

# Qualidade de frutas e hortaliças orgânicas comercializadas em feiras livres

## Quality of organic fruits and vegetables sold in street markets

RIALA6/1675

Amanda Brinco FERREIRA, Sandra Helena Ferreira de ALVARENGA, Jackline Freitas Brilhante de SÃO JOSÉ\*

\*Endereço para correspondência: Departamento de Educação Integrada em Saúde, Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal do Espírito Santo. Av. Marechal Campos, 1468 – Maruípe, CEP: 29040-090, Vitória, ES, Brasil. Tel: 27 3335-7223. E-mail: jackline.jose@ufes.br

Recebido: 21.07.2015 - Aceito para publicação: 22.12.2015

### RESUMO

Pelo cultivo diferenciado, os produtos orgânicos podem estar mais expostos à contaminação microbiológica do que os convencionais, visto que fertilizantes orgânicos geralmente consistem de estrume (adubo orgânico), que pode abrigar micro-organismos patogênicos. Com isso, objetivou-se avaliar a qualidade de frutas e hortaliças orgânicas comercializadas em duas feiras livres da Grande Vitória/ES, bem como as condições higiênico-sanitárias das barracas que comercializam os produtos. Para avaliação das boas práticas foi aplicada uma lista de verificação baseada na Resolução RDC 216/2004. Foram coletadas 16 amostras entre frutas e hortaliças, e submetidas às seguintes análises: pH, acidez total titulável, contagem de mesófilos aeróbios, fungos filamentosos e leveduras, determinação do Número Mais Provável (NMP) de coliformes totais e a 45 °C e pesquisa de *Salmonella* spp. Todas as barracas avaliadas foram classificadas como regulares. A contagem de coliformes a 45 °C acima do estabelecido pela legislação vigente foi detectada em uma das amostras (6,25 %). Nessa mesma amostra foi detectada a presença de *Salmonella* spp., o que está em desacordo com o exigido pela legislação brasileira vigente. Apesar de 93,75 % das amostras estarem de acordo com os padrões microbiológicos vigentes, ressalta-se a importância do controle das fontes de contaminação, desde o campo até a comercialização dos alimentos.

**Palavras-chave.** análise microbiológica, alimentos orgânicos, *Salmonella*.

### ABSTRACT

Due to the differentiated cultivation, the organics products might be more exposed to microbiological contamination than the conventional products, since the organic fertilizers are usually consisted of manure (fertilizer compost), and this material might harbor pathogenic microorganisms. This study aimed at evaluating the hygienic conditions of the stalls in two street markets of Vitória/ES, and to assess the quality of organic fruits and vegetables sold in these locations. For assessing the good practices, a checklist based on Resolution RDC 216/2004 was applied. Sixteen samples of organic fruits and vegetables collected in these street markets were analyzed on pH, titratable acidity, mesophilic aerobic bacteria, yeasts and molds, determination of the Most Probable Number (MPN) of total and fecal coliforms, and *Salmonella* spp detection. All of the evaluated stalls were classified as regular. The coliforms counting at 45 °C above the value established by the current legislation were found in one sample (6.25 %). *Salmonella* spp. was detected in the same sample, which was noncompliant with the Brazilian legislation. Although 93.75 % of the samples were in accordance with the current microbiological standards, it is emphasized the importance of controlling the contamination sources, from the field to the food marketing.

**Keywords.** microbiological analysis, organic food, *Salmonella*.

## INTRODUÇÃO

Desde 1990, a agricultura orgânica vem crescendo rapidamente, tanto em área cultivada como em número de produtores e mercado consumidor<sup>1</sup>, impulsionado, principalmente, pela intensa preocupação dos consumidores com o uso intensivo de produtos químicos na agricultura convencional, pela preocupação social com a sustentabilidade, segurança e a qualidade dos produtos convencionais<sup>2</sup>.

A agricultura orgânica tem atraído a atenção do setor de produção de alimentos em todo o mundo, uma vez que revive princípios da ecoagricultura que englobam o uso do solo, da água, a manutenção da qualidade do ar e a aplicação da horticultura mantendo o respeito ao meio ambiente e as relações sociais, econômicas e culturais<sup>3</sup>.

