

## Qualidade microbiológica de frutas e hortaliças comercializadas na cidade de Juazeiro do Norte – CE

### Microbiological quality of fruit and vegetables sold in the city of Juazeiro do Norte – CE

Lucia Emanuele Barros Teixeira<sup>\*1</sup>, Jocy Emanuela Ferreira dos Santos<sup>2</sup>; Inácia dos Santos Moreira<sup>3</sup>, Francinalva Cordeiro de Sousa<sup>4</sup>; Jarderlany Sousa Nunes<sup>4</sup>.

**RESUMO** – Em uma dieta equilibrada o consumo de hortaliças é de fundamental importância, devido o seu alto valor nutricional. A contaminação microbiológica da alface e do tomate pode ocorrer antes e após a colheita, através do contato com a água contaminada da irrigação, durante o transporte, pelas mãos dos manipuladores e até mesmo através da água utilizada para sua higienização. O objetivo deste trabalho foi verificar a qualidade microbiológica de alfaces e tomates comercializados em supermercados da cidade de Juazeiro do Norte - Ceará. As amostras foram coletadas em oito supermercados e em seguida levadas para o laboratório de microbiologia de alimentos da FATEC – Cariri, onde foram realizadas análises de coliformes totais e fecais e *Salmonella* spp, segundo as normas da APHA (American Public Health Association). Os resultados obtidos para coliformes totais e fecais mostraram que as amostras estavam fora dos padrões estabelecidos pela legislação, para *Salmonella* spp revelaram que todas as amostras (100%) encontravam-se de acordo com o padrão federal vigente.

**Palavras-chave:** contaminação; qualidade; higiene.

**Abstract** - In a balanced diet of vegetables consumption is of paramount importance due to their high nutritional value. Microbiological contamination of lettuce and tomato may occur before and after harvest, through contact with contaminated water irrigation, during transport, at the hands of manipulators and even through water used for cleaning. The aim of this study was to assess the microbiological quality of lettuce (*Lactuca sativa*) and tomatoes sold in supermarkets of Juazeiro of Norte - Ceará. The samples were collected at eight supermarkets and then taken to the microbiology laboratory of food FATEC - Cariri, where analyzes were made of total and fecal coliforms and *Salmonella* spp, according to the norms of the APHA (American Public Health Association). The results for total and fecal coliforms showed that the samples were outside the standards set by legislation for *Salmonella* spp revealed that all samples (100%) were in accordance with the current federal standard.

**Keywords:** waste contamination; quality; hygiene..

## INTRODUÇÃO

O consumo de hortaliças é fundamental em qualquer cardápio nutricionalmente adequado, devido ao seu teor de vitaminas, sais minerais, fibras, aporte calórico baixo e por aumentar o resíduo alimentar no trato gastrointestinal (NASCIMENTO et al., 2005; SANTOS et al., 2010).

A alface (*Lactuca sativa*) é produzida para o consumo de suas folhas e seu cultivo vem sendo praticado na forma tradicional, hidropônica e orgânica, podendo influenciar nas propriedades dessa hortaliça (SANTANA et al., 2006).

Uma das hortaliças mais consumidas no Brasil é a alface (*Lactuca sativa* L.), devido ao seu baixo valor calórico qualifica-se para diversas dietas, o que favorece grandemente o seu consumo de uma maneira geral, constituindo-se em componente imprescindível das saladas dos brasileiros (FERNANDES et al., 2002). As

folhas de alface são importantes fontes de sais minerais, como cálcio, fósforo e ferro, e das vitaminas A, C e PP, também conhecida como niacina (VARGAS, 2007).

O tomate está entre as hortaliças mais consumidas no mundo, é rico em betacaroteno, licopeno (média de 3,31mg em 100g), vitaminas do complexo B e minerais como fósforo e potássio (EMATER, 2008).

As saladas de hortaliças cruas estão comumente associadas à presença de várias espécies de micro-organismos entre os quais *Escherichia coli*, *Salmonella* sp., bactérias mesófilas e coliformes, sendo estes indicadores de condições de higiene e sanitárias inadequadas durante o cultivo, processamento, embalagem e transporte das hortaliças (SANTOS et al., 2004; NASCIMENTO et al., 2005).

