



AVALIAÇÃO DA QUALIDADE HIGIÊNICO-SANITÁRIA DE MIX DE SALADAS MINIMAMENTE PROCESSADAS

J. Schuh¹, V. Schuh², A. Vargas³, N. Fronza⁴, F. Bortolini⁵, S. Silveira⁶

1- Centro de Ciência e Tecnologia de Alimentos - CCTA – Instituto Federal Catarinense, Rodovia SC 283, km 08 – CEP:89703-720 – Concórdia – SC – Brasil, Fone (55-49)3441-4819– e-mails: (sheila.silveira@ifc.edu.br / janaschuh96@gmail.com/vanessa_pzo@hotmail.com/alvaro.vargas@ifc.edu.br/nei.fronza@ifc.edu.br/fabiana.bortolini@ifc.edu.br

2- idem ao 1.

3 - idem ao 1.

4- idem ao 1.

5 - idem ao 1.

6 - idem ao 1.

RESUMO – O processamento mínimo é definido como uma tecnologia de conservação que provoca alterações físicas em frutas ou hortaliças, visando garantir a permanência das características tanto sensoriais de frescor como as nutritivas do produto. O objetivo do presente trabalho foi avaliar a qualidade higiênico-sanitária de mix de saladas minimamente processadas comercializadas na cidade de Concórdia – SC. Foram avaliados 3 produtos diferentes, resultando em 9 amostras. Todas as amostras avaliadas estavam de acordo com a legislação vigente, apresentando ausência de *Salmonella* sp. e coliformes termotolerantes. Destaca-se que a qualidade e a vida útil dos vegetais minimamente processados dependem diretamente de cuidados ao longo de toda a cadeia produtiva, desde a matéria-prima, processamento até a comercialização.

ABSTRACT – The minimal processing is defined as a technology of conservation that causes physical changes in fruits or vegetables, aiming to ensure the permanence of the characteristics of both sensory characteristics of freshness as the nutritional product. The objective of this work was to evaluate the hygienic-sanitary quality of minimally processed salad mix marketed in the city of Concórdia – SC. Were evaluated 3 different products, resulting in 9 samples. All samples were evaluated according to the current legislation, presented absence of *Salmonella* sp. and thermotolerant coliforms. It is noteworthy that the quality and shelf life of minimally processed vegetables depend directly of care along the entire production chain, from the feedstock, processing to marketing.

PALAVRAS-CHAVE: frutas e hortaliças; qualidade microbiológica; vegetais minimamente processados.

KEYWORDS: fruits and vegetables; microbiological quality; minimally processed vegetables.

1. INTRODUÇÃO

A comercialização de frutas e hortaliças aumentou de forma significativa na última década, sendo que o segmento de vegetais minimamente processados (VMP) é o que mais cresceu. Essa tendência é explicada pela procura dos consumidores por praticidade e conveniência, o que torna possível minimizar o tempo de preparo de uma refeição, em função das mudanças ocorridas na vida do

dia a dia da população (BERBARI et al., 2001). Os vegetais minimamente processados representam um importante componente para uma dieta saudável e são uma forma conveniente de aumentar o consumo de produtos frescos (RICO et al., 2007).

Os vegetais minimamente processados estão associados ao conceito de alimento pronto para o consumo direto, possuem características similares ao *in natura* e são disponibilizados ao consumidor já embalados. As etapas que envolvem o processamento mínimo são: seleção, pré-lavagem, corte ou fatiamento, sanitização, enxágue, centrifugação, embalagem e refrigeração, visando conservar o produto fresco. Um dos desafios é a manutenção das características originais, visto que o corte provoca a destruição das células vegetais e alterações no metabolismo celular. Como são bastante manipulados, tendem a ter sua microbiota aumentada e alterada, e conseqüentemente veicularem microrganismos patogênicos (BOLIN; HUXSOLL, 1991; OLIVEIRA, VALLE, 2000). Os mix de vegetais são ainda mais suscetíveis de veicular microrganismos indesejáveis, uma vez que são utilizadas diversas matérias-primas na sua composição.