Os alimentos orgânicos são definidos como aqueles alimentos *in natura* ou processados que são oriundos de um sistema orgânico de produção agropecuária e industrial. A produção de alimentos orgânicos é baseada em técnicas que dispensam o uso de insumos como pesticidas sintéticos, fertilizantes químicos, medicamentos veterinários, organismos geneticamente modificados, conservantes, aditivos e irradiação<sup>4</sup>.

Dentre os alimentos orgânicos comercializados têm-se as frutas e hortaliças. Essas podem ser consumidas cruas e desta forma, em caso de contaminação, tornam-se importantes veículos de patógenos<sup>5</sup>. Devido a forma diferenciada de cultivo, o produto orgânico pode ser mais exposto à contaminação microbiológica do que os produtos convencionais, uma vez que os fertilizantes orgânicos geralmente consistem de estrume (adubo orgânico), e este material pode abrigar micro-organismos patogênicos, tais como *Salmonella* spp., *Listeria monocytogenes* e *Escherichia coli* O157:H7<sup>3</sup>. Smith<sup>6</sup> menciona que a contaminação microbiológica dependerá principalmente das práticas de produção adotadas e das condições ambientais e, assim sendo, tanto os alimentos orgânicos como os convencionais estariam sujeitos ao mesmo nível de risco.

Embora qualquer patógeno possa se tornar

problema potencial em frutas e hortaliças, *Salmonella* spp. assume relevância especial para a saúde pública<sup>7</sup>. Dentre as doenças de origem alimentar (DOA), as mais críticas são aquelas causadas pela *Salmonella* spp., considerada como um dos principais agentes envolvidos em surtos de infecção alimentar registrados em vários países<sup>8,9</sup>.

A realização de análises microbiológicas e a comparação dos resultados obtidos com os padrões estabelecidos pelos órgãos regulamentadores são imprescindíveis para averiguar a qualidade dos alimentos oferecidos aos consumidores. Entretanto, não existem parâmetros microbiológicos para alimentos provenientes de cultivo orgânico. Dessa forma, adota-se como referência a RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária<sup>10</sup>, que dispõe sobre os limites microbiológicos para frutas e hortaliças *in natura*. Devido ao aumento da procura por parte dos consumidores e ao incremento na produção orgânica de alimentos, os produtos orgânicos têm ganhando espaço no mercado brasileiro. Entretanto, os relatos sobre a comercialização destes produtos na região estudada são escassos. Informações sobre boas práticas e qualidade microbiológica destes produtos são de relevância para contribuir na determinação da escolha dos consumidores. Deste modo, objetivou-se avaliar as condições higiênico-sanitárias das barracas de duas feiras livres da Grande Vitória/ES, bem como avaliar a qualidade de frutas e hortaliças orgânicas comercializadas nestes locais.

## MATERIAL E MÉTODOS

Trata-se de um estudo transversal realizado no período de outubro de 2014 a maio de 2015. As amostras de frutas e hortaliças orgânicas foram coletadas em feiras livres de produtos orgânicos localizadas na Serra/ES e em Vitória/ES, sendo que existiam 12 e 15 barracas em cada feira, respectivamente. Em ambas as feiras, 11 barracas comercializavam apenas frutas e hortaliças orgânicas. As barracas foram escolhidas de acordo com a variedade de produtos

comercializados.

Inicialmente, os comerciantes foram contatados para apresentação dos objetivos da pesquisa e solicitação de doação de amostras dos alimentos comercializados. A definição das amostras a serem coletadas foi baseada nos seguintes critérios: culturas que permaneçam em contato com o solo, o que possibilita a retenção e a sobrevivência de micro-organismos, e que sejam culturas consumidas na forma *in natura* (sem cocção).