Os microrganismos indicadores, quando presentes em um alimento, fornecem informações sobre a ocorrência de contaminação de origem fecal, sobre a provável presença de patógenos de material fecal ou a

Autor para correspondência

Recebido para publicação em ..12./02.2013; aprovado em 30.07/2013

<sup>1</sup>Tecnóloga em Alimentos pela Faculdade de Tecnologia FATAC – Cariri, Rua Amália Xavier S/N, Bairro Triângulo. Cep: 63000-000. Juazeiro do Norte – Ce. E-mail: [emanubarros@hotmail.com](mailto:emanubarros@hotmail.com)

<sup>2</sup> Mestrando (a) do Programa de Pós-graduação em Sistemas Agroindustriais (PPGSA), Universidade Federal de Campina Grande/Centro de Ciências e Tecnologia de Agroalimentar (UFCG/CCTA), Cep:58.840-000, Pombal, Paraíba, Brasil. e-mail: [inaciamoreira@ymail.com](mailto:inaciamoreira@ymail.com)

<sup>3</sup> Tecnólogo (a) em Alimentos pela Faculdade de Tecnologia CENTEC / FATAC – Cariri, Rua Amália Xavier S/N, Bairro Triângulo. Cep: 63000-000. Juazeiro do Norte – Ce. E-mail: [jocyemanuela@yahoo.com](mailto:jocyemanuela@yahoo.com)

deterioração potencial do alimento, além de poder indicar condições sanitárias inadequadas durante o processamento, produção e armazenamento.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade microbiológica de amostras de alfaces e tomates comercializados em supermercados da cidade de Juazeiro do Norte - Ceará.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram coletadas oito amostras de alface tipo crespa e oito de tomate tipo italiano comercializados em supermercados da cidade de Juazeiro do Norte - Ceará, no período da manhã durante os meses de abril e maio de 2012, e acondicionados em sacos plásticos encontrados à disposição no local de coleta, cada amostra de alface e de tomate continha aproximadamente 300g, as quais foram mantidas em recipientes isotérmicos com gelo durante o trajeto até o Laboratório de Microbiologia de Alimentos da Faculdade de Tecnologia CENTEC/FATEC – Cariri, onde se realizaram as análises microbiológicas.

Foram realizadas análises de coliformes a 45 °C e *Salmonella* spp segundo as normas da APHA - American Public Health Association. A interpretação dos resultados foi feita de acordo com os critérios microbiológicos estabelecidos na legislação brasileira, regida pela RDC N° 12, 02 de janeiro de 2001 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA.

### Análise microbiológica

As amostras de alface foram codificadas como A<sub>1</sub>, B<sub>1</sub>, C<sub>1</sub>, D<sub>1</sub>, F<sub>1</sub>, G<sub>1</sub> e H<sub>1</sub> e as amostras de tomate como A<sub>2</sub>, B<sub>2</sub>, C<sub>2</sub>, D<sub>2</sub>, F<sub>2</sub>, G<sub>2</sub> e H<sub>2</sub>. Posteriormente, foram pesados asepticamente 25g de cada amostra e acondicionadas a 225 mL de caldo lactosado simples a 0,1 %. Em seguida, realizaram-se as diluições decimais seriadas em água peptonada 10<sup>-2</sup> e 10<sup>-3</sup>.

Os coliformes totais e fecais foram determinados pela técnica de fermentação em tubos múltiplos, utilizando para o teste presuntivo o caldo lactosado simples e no teste confirmativo caldo lactose bile verde brilhante, ambos com incubação a 35°C por 48 horas. Considerou-se como positivo, os tubos que apresentassem gás no tubo de Durham. Os coliformes fecais foram

determinados por inoculação dos tubos gás positivos em caldo Escherichia coli com incubação a 45 °C por 24 horas.

Pesquisa de *Salmonella* spp. realizada após a pesagem da amostra em caldo lactose, incuba-se a 35-37 °C durante 24 horas. Transcorrido o tempo de incubação a amostra é colocada em tubos que contenham o caldo tetrationato, caldo selenito-cistina e caldo Rappaport-Vassiliadis e incubadas a 42-43 °C/24 h. Após o período de incubação, realiza-se o plaqueamento diferencial fazendo estrias com alça de níquel nos meios seletivos: Brilliant Green Agar, Xilose Lisina, Hektoen Enteric Agar e *Salmonella-Shigella* Agar, incuba a 35-37 °C por 24 horas. Transcorrido o período de incubação do plaqueamento diferencial, faz-se a prova bioquímica, transferindo as colônias com o auxílio de agulha de platina e inoculação por picada e estrias nos tubos inclinados com os seguintes meios: Agar Lisina Ferro e Agar Tríplice Açúcar Ferro. Incubar a 35-37 °C por 24 horas e observar se há a ocorrência de reação típica de *Salmonella*.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

