



CONTAMINAÇÃO FECAL DE HORTALIÇAS MINIMAMENTE PROCESSADAS
CONSUMIDAS NA REGIÃO DE CAMPINAS – SP

LAURA MEDURE **QUEIROGA**¹ ;SILVANA MARIANA **SREBERNICH**² ;MARGARETE
MIDORI **OKAZAKI**³; ROSANGELA SUELI FERNANDES **LEITE**⁴; NELIANE FERRAZ
DE ARRUDA **SILVEIRA**⁵

Nº 12230

RESUMO

Foram avaliadas quatro tipos de hortaliças minimamente processadas consumidas no comércio varejista da cidade de Campinas-SP para verificação de contaminação fecal: alface crespa, alface lisa, cheiro-verde e rúcula. As amostras foram coletadas em cinco épocas do ano, e em três pontos de venda, entre varejões e feiras livres, totalizando 15 amostras por produto. Os parâmetros microbiológicos utilizados para essa verificação foram: contagem de coliformes totais e de *Escherichia coli*. De maneira geral obteve-se que, com exceção do cheiro-verde, as hortaliças estudadas no período, estavam dentro dos parâmetros para coliformes termotolerantes (*E coli*) da legislação vigente para alimentos (RDC12/01). Cerca de 40% das amostras de cheiro verde analisadas para *E coli*, apresentaram valores acima daquele estipulado pela legislação, sendo também o produto que mostrou maior índice populacional de micro-organismos contaminantes coliformes totais, uma vez que 60% das amostras, apresentaram valor maior que o limite crítico considerado pela literatura (5 log UFC/g). A rúcula foi a hortaliça que apresentou os menores índices desse indicador, seguida da alface lisa e da alface crespa.

¹ Bolsista CNPq: Graduação em Biomedicina Veris, Campinas-SP, lalamedure@hotmail.com

² Colaboradora: Professora, PUCC, Campinas-SP.

³ Colaboradora: Pesquisadora, CCQA/ITAL, Campinas-SP.

⁴ Colaboradora Pesquisadora ITAL, Campinas-SP

⁵ Orientadora, Pesquisadora CCQA/ITAL

ABSTRACT

Four types of minimally processed vegetables consumed in the retail trade of city of Campinas-SP, were evaluated in order to check the faecal contamination: butterhead type lettuce, crisphead type lettuce, parsley and rocket. Samples were collected in five seasons, and three outlets retail shops and fairs, totalizing 15 samples per product. The microbiological parameters were used for verification purposes: total coliform bacterial group, and *Escherichia coli*. In general it was found that all the vegetables in the period studied, except the parsley, were within the parameters for *Escherichia coli*. About 40% of parsley samples analyzed, showed *E coli* values above those stipulated by law. The parsley also showed the highest index of total coliform population; since 60% of the samples presented values greater than the critical value (5 log UFC/g). The rocket was the vegetable that showed lowest indices of total coliform populations followed by the butterhead type lettuce and crisphead type lettuce.

INTRODUÇÃO

O consumo de produtos hortícolas frescos ou minimamente processados, cresceu significativamente na última década, fato este decorrente do maior interesse da população por alimentos frescos e naturais. No Brasil, este mercado começou a ser explorado em 1994 e já em 1996 movimentou cerca de R\$ 400 milhões em vendas [5]. Esses produtos, que são lavados, descascados e embalados, oferecem vantagens ao consumidor, especialmente a diminuição de lixo doméstico e a facilidade de preparo de pratos e sanduíches. Entretanto, sob o ponto de vista microbiológico, eles podem oferecer riscos sérios ao consumidor já que operações do processamento mínimo são realizadas manualmente e sob temperatura não controlada na planta de processo. De acordo com FARBER [4] na etapa de corte ocorre a liberação de fluidos celulares internos, ricos em nutrientes, que é o fator que propicia melhores condições de desenvolvimento da microbiota natural acompanhante, e que pode levar a redução da vida-de-prateleira destes produtos, além de transformá-los em veículos de toxinfecção alimentar. De acordo com a literatura, [3], se faz necessário que as boas práticas agrícolas sejam aplicadas, e no processamento mínimo, a etapa de lavagem desses vegetais seja feita com água de boa qualidade, e até melhoradas com a adição de soluções desinfetantes na mesma, resultando na obtenção de produtos

microbiologicamente mais seguros. O surto ocorrido em 2011, na Europa, devido ao consumo de broto de feijão minimamente processado, provocando a morte de mais de 30 pessoas, estava contaminado com uma variante patogênica de *Escherichia coli*, (E coli O104:H4). Esse fato aumentou a preocupação dos produtores e consumidores quanto a condição higiênica de produtos vegetais consumidos na forma crua.