A coleta das frutas e hortaliças foi realizada no horário de comercialização dos produtos. Os pesquisadores responsáveis pela coleta das amostras utilizaram luvas e acondicionaram os alimentos em sacos plásticos disponibilizados pelos comerciantes. Os sacos plásticos foram fechados e identificados. Em seguida, foram transportados em caixas isotérmicas até o laboratório. As amostras foram mantidas a  $7 \pm 1$  °C por no máximo 24 h até o momento das análises. Foi considerada unidade amostral de cerca de 500 g de alimento. Foram coletadas 16 amostras, sendo 14 hortaliças e apenas 2 frutas, de acordo com critérios de escolha. Foram coletadas 8 amostras na feira localizada na Serra/ES e 8 na feira localizada em Vitória/ES.

Do total de barracas que comercializavam frutas e hortaliças orgânicas, foram coletadas amostras em 45,45 % (n = 5). As barracas nas quais foi feita a coleta foram identificadas como barraca 1, 2, 3, 4 e 5. Nas barracas foram coletados os seguintes alimentos: barraca 1 – alface, morango e caqui; barraca 2 – manjerição e rúcula; barraca 3 – couve, tomate, coentro, e agrião; barraca 4 – repolho, rabanete, salsa, cenoura, cebolinha, pepino; barraca 5 – pimentão.

#### **Avaliação das boas práticas das barracas das feiras**

A coleta dos dados ocorreu por meio de observação direta durante as visitas realizadas por pesquisador treinado. Para a avaliação, foi utilizada uma lista de verificação baseada na Resolução RDC nº 216, de 15 de setembro de 2004, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária<sup>11</sup>, dividida em identificação do local, avaliação e classificação do estabelecimento. A

lista de verificação apresentava quatro blocos de itens avaliados em cada barraca, totalizando 33 itens, conforme a seguir: ‘instalações e utensílios’ (13 itens); ‘abastecimento de água’ (1 item); ‘hábitos higiênicos e vestuário dos manipuladores’ (12 itens) e ‘higiene do alimento’ (7 itens). Cada item possuía três possibilidades de resposta: ‘Conforme’, ‘Não Conforme’ e ‘Não se aplica’ (NA).

A classificação de cada barraca baseou-se nos seguintes critérios de pontuação, fundamentados na Resolução RDC nº 275, de 21 de outubro de 2002, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária<sup>12</sup>: Bom (75 a 100 % de atendimento dos itens), Regular (50 a 74,9 % de atendimento dos itens) e Ruim (0 a 49,9 % de atendimento dos itens). Adotou-se essa mesma classificação para cada um dos quatro blocos da lista de verificação.

#### **Análises Químicas**

Foram avaliadas a acidez titulável e o valor de pH das amostras. Essas análises foram realizadas com objetivo de caracterizar quimicamente as amostras. Para determinação do pH foram pesadas 5 g da amostra em um béquer contendo 50 mL de água e posteriormente homogeneizado com bastão de vidro<sup>13</sup>. A determinação do pH foi realizada por medida direta em potenciômetro devidamente calibrado (Tecnopon®, Londrina-PR, Brasil). A acidez total titulável foi determinado por titulação com NaOH 0,1 N. Foram utilizadas 5 g de amostra e estas foram posteriormente homogeneizadas juntamente com 50 mL de água destilada. Em seguida, adicionou-se três gotas de indicador de fenolftaleína 1 %, procedendo-se às titulações, sob agitação, com solução de NaOH 0,1 N. Os resultados foram expressos em percentual de ácido cítrico<sup>14</sup>.

#### **Análises Microbiológicas**

Os procedimentos empregados nessa etapa foram realizados de acordo com a metodologia da *American Public Health Association* (APHA), descrita no *Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Food*<sup>15</sup>. Foram pesados 25 g de amostra e em seguida foram adicionados 225 mL de água peptonada 0,1 % previamente esterilizada. A homogeneização

foi feita manualmente durante aproximadamente 5 minutos. Nessa etapa, foi obtida a diluição  $10^{-1}$  da amostra. Em seguida, diluições decimais apropriadas foram preparadas e alíquotas dessas diluições foram transferidas para meios de cultura específicos para a determinação de cada grupo microbiano.