No Brasil, em relação aos critérios microbiológicos de alimentos, está em vigor a Resolução n°12/01 que não estabelece padrões microbiológicos específicos para tomate de mesa in natura, no entanto, para comparação, pode ser adotado o padrão de hortaliças, que prevê ausência de *Salmonella* sp em 25 gramas e até 10<sup>2</sup> g-1 para coliformes termotolerantes, após ter sido a amostra incubada a 45 °C (BRASIL, 2001).

A contaminação da alface pode ocorrer antes e/ou após a colheita. Por crescer próximas ao chão, fica suscetível a presença de inseto e vários micro-organismos que estão presentes no solo, na água de irrigação e no vento. De acordo com a legislação brasileira, a presença de coliformes fecais em alfaces deve estar abaixo de 10<sup>2</sup> NMP/g. Todas as amostras analisadas apresentaram índices de contaminação iguais ou superiores a 2,8x10<sup>2</sup>NMP/g (Tabela 1). Os resultados indicam que as amostras encontram - se em desacordo com os padrões estabelecidos pela ANVISA – RDC 12, ou seja, foram observados 100% de contaminação.

**Tabela 1.** Características microbiológicas de alface comercializadas em supermercados da cidade de Juazeiro do Norte-CE, abr/mai 2012.

Amostras	Parâmetros	
	Coliformes a 45 °C NMP/g	<i>Salmonella</i> sp
A <sub>1</sub>	>2,4x10 <sup>3</sup>	Ausência
B <sub>1</sub>	>2,4x10 <sup>3</sup>	Ausência
C <sub>1</sub>	1,1x10 <sup>3</sup>	Ausência
D <sub>1</sub>	2,8x10	Ausência
E <sub>1</sub>	>2,4x10 <sup>3</sup>	Ausência
F <sub>1</sub>	2,4x10 <sup>2</sup>	Ausência
G <sub>1</sub>	1,5x10 <sup>2</sup>	Ausência
H <sub>1</sub>	>2,4x10 <sup>3</sup>	Ausência
<b>Padrão Permitido</b>	10 <sup>2</sup>	Ausente em 25g

Os resultados desta pesquisa são semelhantes aos encontrados por Guimarães et al, (2003) em seu trabalho

sobre frequência de enteroparasitas em amostras de alface (*Lactuca sativa*) comercializadas em Lavras, Minas Gerais, encontraram, para a contagem de coliformes fecais resultado igual a 3,2x10<sup>5</sup> NMP/mL. Silva et al. (2007)

avaliando a qualidade microbiológica de hortaliças minimamente processadas comercializadas em Porto Alegre observaram contaminação de origem fecal nas hortaliças, sugerindo desta forma falhas nas etapas de processamento. Bobco et al. (2011) em seu estudo encontraram resultados que demonstram que todas as alfaces analisadas apresentam padrões aceitáveis para o consumo humano em relação a coliformes termotolerantes. Marques et al. (2002) em seu estudo sobre alfaces comercializadas em feiras livres foram encontraram resultados iguais a  $2,4 \times 10^3$  NMP/g para coliformes a 45°C.

Nas amostras analisadas não foi detectada a presença de *salmonella spp.*, Estes resultados estão de acordo com os observados por Bobco et al. (2011) avaliando as condições higiênicas de alfaces (*Lactuca sativa*) comercializadas na cidade de Erechim-RS, encontraram ausência de *Salmonella* sp. em todas as amostras de alface analisadas e por Abreu et al. (2010) ao estudarem a qualidade microbiológica de alface sob adubação química e orgânica. Arbos et al. (2010) estudando a segurança alimentar de hortaliças orgânicas sob os aspectos sanitários e nutricionais verificaram uma

contaminação microbiológica por *salmonellas* sp. de 20% em amostras de alface. Tresseler et al. (2009) verificaram a presença de *salmonella* sp em 12,7% das amostras de alface minimamente processadas e armazenadas a 5 °C. Ferreira et al. (2003) ao pesquisaram a presença de *Salmonella* sp. em legumes e verduras minimamente processadas e congeladas.