Assim sendo, o presente trabalho teve como objetivo determinar a contaminação fecal de hortaliças minimamente processadas, obtidas pelo cultivo convencional, consumidas na região de Campinas-SP.

MATERIAL E MÉTODOS

Quatro tipos de hortaliças (alface crespa, alface lisa, cheiro-verde, e rúcula) minimamente processadas, de cultivo convencional, foram adquiridos em três diferentes pontos de venda da cidade de Campinas, SP. As amostras foram coletadas em cinco diferentes épocas (julho a novembro/2011), embaladas em sacos de polietileno (ausência de atmosfera modificada) e encontravam-se armazenadas em gôndolas refrigeradas (2 a 5°C). Em cada ponto de venda foram adquiridas três amostras de cada tipo de hortaliça por coleta as quais foram unificadas numa amostra composta para as análises.

De cada amostra composta, alíquotas de 25g foram retiradas e diluições em série foram preparadas e semeadas nos meios de cultura diferenciados. A contagem de coliformes totais com diferenciação para *E. coli* foi feita pelo método do PETRIFILM 3M® 6410, após um período de incubação de 24 horas a 35°C sendo os resultados expressos em logaritmo das unidades formadoras de colônias por grama de hortaliça (log UFC/g) conforme descrito em SILVA *et al.* [6].

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA, através da Portaria RDC 12/01 [1] que contem os padrões microbiológicos para alimentos, determina como padrão microbiológico para hortaliças, legumes e similares- frescas, *in natura*, preparadas, sanificadas, refrigeradas ou congeladas para consumo direto, que a contagem máxima de coliformes a 45°C (termotolerantes, os antigos fecais) não seja superior a 10² UFC/g (2 log UFC/g). Não há menção nessa legislação, da determinação de *E. coli* em separado, uma vez que essa bactéria está presente nesse

grupo dos coliformes termotolerantes ou a 45°C..Essa mesma portaria também não estabelece parâmetros para microrganismos deteriorantes como os fungos e o grupo coliformes totais que são bioindicadores de higiene geral dos alimentos. BERBARI *et al.* [2] afirmam que populações desses microrganismos no nível de 10^5 (5 log) UFC/g e de fungos no nível de 10^4 (4 log) UFC/g correspondem a uma contaminação considerada elevada desses microrganismos uma vez que estes são valores encontrados nas hortaliças sem qualquer lavagem,

5.1 – Alface crespa (*Lactuca sativa* L., cv. crespa)

Os dados referentes à contagem microbiana nas amostras de alface crespa encontram-se na Tabela 1. Quanto à contagem de coliformes totais, os dados mostram que mais que a metade (60%) está abaixo do valor crítico de 5 logUFC/g, Todas as amostras de alface crespa não apresentaram valores acima de 2logUFC/g de *E.coli*, estando portanto de acordo com a legislação.

TABELA 1 – População de coliformes obtida de amostras de alface crespa minimamente processada comercializadas em três pontos de venda de Campinas.

Amostragem	Coliformes totais (log UFC/g)		
	A	B	C
1	5,5	4,5	4,6
2	4,9	3,9	4,0
3	4,7	4,3	4,2
4	4,2	4,8	3,8
5	5,8	4,9	4,8

Amostragem	<i>Escherichia coli</i> (log UFC/g)		
	A	B	C
1	1,0	1,0	1,0
2	1,0	1,0	1,0
3	1,0	1,0	1,0
4	1,0	1,0	1,0
5	1,0	1,0	1,0

A, B, C = pontos de venda; 1, 2, 3, 4 e 5 = épocas de amostragem.