Dentre os microrganismos patogênicos de relevância, isolados em produtos minimamente processados que estão relacionados às doenças transmitidas por alimentos, estão os seguintes gêneros e ou espécies: *Salmonella*, *Shigella*, *Campylobacter*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Clostridium*, *Bacillus cereus* e psicrotóxicos como *Listeria monocytogenes*, *Yersinia enterocolitica* e *Aeromonas hydrophyla* (CHERRY, 1999; SILVA; GUERRA, 2003; VIEITES et al., 2004).

Tendo em vista o envolvimento de vegetais em surtos de doenças transmitidas por alimentos, torna-se relevante e necessário a realização de estudos que visem avaliar a qualidade microbiológica dos produtos comercializados em estabelecimentos locais (NASCIMENTO et al., 2000). Através da análise da qualidade microbiológica são obtidas informações que permitem avaliar as condições de processamento, de armazenamento, de distribuição, sua vida útil, e quanto ao risco de saúde que pode oferecer à população (FRANCO; LANDGRAF, 2005). Além disso, ressalta-se a dificuldade por não existir no Brasil uma legislação específica para vegetais minimamente processados (NASCIMENTO et al., 2000).

Para determinar a qualidade microbiológica dos alimentos pode-se utilizar como parâmetros microrganismos indicadores de contaminação (FORSYTHE, 2002). Os microrganismos indicadores são pertencentes à família *Enterobacteriaceae* e incluem os coliformes totais e termotolerantes que, quando presentes em um alimento, podem fornecer informações sobre a ocorrência de contaminação de origem fecal, sobre a provável presença de patógenos ou sobre a deterioração potencial do alimento, além de poderem indicar condições sanitárias inadequadas durante o processamento, produção ou armazenamento (FRANCO, 2005).

Os bolores e leveduras constituem um grande grupo de micro-organismos, a maioria originária do solo ou do ar. Os bolores e leveduras são também bastante resistentes às condições adversas, como pH ácido e baixa atividade de água (SILVA et al., 2010). O crescimento de bolores e leveduras é mais lento do que o de bactérias em alimentos de baixa acidez e alta atividade de água (FRANCO, 2005).

A *Salmonella* sp. é uma bactéria que pertence à família das enterobacteriáceas. As bactérias desse gênero são comumente responsáveis por toxinfecções em humanos (JAY, 2005). A contaminação dos alimentos por esta bactéria pode ocorrer devido ao controle inadequado de temperatura, manipulação incorreta ou contaminação cruzada (FORSYTHE, 2002).

O objetivo do presente trabalho foi avaliar a qualidade higiênico-sanitária de mix de saladas minimamente processadas comercializadas na cidade de Concórdia – SC.

2. MATERIAL E MÉTODOS

As amostras foram coletadas em supermercados do município de Concórdia – SC. Após a compra, as mesmas foram transportadas numa caixa isotérmica, com gelo reciclável, conforme a metodologia descrita por Silva et al. (2010), e conduzidas para o Laboratório de Microbiologia de

Alimentos para posterior análise. Foram anotados dados como: data de fabricação, prazo de validade e peso da amostra.

Foram avaliados 3 tipos de vegetais minimamente processados: salada italiana (mix), salada tropical (mix) e salada de frutas, comercializados em 3 diferentes supermercados.

Para as análises, foram avaliadas 3 amostras de cada tipo de mix, sendo as mesmas de lotes diferentes e da mesma marca, totalizando 9 amostras avaliadas. Foram analisadas 3 diferentes marcas de vegetais minimamente processados.

O mix de salada italiana era composto de: alface crespa, alface roxa, almeirão e tomate cereja. O mix de salada tropical possuía alface americana, alface roxa, chicória italiana e rúcula. E a amostra de salada de frutas continha: abacaxi, melão, mamão, kiwi, morango e manga.