Os resultados obtidos para coliformes a 45 °C nos mostra que de oito amostras de tomate analisadas, cinco (62,5%) atendem às exigências impostas pela ANVISA, que prevê um limite máximo de  $10^2$  NPM/g. Três (37,5%) das amostras apresentaram a presença de coliformes a 45°C. Todas as amostras (100%) apresentaram ausência de *Salmonella* spp. em 25g (Tabela 2). Souza & Moreira (2010) estudando a microbiologia de frutos de tomate produzidos com água residuária da suinocultura, observaram que a contagem de coliformes totais foi influenciada pela proximidade dos frutos em relação ao reservatório de ARS. Takayanagi et al. (2007), avaliando a contaminação de hortas em Ribeirão Preto - SP, verificou contaminação em 40,9% das 88 hortas produtivas, sendo que das 103 águas de irrigação analisadas, 15,5% estavam em desacordo com a legislação em vigor.

**Tabela 2.** Características microbiológicas de tomates comercializadas em supermercados da cidade de Juazeiro do Norte-CE, abr/mai 2012.

Amostras	Parâmetros	
	Coliformes a 45°C NMP/g	<i>Salmonella</i> spp
A <sub>2</sub>	$2,4 \times 10^3$	Ausência
B <sub>2</sub>	$>2,4 \times 10^3$	Ausência
C <sub>2</sub>	<3	Ausência
D <sub>2</sub>	<3	Ausência
E <sub>2</sub>	9	Ausência
F <sub>2</sub>	<3	Ausência
G <sub>2</sub>	<3	Ausência
H <sub>2</sub>	$1,2 \times 10^2$	Ausência
<b>Padrão Permitido</b>	$10^2$	Ausente em 25g

Marmitt et al (2011), em seu estudo sobre análise microbiológica de salada de tomate em um restaurante *self-service* da cidade de pelotas-rs, obteve resultados satisfatórios para a contagem de coliformes e *salmonella* spp., se enquadrando dentro dos padrões estabelecidos pela legislação brasileira.

Rosa & Carvalho, (2000); Pacheco et al., (2002), relatam que frutas e hortaliças apresentam microbiota natural que provém do ambiente, sendo influenciadas pela estrutura da planta, técnicas de cultivo, transporte e armazenamento.

A higienização dos vegetais com solução clorada antes do consumo é de extrema importância, pois reduz a carga bacteriana presente nas hortaliças. Quando se utiliza a quantidade e o tempo adequado.

## CONCLUSÕES

Nas condições em que foi desenvolvido este estudo, e de acordo com os resultados obtidos, pode-se concluir que, as amostras de alfaces e tomates

comercializadas nos supermercados da cidade de Juazeiro do Norte – CE, no momento da pesquisa apresentaram uma higienização precária, evidenciado pela presença de coliformes totais e fecais. A comprovação da presença de coliformes nas amostras demonstra o perigo da transmissão de doenças veiculadas pelas hortaliças cruas e

frutas consumidas *in natura*, havendo uma necessidade urgente de fortalecer o sistema de vigilância sanitária, sendo imprescindível que haja ações básicas de higiene pessoal com os produtores e manipuladores, orientando sobre a importância da higienização dos alimentos frescos, antes do seu consumo.

## REFERENCIA

APHA - AMERICAM PUBLIC HEALTH ASSOCIATION, AGENCY COMMITTEE ON MICROBIOLOGICAL METHODS FOR FOOD. **Compendium of Methods for the microbiological**