A determinação de mesófilos aeróbios foi realizada pela técnica de plaqueamento em profundidade utilizando 1 mL das diluições previamente preparadas e em seguida, foi adicionado Ágar Padrão para Contagem (PCA) (Himedia®), sendo as placas incubadas invertidas a 35 °C por 48 h. O plaqueamento das alíquotas foi realizado em duplicata e o resultado expresso em unidades formadoras de colônias por grama (UFC/g).

Para determinar a presença de fungos filamentosos e leveduras foi inoculado 0,1 mL das diluições das amostras sobre a superfície seca de ágar batata glicose (Aluka®) 2 %, acidificado a pH 3,5. As placas foram incubadas a  $25 \pm 1$  °C, por 5 a 7 dias. O plaqueamento das alíquotas foi realizado em duplicata e o resultado expresso em unidades formadoras de colônias por grama (UFC/g).

A determinação de coliformes a 35 °C e coliformes a 45 °C foi realizada pela inoculação de alíquotas de 1 mL de cada diluição previamente preparada. Foram inoculadas em séries de três tubos contendo 9 mL de caldo Lauril sulfato triptose (Oxoid®), com tubo de Duharm invertidos (teste presuntivo); em seguida os tubos foram incubados a 35 °C por 24 – 48 h. A partir dos tubos com leitura positiva (turvação e formação de gás), foram realizados os testes confirmativos para coliformes totais em caldo Lactose Bile Verde Brilhante (Himedia®) a 35 °C por 24 – 48 h, e, coliformes a 45 °C em caldo *Escherichia coli* (Acumedia®) a 45 °C por 24 – 48 h. Após o período de incubação, realizou-se a leitura dos tubos positivos e o número mais provável (NMP) foi quantificado através da leitura na Tabela de Hoskins<sup>15</sup>.

Para análise de *Salmonella* spp., 25 g de amostras foram pré-enriquecidas em frascos contendo 225 mL de água peptonada a 1%. Após 24 h de incubação, as alíquotas foram

transferidas para 10 mL dos caldos de enriquecimento, sendo estes o caldo Rappaport Vassiliadis (Acumedia®) e caldo selenito-cistina (Acumedia®). A partir desses caldos, foi feita a repicagem sobre a superfície previamente seca de placas com meio sólido seletivo para *Salmonella* spp. Dessa forma foram obtidas 2 placas de Ágar Salmonella Shigella (Isofar®), uma originária do caldo Rappaport Vassiliadis (Isofar®) e outra originária do caldo selenito cistina e 2 placas do segundo meio seletivo Ágar Verde Brilhante (Isofar®), obtidas do mesmo modo. As placas, invertidas, foram incubadas a  $36 \pm 1$  °C por 18 a 24 h. Em seguida, foram selecionadas 3 a 5 colônias suspeitas por amostra. As colônias suspeitas foram mantidas em ágar PCA (Acumedia®) até a avaliação pelas provas bioquímicas. Foram interpretados como positivos para *Salmonella*, as culturas que apresentarem reações típicas nas provas bioquímicas. Os resultados foram expressos como presença ou ausência em 25 g<sup>16</sup>.

### Análise dos dados

Os dados obtidos na avaliação das condições higiênico-sanitárias por meio da lista de verificação foram tabulados em planilhas do *Microsoft Excel*® e analisados de forma descritiva.

Os resultados das análises microbiológicas foram comparados com o padrão nacional estabelecido pela RDC 12/2001 para frutas e hortaliças<sup>10</sup>. Para comparação foi considerado o valor estabelecido para amostra indicativa.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Adequação das boas práticas das barracas das feiras

Das cinco barracas avaliadas, 60 % (n = 3) localizavam-se no município da Serra/ES e 40 % (n = 2) em Vitória-ES. Todas as barracas avaliadas comercializavam apenas frutas e hortaliças orgânicas e possuíam de dois a três funcionários.

Em relação ao atendimento aos itens propostos na lista de verificação, o percentual de adequação das barracas variou de 50 a 64,51 %, sendo todas barracas classificadas

como Regular.