Para a realização da enumeração de coliformes a 35°C, coliformes a 45°C e bolores e leveduras foram pesados assepticamente, em câmara de fluxo laminar, 25 g de amostra. Em seguida, foram adicionados 225 mL de água peptonada a 0,1% e homogeneizados em Bag-mixer®, durante um minuto. Para a detecção de *Salmonella* sp. foram homogeneizados 25 g de amostra com 225 mL de água peptonada tamponada. Foram enumerados coliformes totais e coliformes termotolerantes pelo método clássico do Número Mais Provável (NMP), conforme a Instrução Normativa nº 62 (BRASIL, 2003). Este método inclui o teste presuntivo e teste confirmativo. Para o teste presuntivo foi utilizado o Caldo Lauril Sulfato Triptose (LST) contendo tubos de Durhan, com incubação a 35°C, em estufa, por 24 – 48 horas. Para a confirmação dos coliformes totais e coliformes termotolerantes foram utilizados, respectivamente, caldo verde brilhante Bile 2% (VB) e caldo *E. coli* (EC), incubados nas temperaturas adequadas.

Na contagem de bolores e leveduras foi utilizado o método de plaqueamento em superfície, em Ágar Batata Dextrose acidificado, com incubação a 25°C por 3 a 5 dias. Para a pesquisa de *Salmonella* sp. foi utilizado o método da Food and Drug Administration BAM/FDA (2007) com algumas adaptações. A etapa de pré-enriquecimento da amostra foi realizada utilizando-se água peptonada tamponada com incubação a 35 °C por 24h. Para o enriquecimento seletivo, foram inoculados, a partir do meio de pré-enriquecimento, os caldos Tetracionato e Rappaport-Vassiliadis, incubados a 41 °C em banho-maria por 24h. A partir destes meios, foram inoculados os meios sólidos Ágar Verde Brilhante Vermelho de Fenol Lactose Sacarose (BPLS) e Xilose Lisina Desoxicolato (XLD), a fim de proceder-se o isolamento e seleção de colônias típicas de *Salmonella*. As colônias suspeitas foram submetidas a testes bioquímicos, inoculando-se os seguintes meios de cultura: ágar tríplice açúcar ferro (TSI), ágar lisina ferro (LIA), ágar ureia e meio SIM.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1, estão apresentados os resultados da avaliação higiênico-sanitária dos vegetais minimamente processados avaliados.

Tabela 1 – Resultados da avaliação higiênico – sanitária de mix de saladas minimamente processadas

Amostra/Repetição	Coliformes totais (NMP/g)	Coliformes termo-tolerantes (NMP/g)	Bolores e leveduras (UFC/g)	<i>Salmonella</i> sp. (25 g)
Salada tropical 1	240	<3,0	7,2x10 ³	Aus
Salada tropical 2	3,0	<3,0	4,5x10 ³	Aus
Salada tropical 3	>1.100	<3,0	5,8x10 ³	Aus

Salada de frutas 1	150	<3,0	3x10⁴	Aus
Salada de frutas 2	<3,0	<3,0	5,4x10 ³	Aus
Salada de frutas 3	28	<3,0	2,8x10 ³	Aus
Salada italiana 1	460	<3,0	4,5x10 ²	Aus
Salada italiana 2	150	<3,0	1,9x10⁴	Aus
Salada italiana 3	35	<3,0	1,4x10⁴	Aus

O presente trabalho utilizou como embasamento a resolução RDC nº12 (BRASIL, 2001) que estabelece padrões microbiológicos para “hortaliças frescas, refrigeradas, cortadas ou congeladas, para o consumo direto” e “frutas frescas, *in natura*, preparadas, refrigeradas ou congeladas, para consumo direto”. Esta legislação estabelece parâmetros apenas para os coliformes a 45°C e *Salmonella* sp. Para coliformes a 45° C (termotolerantes) é permitido um máximo de 5x10² NMP/g para amostra indicativa e ausência para *Salmonella* sp. Para estes parâmetros todas as amostras estão dentro dos parâmetros estabelecidos pela legislação vigente.

