente impede a invasão microbiana. O corte dos tecidos libera nutrientes que servem como “alimento” aos microrganismos, proporcionando uma aceleração em seu desenvolvimento. Pode-se, portanto, afirmar que o excessivo manuseio do produto aumenta sua susceptibilidade à invasão microbiana. Além disso, o aumento da superfície exposta, liberando os sucos e substratos intracelulares, favorece a proliferação microbiológica. (NASCIMENTO et al., 2014).

Martins et al. (2003) analisaram 133 amostras de hortaliças folhosas minimamente processadas comercializadas em São Paulo e encontraram 66% em desacordo com os limites estabelecidos pela legislação brasileira, sendo que as contagens de coliformes totais, fecais, psicrotróficos e *Enterobacteriaceae* variaram entre 1 e 7 logUFC/g.

Produtos	Microrganismos	
	<i>Salmonella sp</i> (Ausência em 25g)	Coliformes Fecais (NMP/g)
Abacaxi	Ausência	75
Abacaxi	Ausência	460
Abobora cabotiá	Ausência	> 1.100
Abobora italiana	Ausência	> 1.100
Abobora italiana	Ausência	3,6
Alface e tomate	Ausência	> 1.100
Batata baroa	Ausência	> 1.100
Beterraba	Ausência	> 1.100
Beterraba	Ausência	> 1.100
Beterraba	Ausência	210
Beterraba	Ausência	64
Cebola verde picada	Ausência	< 3,0
Cenoura ralada	Ausência	< 3,0
Cenoura ralada	Ausência	> 1.100
Chuchu	Ausência	> 1.100
Chuchu	Ausência	3,6
Chuchu	Ausência	< 3,0
Couve picada	Ausência	> 1.100
Couve picada	Ausência	> 1.100
Couve picada	Ausência	> 1.100
Inhame	Ausência	> 1.100
Kit sopa prática	Ausência	> 1.100
Kit sopa prática	Ausência	> 1.100
Kit sopa prática	Ausência	< 3,0
Mamão formosa	Ausência	> 1.100
Pimentão	Ausência	75
Pimentão	Ausência	> 1.100
Rúcula e tomate	Ausência	> 1.100

Tabela 1: Resultados microbiológicos. Amostra. Fonte: Laboratório de microbiologia de alimentos da Universidade de Uberaba.

No estudo de Pilon (2003) o resultado de análises microbiológicas realizadas em cenoura e salada mista MP foi negativo para presença de *Salmonella*, coliformes totais e fecais.

A conservação de frutas e hortaliças minimamente processadas é um processo complexo, pois o vegetal continua fisiologicamente ativo e do processo participam as células vegetais danificadas, as intactas e as inativadas. Em outras palavras, algumas células se encontram respirando em velocidade normal, enquanto que as danificadas respiram a velocidades maiores (ROLLE; CHISM, 1987). Sendo assim, Watada e QI (1999) afirmam que a projeção da vida útil dos diferentes tipos de produtos MP varia entre 07 e 20 dias quando armazenados à temperatura recomendada. O que foi observado é que todos os produtos analisados apresentavam prazo de validade de 02 ou 04 dias.

Nesses produtos, o controle da temperatura é uma das principais técnicas utilizadas para minimizar o efeito do corte. As temperaturas da sala de processamento e da água de sanitização devem ser próximas de 0°C, a fim de reduzir a taxa respiratória e a produção de etileno, bem como outras reações associadas à senescência (ARRUDA, 2002). A temperatura recomendada para o armazenamento de produtos MP é 0°C, mesmo para aqueles com sensibilidade à injúria pelo frio segundo Cantwell (2000), pois a temperatura acima afeta a taxa de respiração dos vegetais, acelera a atividade enzimática, aumenta a transpiração e a produção de etileno (NASCIMENTO et al., 2014), porém as amostras ao serem adquiridas encontravam-se em temperaturas superiores a recomendadas e inclusive várias amostras encontravam-se expostas à venda em temperatura ambiente. Existe uma variedade de métodos que podem ser utilizados visando a redução da população microbiana tanto em produtos vegetais frescos quanto minimamente processados, sendo que cada um deles possui vantagens e desvantagens, dependendo do tipo de produto, protocolo de utilização e outras variáveis (PARISH et al., 2003).

CONCLUSÃO

As amostras de vegetais minimamente processados apresentaram ausência de microrganismos patogênicos, porém se apresentaram contaminados com microrganismos indicadores de baixa qualidade higiênico-sanitária o que sugere a adoção de boas práticas em todo o segmento.