O bloco de Instalações e Utensílios apresentou percentual de adequação de 53,84 a 62,53 %, sendo que todas as barracas foram classificadas como Regular. O bloco que apresentou maior percentual de inadequação foi o bloco de abastecimento de água com 100 % de inadequação para todas as barracas. Para o bloco de Higiene dos manipuladores, o percentual de adequação variou de 25 a 58,34 %, sendo todas as barracas classificadas como Ruim. O bloco com maior percentual de adequação foi o de Higiene dos Alimentos, sendo que todas as barracas avaliadas obtiveram 85,71 % de adequação.

De acordo com Almeida Filho et al<sup>17</sup>, na maioria das feiras livres, as condições higiênicas de comercialização dos produtos alimentícios são insatisfatórias, constituindo-se um importante fator no processo de contaminação e proliferação de doenças de origem alimentar.

### **Instalações e utensílios**

As barracas 1, 2 e 4 apresentaram 46,16 % de não conformidade nesse item. As barracas eram de estruturas de madeira removíveis, cobertas de lonas com as laterais abertas. Foi observado que nas bancadas onde são expostos os alimentos existiam frestas e as superfícies eram cobertas por tecido. Resultado semelhante foi observado por Agostinho<sup>18</sup> que ao avaliar barracas de feiras livres de Goiânia/GO verificou que 121 (52,8 %) não se encontravam em condições satisfatórias, com as bancadas forradas com material de difícil higienização e em estado de conservação inadequado. Esses resultados indicam a possibilidade de contaminação cruzada, pois as sujidades nas superfícies favorecem a multiplicação bacteriana e podem atrair pragas<sup>11,19</sup>.

A limpeza e desinfecção são operações fundamentais para a segurança dos alimentos. Entretanto, muitas vezes são etapas realizadas de forma inadequada, o que propicia o desenvolvimento de micro-organismos em superfícies e conseqüentemente torna-se locais com grande potencial de contaminação<sup>20</sup>.

O acondicionamento do lixo nas duas

feiras era realizado em caixas plásticas vazadas próximas às barracas, o que pode contribuir para aproximação de vetores e pragas urbanas.

Segundo Correia e Roncada<sup>20</sup>, as feiras livres apresentam problemas como falta de higiene, estrutura precária de barracas, comercialização de produtos não permitidos, falta de segurança e desorganização. Todos esses problemas comprometem a qualidade dos produtos e colocam em risco a saúde do consumidor.

### **Abastecimento de água**

Em ambas as feiras não havia disponibilidade de água potável, o que é considerado uma falha grave, pois impossibilita os manipuladores a realizarem a higienização correta de mãos e utensílios utilizados durante a comercialização.

### **Hábitos higiênicos e vestuário dos manipuladores**

Com 75 %, a barraca 1 apresentou maior percentual de não conformidade nesse item. Foi observado uso de esmaltes nas unhas, a manipulação dos alimentos sem a anti-sepsia das mãos. Esse último ocorre pela falta de local apropriado para essa ação. O manuseio do dinheiro e dos alimentos era realizado pela mesma pessoa. Este fato pode contribuir para contaminação dos alimentos. Nas feiras livres não existiam banheiros químicos disponíveis, sendo que quando necessário, era utilizado o banheiro de um restaurante próximo ao local.

A resolução RDC 275/2002 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária<sup>12</sup> determina que todos os manipuladores da área de alimentos, devem manter-se adequadamente higienizados. Conforme constatado por Audi<sup>21</sup>, ao analisar 371 manipuladores, verificou-se que mais da metade não obedeceu à legislação.

### **Higiene dos alimentos**

Todas as barracas tiveram apenas 14,29 % de inadequação nesse item, portanto, foi o bloco melhor classificado. Observou-se que os feirantes separam adequadamente cada tipo de produto, os alimentos estavam em perfeitas condições de higiene e não estavam acondicionados

juntamente com alimentos estragados e os alimentos são embalados somente com sacolas plásticas brancas, transparentes e próprias para alimentos. Entretanto, os alimentos não estavam protegidos contra insetos e poeiras. Segundo Germano<sup>22</sup>, os alimentos vendidos nas feiras-livres estão expostos ao ar livre tendo maiores possibilidades de sofrer alterações biológicas, devido às ações dos diferentes organismos atuando sobre eles. Isto se deve ao fato de receber pouco controle da matéria prima ou devido à manipulação inadequada podendo não somente veicular micro-organismos patogênicos como também propiciar o desenvolvimento e a sobrevivência desses patógenos. As frutas e hortaliças podem estar em contato com a poluição urbana, longe da proteção de um estabelecimento coberto e conseqüentemente estão mais expostos à contaminação por micro-organismos e insetos.