3.2 – Alface lisa (*Lactuca sativa* L., cv. lisa)

Encontram-se na *Tabela 2* os dados relativos à contagem microbiana das amostras de alface lisa. No que se refere à contagem de coliformes totais, os dados mostram que a maior parte delas (66%) está abaixo do valor crítico de referência 5 log UFC/g [2]. Quanto a pesquisa para *Escherichia coli*, todas as amostras de alface lisa, se mostraram abaixo do valor 2 log UFC/g determinado pela legislação [1].

TABELA 2 - População de coliformes obtida de amostras de alface lisa minimamente processada comercializadas em três pontos de venda de Campinas.

Amostragem	Coliformes totais (log UFC/g)		
	A	B	C
1	3,7	3,9	4,7
2	4,2	4,1	4,3
3	4,8	3,8	3,9
4	5,8	4,7	4,8
5	4,9	4,5	5,5

Amostragem	<i>Escherichia coli</i> (log UFC/g)		
	A	B	C
1	1,0	1,0	1,0
2	1,0	1,0	1,0
3	1,0	1,0	1,0
4	1,0	1,0	1,0
5	1,0	1,0	1,7

A, B, C = pontos de venda; 1, 2, 3, 4 e 5 = épocas de amostragem.

3.3 - Cheiro-verde

Os dados relativos às análises microbiológicas das amostras de cheiro-verde encontram-se na Tabela 3. No que se refere à contagem de coliformes totais verifica-se que apenas 6 amostras (ponto de venda B, amostragens 2 e 4; ponto de venda C, amostragens 1, 2, 4 e 5) propiciaram contagem ≤ 5 logUFC/g. Nos demais casos (60%) as contagens estão acima do valor 5 logUFC/g. Quanto a presença de *Escherichia coli*, os resultados mostram que 40%, das amostras analisadas, estão fora do padrão estipulado para coliformes termotolerantes (*E. coli*), por apresentarem contagem desse parâmetro acima de 2 logUFC/g., denunciando a presença de contaminação fecal nesses produtos, ocorrido em algum elo da cadeia produtiva.

TABELA 3 – População de coliformes obtida de amostras de cheiro verde minimamente processados comercializados Campinas.

Amostragem	Coliformes totais (log UFC/g)		
	A	B	C
1	5,4	8,2	4,1
2	5,1	4,5	4,2
3	8,0	8,5	6,1
4	8,1	5,0	4,8
5	5,4	6,4	4,4

Amostragem	<i>Escherichia coli</i> (log UFC/g)		
	A	B	C
1	1,3	1,0	1,0
2	1,0	1,0	1,0
3	2,2	2,7	2,2
4	1,0	2,5	2,5
5	2,3	1,0	1,0

A, B, C = pontos de venda; 1, 2, 3, 4 e 5 = épocas de amostragem;

3.4 – Rúcula (*Eruca sativa* Mill.)

Encontram-se na Tabela 4 os dados referentes às análises microbiológicas das amostras de rúcula minimamente processadas. Quanto à contagem de coliformes totais, todos os resultados se mostraram abaixo do valor de referência 5 logUFC/g [2]. Para a contagem de *Escherichia coli* (Tabela 4), os resultados mostraram que todas as contagens estavam ao redor de 1 log UFC/g, valores estes, abaixo da referência de 2 log UFC/g. Observando os dados obtidos para esse tipo de produto, nota-se que de maneira geral foi a hortaliça que se apresentou com menor índice populacional dos grupos coliformes no presente estudo.

TABELA 4 – População de coliformes obtida de amostras de rúcula minimamente processada comercializadas em Campinas.

Amostragem	Coliformes totais (log UFC/g)		
	A	B	C
1	3,9	3,7	4,0
2	4,2	3,3	3,2
3	3,9	4,0	3,8
4	4,8	4,1	4,3
5	3,4	3,8	4,0

Amostragem	<i>Escherichia coli</i> (log UFC/g)		
	A	B	C
1	1,3	1,0	1,0
2	1,0	1,0	1,0
3	1,0	1,0	1,0
4	1,0	1,0	1,0
5	1,0	1,0	1,0

A, B, C = pontos de venda; 1, 2, 3, 4 e 5 = épocas de amostragem.