- examination of foods**. 3ed. Washington: Carl Vanderzant, Don F. Splittstoesser, 1992. 1219p.
- BOBCO, S. E.; PIEROZAN, M. K.; CANSIAN, R. L.; OLIVEIRA, D.; PINHEIRO, T. L. F.; TONIAZZO, G. Condições higiênicas de alfaces (*Lactuca sativa*) comercializadas na cidade de Erechim-RS. *Alim. Nutr.*, Araraquara, v. 22, n. 2, p. 301-305, 2011.
- BRASIL, Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Resolução - RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001.
- EMATER/DF – Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Distrito Federal. 2008. Alimentos funcionais para evitar farmácia: tomate. Disponível em: <<http://www.emater.edf.gov.br>>. Acesso em: 13 dez 2011.
- FERNANDES, A. A.; MARTINEZ, H. E. P.; PEREIRA, P. R. G.; FONSECA, M. C. M. Produtividade, acúmulo de nitrato e estado nutricional de cultivares de alface, em hidropônia, em função de fontes de nutrientes. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 20, n. 2, p. 195-200, 2002.
- LOPES, M. C.; SILVA, M. A. S.; ANDREOLLA, V. R. M.; BRAGA, G. C.; UNFRIED, J. R. Análise microbiológica de hortaliças oriundas de sistemas de produção orgânica e convencional comercializadas em marechal cândido rondon-pr. 2002.
- MARMITT, L. P.; CASTRO, L. S. B.; VOHLBRECHT, M.; NÖRNBERG, F. R.; ALMEIDA, A. Análise microbiológica de salada de tomate em um restaurante *self-service* da cidade de Pelotas-RS. XX Congresso de iniciação científica, III mostra científica, UFPEL, CIC 2011.
- SANTANA, L. R. R. et al. Qualidade física, microbiológica e parasitológica de alfaces (*Lactuca sativa*) de diferentes sistemas de cultivo. *Ciênc. Tecnol. Aliment.*, Campinas, v. 26, n. 2, abr./jun. 2006.
- SILVA, S. R. P.; VERDIN, S. E. F.; PEREIRA, D. C.; SCHATKOSKI, A. M.; ROTT, M. B.; CORÇÃO, G. Microbiological quality of minimally processed vegetables sold in Porto Alegre, Brazil. **Journal of Microbiology**, v.38, p.594-598, 2007.
- SANTOS, C. M. G.; BRAGA, C. L.; VIEIRA, M. R. S.; CERQUEIRA, R. C.; BRAUER, R. L.; LIMA, G. P. P. Qualidade da alface comercializada no município de Botucatu - SP. *Revista Iberoamericana de Tecnología Postcosecha*, v. 11, n. 1, p. 67-74, 2010.
- VARGAS, V. 2007. Folhas fazem bem à saúde e à dieta. Disponível em: <<http://cristianaarcangeli.terra.com.br>>. Acesso em 13 dez 2011.
- GUIMARÃES, A. M.; ALVES, E. G. L.; FIGUEIREDO, H. C. P.; COSTA, G.M.; RODRIGUES, L. S. Frequência de enteroparasitas em amostras de alface (*Lactuca sativa*) comercializadas em Lavras, Minas Gerais. *Rev. Soc. Bras. Med. Trop.*, v. 36, n. 5, p. 132-135, 2003.
- MARQUES, M. A.; SILVA, S. M.; MARTINS, L. P.; SANTOS, J. G. Qualidade física e microbiológica de hortaliças comercializadas na feira livre do município de bananeiras (PB). In: Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos, 18, Porto Alegre, 2002. **Resumos**. Porto Alegre, Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos, 2002, p. 125.
- TRESSELER, J. F. M.; FIGUEIREDO, E. A. T.; FIGUEIREDO, R. W.; MACHADO, T. F.; DELFINO, C. M.; SOUSA, P. H. M. Avaliação da qualidade microbiológica de hortaliças minimamente processadas. **Ciência Agrotécnica**, v.33, Edição Especial, p. 1722 - 1727, 2009.
- ABREU, I. M. O.; JUNQUEIRA, A. M. R.; PEIXOTO, J. R.; OLIVEIRA, S. A. Qualidade microbiológica e produtividade de alface sob adubação química e orgânica. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.30(Supl.1), p.108-118, 2010.
- ARBOS, K. A.; FREITAS, R. J. S.; STERTZ, S. C.; CARVALHO, L. A. Segurança alimentar de hortaliças orgânicas: aspectos sanitários e nutricionais. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v.30(Supl.1), p.215-220, 2010.
- TAKAYANAGUI, O. M.; CAPUANO, DIVANI. M.; OLIVEIRA, C. A. D.; BERGAMINI, A. M. M.; OKINO, M. H. T.; CASTRO E SILVA, A. A. M. C.; OLIVEIRA, M. A.; RIBEIRO, E. G. A.; TAKAYANAGUI, A. M. M. Avaliação da contaminação de hortas produtoras de verduras após a implantação do sistema de fiscalização em Ribeirão Preto, SP. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v.40, n.2, p.20-27, 2007.
- SOUZA, J. A. R.; MOREIRA, A. D. Microbiologia de frutos de tomate produzidos com água residuária de suinocultura. **Engenharia Ambiental**, v. 7, n. 2, p.212-221, 2010