### Análises químicas

Os valores médios de pH e acidez total titulável estão dispostos na Tabela 1. Os valores de pH dos produtos avaliados variaram de 3,38 a 6,39. Sabe-se que o pH é um fator intrínseco importante para o desenvolvimento de micro-organismos em alimentos. Amostras com valor de pH mais baixo, como no caso do morango e tomate cereja, podem ser mais suscetíveis ao desenvolvimento de fungos filamentosos e leveduras pois estes micro-organismos toleram estas condições de pH<sup>23</sup>. Estes alimentos apresentam naturalmente ácidos orgânicos em sua composição<sup>24</sup>, o que possivelmente pode ter contribuído para o baixo valor de pH observado.

Amostras de alface, cenoura, coentro, couve, manjeriço, pepino, rabanete e rúcula apresentaram valores de pH superiores a 6. Sabe-se que valores de pH mais próximos de 7 são mais propícios ao desenvolvimento de bactérias, principalmente de bactérias patogênicas.<sup>23</sup>

Os valores de acidez total titulável variaram de 0,6 a 6,8 mg de ácido cítrico/100 g de amostra. A acidez total titulável é um parâmetro envolvido com a apreciação do estado de conservação de um produto alimentício, já que, na maioria das

**Tabela 1.** Valores médios de pH e acidez total titulável de frutas e hortaliças orgânicas de feiras livres da Grande Vitória/ES, 2015

Alimento	pH	Acidez Total Titulável (%)
Agrião	5,73	6,8
Alface	6,14	1,9
Caqui	5,93	2,3
Cebolinha	5,97	2,5
Cenoura	6,03	1,3
Coentro	6,25	2,5
Couve	6,08	3,9
Manjeriço	6,39	1,9
Morango	3,38	2,8
Pepino	6,25	0,6
Pimentão	5,97	1,3
Rabanete	6,28	1,9
Repolho	5,97	3,4
Rúcula	6,25	2,4
Salsa	5,92	2,5
Tomate cereja	4,31	1,7

vezes, a decomposição do alimento quase sempre altera a concentração de íons de hidrogênio<sup>13</sup>, além de influenciar as características sensoriais dos alimentos. Esse parâmetro pode variar em função do grau de maturação e das condições de crescimento<sup>24</sup>.

### Análises microbiológicas

Os resultados das amostras avaliadas encontram-se descritos na Tabela 2.

A contagem de mesófilos aeróbios nas amostras variou de 4,1 a 7,7 log UFC/g. Resultado semelhante foi observado por Maffei et al<sup>3</sup> que observaram variação da contagem desses micro-organismos de 5 a 7 log UFC/g. Santos et al<sup>25</sup> também encontraram resultados semelhantes em frutas e hortaliças minimamente processadas, com contagem total de mesófilos aeróbios variando de 2,3 a > 9,8 log UFC/g. Não está previsto na legislação brasileira o padrão microbiológico para mesófilos aeróbios.

**Tabela 2.** Contagem total de aeróbios mesófilos, fungos filamentosos e leveduras, coliformes a 35 °C, coliformes a 45° C e presença de *Salmonella* spp. de frutas e hortaliças orgânicas de feiras livres da Grande Vitória/ES, 2015