REFERÊNCIAS

- ARRUDA, M.C. **Processamento mínimo de melão rendilhado: tipo de corte, temperatura de armazenamento e atmosfera modificada.** Piracicaba, 2002. 71p. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução – RDC n.12, de 2 de janeiro de 2001. Regulamento Técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 2 de jan. 2001. Disponível em <<http://www.anvisa.gov.br/legis/portarias/451-97.htm>>. Acesso em: março. 2014.
- CANTWELL, M. Preparation and quality of fresh produce. *In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE PROCESSAMENTO MÍNIMO DE FRUTAS E HORTALIÇAS, 2, Palestras.* Viçosa: UFV, 2000. p.150-173.
- CHITARRA, M.I.F. **Processamento mínimo de frutos e hortaliças.** Viçosa: Centro de Produções Técnicas, 1998. 88p.
- COELHO, C.C. S. et al. Ozônio em morangos minimamente processados, uma alternativa ao uso do cloro na segurança de alimentos. **Vigilância Sanitária em Debate**, 2015.
- GONZÁLEZ-AGUILAR, G.A. et al. **Nuevas Tecnologías de Conservación de Productos Vegetales Frescos Cortados**, Editora Logiprint Digital, Guadalajara, México, 2005.

- JACOMINO, A. P. et al. Processamento mínimo de frutas no Brasil. In: Symposium “**Estado actual del mercado de frutos y vegetales cortados en Iberoamérica**”. San José, Costa Rica. 2004. p. 79-86
- LANDGRAF, M.; NUNES, T.P. Microbiologia em Frutas e Hortaliças Minimamente Processadas. In: **IV Encontro Nacional sobre o Processamento Mínimo de Frutas e Hortaliças / I Simpósio Iberoamericano de Vegetais Frescos Cortados**. São Pedro, 2006. p 60-67.
- MARTINS, C. et al. Ecologia Microbiana de vegetais folhosos minimamente processados. **Anais do XXII Congresso Brasileiro de Microbiologia**. Florianópolis-SC, p. 154. 2003.
- NASCIMENTO, K.O. et al. Alimentos minimamente processados: Uma tendência de mercado. **Acta Tecnológica**, v. 9, n. 1, p. 48-61, 2014.
- PARISH, M.E. et al. Methods to reduce/eliminate pathogens from fresh and fresh-cut produce. **Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety**. v.2 (supplement), p. 161-173, 2003.
- PILON, L. **Estabelecimento da vida útil de hortaliças minimamente processadas sob atmosfera modificada e refrigeração**. 2003. 128f. Dissertação (mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo. Piracicaba, 2003.
- PINHEIRO, N.M.S. et al. Avaliação da qualidade microbiológica de frutos minimamente processados comercializados em supermercado de Fortaleza. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.27, n.1, 2005.
- PREVIDI, M.P. et al. **Minimally processed and frozen vegetables: microbiological quality and incidence of pathogens in commercial products**. International Foods Safety News, vol. 11(5), 2002.
- ROLLE, R.S.; CHISM, III, G.W. Physiological consequences of minimally processed fruits and vegetables. **Journal of Food Quality**, v.10, n.3, p.157-177, 1987.
- ROSA, O.O.; CARVALHO, E. P. Implementação do sistema de análise de perigos e pontos críticos de controle (APPCC) para o controle de qualidade de produtos minimamente processados. **Higiene Alimentar**, v.18, n.123, p.30-36, ago. 2004.
- ROVERSI, R.M; MASSON, M.L. Qualidade da alface crespa minimamente processada acondicionada em atmosfera modificada. **Ciência e Agrotecnologia**, v.28, n.4, 2004.
- SAGOO, S.K. et al. Microbiological study of ready-to-eat salad vegetables from retail establishments uncovers a national outbreak of Salmonellosis. **Journal of Food Protection**, v. 66, n. 3, p. 403-409, 2003.
- SILVA, N. et al. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos**. 3ed. São Paulo: Varela, 2007. 552 p.
- VANDERZANT, C.; SPLITTSTOESSER, D.F. **Compendium of methods for the microbiological examination of foods**. 3.ed. Washington: American Public Health Association, 1999. 1219 p.
- WANG, C.Y. Chilling Injury and Browning of Fresh-Cut Fruits and Vegetables. In: **IV Encontro Nacional sobre o Processamento Mínimo de Frutas e Hortaliças / I Simpósio Iberoamericano de Vegetais Frescos Cortados**. São Pedro, 2006. p 68-76.
- WATADA, A.E.; QI, L. Quality of fresh-cut produce. **Postharvest Biology and Technology**, v.15, n. 3, p. 201-205, 1999.