A ausência de *Salmonella* sp. significa que o consumidor não está exposto ao risco de ter uma grave infecção alimentar. O FDA (2003) avaliou 1028 amostras de vegetais e 99% estiveram livre de *Salmonella*. Ainda, na Noruega, 890 amostras de vegetais foram avaliadas, tais como alface e saladas pré-prontas, e nenhuma das amostras apresentou *Salmonella* (JOHANNESSEN et al., 2002).

A legislação brasileira não inclui padrões microbiológicos para coliformes totais, mas de acordo com Berbari et al. (2001), amostras com índice superior a 1,1 x10³ UFC/g são impróprias para o consumo. Assim, de acordo com este estudo, a amostra Salada tropical 3, está inadequada porque apresenta alta contagem de coliformes totais.

Uma pesquisa realizada por Smaniotto et al. (2009) também avaliou a qualidade microbiológica de hortaliças minimamente processadas e evidenciou contagem de coliformes totais ≥1.100 NMP/g. Segundo os autores, este alto índice de contaminação era um indicativo da ausência ou falha das Boas Práticas de Fabricação no estabelecimento.

A resolução RDC 12 (2001) também não menciona parâmetros para bolores e leveduras, sendo que os resultados obtidos para este grupo de microrganismos foram em média 1x10³ UFC/g, exceto para Salada de fruta 1 e Salada italiana 2 e 3 que apresentaram contagens na faixa de 1x10⁴ UFC/g. De acordo como Heard (1999) é importante verificar as condições sanitárias do local durante a produção, processamento e comercialização, de modo a minimizar a deterioração que pode ser causada pelo crescimento de bolores, entretanto este não é um grande problema em saladas frescas processadas. Porém, Tournas (2005a) e Tournas e Katsoudas (2005b) destacam que a presença de bolores em frutas e vegetais pode acarretar problemas de saúde, pois pode ocorrer produção de micotoxinas, dependendo da (s) espécie (s) presente (s).

Resultados semelhantes aos obtidos no presente estudo foram apresentados por Badosa et al. (2008) com contagens de bolores e leveduras para frutas variando de <10 a 1x10⁸ UFC/g, com a maioria das amostras tendo contagens entre 1x10³ UFC/g a 1x10⁵ UFC/g. É importante destacar que essa faixa de contagem é significativa para iniciar o processo de deterioração dos vegetais, e em geral, de forma mais expressiva para os vegetais minimamente processados que são mais perecíveis, devido à exposição dos tecidos e também devido ao maior teor de umidade nas embalagens fechadas, o que prejudica a vida útil dos produtos (SANTOS et al., 2010; FRANCO; LANDGRAF, 2005).



4. CONCLUSÃO

Tendo em vista os resultados obtidos neste trabalho, as amostras de mix de saladas comercializadas na cidade de Concórdia – SC, estão aptas para o consumo, pois atenderam aos parâmetros microbiológicos estabelecidos pela legislação RDC nº12 de 2001.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Badosa, E.; Trias, R.; Pares, D.; PLA, M.; Montesinos, E. Microbiological quality of fresh fruit and vegetable products in Catalonia (Spain) using normalized plate-counting methods and real time polymerase chain reaction (QPCR). **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v. 88, p. 605-611, 2008.

Berbari, S. A. G.; Paschoalino, J. E.; Silveira, N. F. A. Efeito do cloro na água de lavagem para desinfecção de alface minimamente processada. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 21, n. 2, p. 197-201, 2001.

Bolin, H. R.; Huxsoll, C. C. Effect of preparation procedures and storage parameters on quality retention of salad cut lettuce. **Journal of Food Science**, v. 56, p. 60- 67, 1991.

Brasil, Instrução Normativa nº 62, de 26 de agosto de 2003. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Departamento Nacional de Inspeção de Produtos de Origem Animal, gabinete do ministro. **Aprova os Métodos Analíticos Oficiais para Análises Microbiológicas para Controle de Produtos de Origem Animal e Água**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, agosto 2003.