Ao analisarmos os resultados obtidos no presente trabalho, algumas hipóteses sobre os resultados obtidos podem ser discutidas. Quanto ao nível considerado alto dos indicadores de higiene no geral, coliformes totais, observados em todas as amostras, pode ter sido consequência de prováveis falhas de obediência às boas práticas de fabricação nos produtos estudados, como higienização, manipulação inadequada, entre outras causas. Em relação aos resultados encontrados para o cheiro-verde, que foi a hortaliça que apresentou os maiores índices da contaminação, pode se concluir que esse fato se deva ao maior manuseio a que esse produto é submetido nas operações do processamento mínimo, além das folhas mais espessas

características da cebolinha, que ao serem cortadas, disponibilizam suco celular mais viscoso aos microrganismos da microbiota superficial natural.

CONCLUSÃO

Os resultados observados em hortaliças minimamente processadas, de cultivo convencional, consumidos na região de Campinas-SP, levam às seguintes conclusões:

- As hortaliças minimamente processadas, de cultivo convencional, analisadas neste estudo, com exceção do cheiro-verde, não apresentaram contaminação fecal acima de valores que constam na legislação RDC12/01 que exige nível máximo de coliformes termotolerantes (*E coli*) na ordem de 10^2 UFC/g (2 logUFC/g).
- De maneira geral, o cheiro-verde foi o produto mais contaminado propiciando alta contagem de coliformes totais, e coliformes termotolerantes (*Escherichia coli*) sendo que seis amostras (40%) apresentaram contaminação de origem fecal, acima do limite permitido pela legislação vigente .
- Quanto a contaminação pelo grupo indicador e deteriorante coliformes totais, obteve-se que entre os vegetais minimamente processados analisados neste projeto, a rúcula, de uma maneira geral foi a hortaliça que apresentou índices menores dessas bactérias contaminantes, seguida da alface lisa, e alface crespa.
- As altas populações do grupo indicador de higiene geral dos alimentos e deteriorantes coliformes totais, encontradas em níveis elevados em todos os tipos de hortaliças estudados, mostram na prática que medidas mais cautelosas de boas praticas de fabricação, desde a obtenção da matéria prima no campo, ate o ponto de venda dos produtos, não foram devidamente observadas, merecendo maior atenção dos responsáveis pela cadeia produtiva dos mesmos.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPQ – PIBIC, pela bolsa concedida.

Ao CCQA – ITAL, pela oportunidade de estágio.

REFERÊNCIAS

- [1] AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA – ANVISA. **Resolução RDC no. 12**, de 02 de janeiro de 2001, publicada no Diário Oficial da União de 10/01/2001. In: <http://e-legis.anvisa.gov.br/leisref/public/showAct.hp?mode = PRINT_VERSION &id=144>. Acesso em 06 de novembro de 2006.



- [2] 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, maio-ago., 2001.
- [3] BEUCHAT, L.R. Standardization of methods to determine the efficacy of disinfectants for raw fruits and vegetables. *In*: TUIJTELAARS, A.C.J. *et al.* (Ed.). Food Microbiology and Food Safety into the next millenium. **Proceedings of 17th International Conference of International Committee on Food Microbiology and Hygiene (ICFMH)**, Vendhoven, The Netherlands, 13-17, September, 1999, p.785-786, 1999.
- [4] FARBER, J. Microbiological issues surrounding the safety of fresh cut produce. **10th World Congress of Food Science and Technology. Abstract Book**, Sydney, Australia, 1999, p.11.
- [5] PACHECO, M.A.S.R. *et al.* Condições higiênico-sanitárias de verduras e legumes comercializados no Ceagesp de Sorocaba – SP. **Higiene Alimentar**, v.16, n.101, p.50-55, 2002.
- [6] SILVA, N.; JUNQUEIRA, V.C.A.; SILVEIRA, N.F.A. **Manual de análise microbiológica de alimentos**. 4ª. ed. São Paulo: Varela, 2010.