Brasil. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA. **Resolução RDC n 12, de 2 de Janeiro de 2001**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 10 jan. 2001.

Cherry, J. P. Improving the safety of fresh produce with antimicrobial. **Food Technology**, Chicago, v. 53, n. 11, p. 54-59, nov. 1999.

Food and drug administration (FDA), 2003. **FDA survey of domestic fresh produce** [online]. Disponível em: <<http://vm.cfsan.fda.gov/wdms/prodsu10.html>>. Acesso em: fevereiro de 2018.

Food and drug administration (FDA), 2007. **FDA and states closer to identifying source of E. coli contamination associated with illnesses at Taco John's restaurants**. Disponível em: <<http://www.fda.gov/NewsEvents/Newsroom/>>.

Forsythe, S. J. **Microbiologia da segurança alimentar**. Porto Alegre: Artmed, 1 ed., 424 p., 2002.

Franco, B. D. G. de M.; Landgraf, M. **Microbiologia dos alimentos**. São Paulo: Atheneu, 182 p., 2005.

Heard, G. Microbial safety of ready-to-eat salads and minimally processed vegetables and fruits. **Food Australia**, v. 51, p. 414-420, 1999.



Jay, J. M. **Microbiologia de Alimentos**. Porto Alegre: Artmed, 6.ed., 711 p., 2005.

Johannessen, G. S.; Loncarevic, S.; Kruse, H. Bacteriological analysis of fresh produce in Norway. **International Journal of Food Microbiology**, v. 77, p. 199-204, 2002.

measuring the quality of fresh-cut fruit and vegetables: a review. **Trends in Food Science & Technology**, n. 18, v.7, p. 373-386, 2007.

Nascimento, E. F.; Molica, E. M.; Moraes, J. S. **Hortalças minimamente processadas (mercado e produção)**. Brasília: EMATER – DF, 53 p., 2000.

Oliveira, E. C. M.; Valle, R. H. P. Aspectos microbiológicos de produtos hortícolas minimamente processados. **Higiene Alimentar**, v. 44, p. 50-54, 2000.

Rico, D., Martín-Diana, A. B., Barat, J. M., & Barry-Ryan, C. Extending and Extending and measuring the quality of fresh-cut fruit and vegetables: a review. **Trends in Food Science & Technology**, n. 18, v.7, p. 373-386, 2007.

Santos, T. B. A.; Silva, N.; Junqueira, V. C. A. Pereira, J. L. Microrganismos indicadores em frutas e hortaliças minimamente processadas. **Brazilian Journal of Food Technology**, Campinas, v. 13, n. 2, p. 141-146, abr./jun., 2010.

Silva, M. Z. T.; Guerra, N. B. Avaliação das condições de frutos minimamente processados. **Higiene Alimentar**, v. 17, n. 111, p. 29-36, ago. 2003.

Silva, N.; Junqueira, V. C. A.; Silveira, N. F.A.; Taniwaki, M. H.; Santos, R. F. S.; Gomes, R. A .R. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos e água**. São Paulo: Varela, 4. ed., 2010.

Smanioto, T. F.; Pirolo, N. J.; Simionato, E. M. R. S.L Arruda, M. C. Qualidade microbiológica de frutas e hortaliças minimamente processadas. **Revista Instituto Adolfo Lutz**, v. 68, n.1, p.150-154, 2009.

Tournas, V. H. Moulds and yeasts in fresh and minimally processed vegetables, and sprouts. **International Journal of Food Microbiology**, v. 99, p. 71-77, 2005a.

Tournas, V. H.; Katsoudas, E. Mould and yeasts in fruit salads and fruit juices. **Food Microbiology**, v. 23, p. 684-688, 2005b.

Vieites, R.L.; Evangelista, R. M.; Campos, A.J.; Moreira, G. C. Avaliação da contaminação microbiana do mamão minimamente processado e irradiado. **Higiene Alimentar**, v 18, n. 118, p. 65-70, 2004.