Alimento	Mesófilos Aeróbios (log UFC/g)	Fungos filamentosos e leveduras (log UFC/g)	Coliformes a 35 °C (NMP/g)	Coliformes a 45°C (NMP/g)	<i>Salmonella</i> spp. (em 25 g)
Agrião	7,4	5,4	> 1,1 x 10 <sup>3</sup>	< 3	Ausência
Alface	5,6	5,7	1,1 x 10 <sup>3</sup>	< 3	Ausência
Caqui	6,1	< 10 est.	23	< 3	Ausência
Cebolinha	6,4	4,3	> 1,1 x 10 <sup>3</sup>	3,6	Ausência
Cenoura	6,0	5,7	> 1,1 x 10 <sup>3</sup>	< 3	Ausência
Coentro	6,5	6	> 1,1 x 10 <sup>3</sup>	< 3	Ausência
Couve	4,7	5,5	2,1 x 10 <sup>2</sup>	< 3	Ausência
Manjeriçã	5,5	4,4	4,6 x 10 <sup>2</sup>	6,1	Ausência
Morango	4,5	5,9	9,3 x 10 <sup>2</sup>	< 3	Ausência
Pepino	6,4	< 10 est.	> 1,1 x 10 <sup>3</sup>	< 3	Ausência
Pimentão	4,9	4,0	6,1	< 3	Ausência
Rabanete	5,5	4,7	4,3 x 10 <sup>2</sup>	< 3	Ausência
Repolho	4,1	4,6	< 3	< 3	Ausência
Rúcula	6,5	5,2	> 1,1 x 10 <sup>3</sup>	< 3	Ausência
Salsa	6,1	5,3	> 1,1 x 10 <sup>3</sup>	1,2 x 10 <sup>2</sup>	Presença
Tomate cereja	7,7	5,7	1,5 x 10 <sup>2</sup>	< 3	Ausência

Entretanto, essa análise é importante, pois auxilia na indicação de vida de prateleira e qualidade microbiológica dos alimentos<sup>3,28</sup>. Os alimentos com maior contagem foram tomate e agrião. Esse resultado é corroborado pelo encontrado por Maistro et al<sup>27</sup> que detectaram a maior contagem desses micro-organismos em amostras de agrião, independentemente do sistema de empacotamento, o que evidencia uma contaminação inerente deste produto.

Para fungos filamentosos e leveduras, a contagem variou de 4,0 a 6,0 log UFC/g. Maffei et al<sup>3</sup> e Oliveira et al<sup>28</sup> também observaram resultado semelhante para este grupo de micro-organismos ao analisar qualidade de frutas e hortaliças orgânicas. Apesar da legislação brasileira não indicar limite para estes micro-organismos em frutas e hortaliças, Ferreira et al<sup>29</sup> recomendaram contagem inferior a 4 log UFC/g para garantir a proteção à saúde do consumidor, pois em contagens superiores pode haver

produção de micotoxinas. Além disso, a análise deste grupo de micro-organismos é importante, pois a alta contagem também está relacionada à maior chance de deterioração do alimento.

Nas frutas, a contagem de coliformes a 35 °C variou de 23 a 9,3 x 10<sup>2</sup> NMP/g. O índice de coliformes a 35 °C avalia as condições higiênico-sanitárias gerais dos alimentos. Esse resultado situa-se na faixa encontrada em outros estudos com frutas, conforme verificado por Pinheiro et al<sup>26</sup> e Smanioto et al<sup>30</sup> que encontraram contagem de coliformes a 35 °C variando de < 3 a 2,4 x 10<sup>6</sup> NMP/g e < 3 a 1,1 x 10<sup>3</sup> NMP/g, respectivamente. Segundo Pinheiro et al<sup>26</sup>, os coliformes a 45 °C podem indicar contaminação de origem fecal recente, sendo que a detecção de elevado número pode estar relacionada à possível presença de patógenos intestinais, como *E. coli* e *Salmonella* spp. Segundo a RDC 12/2001<sup>10</sup>, a contagem máxima de coliformes 45 °C para morangos é de 2 x 10<sup>3</sup> UFC/g e para

as demais frutas,  $5 \times 10^2$  UFC/g. Visto que esses micro-organismos não foram detectados nas amostras de frutas, esses alimentos atendem a legislação vigente. Resultado semelhante foi observado por Smanioto et al<sup>30</sup> que também encontraram todas as amostras de frutas de acordo com o padrão da legislação.

Para as hortaliças, a contagem de coliformes a 35 °C variou de  $< 3$  a  $> 1,1 \times 10^3$  NMP/g. Essa contagem foi menor do que as detectadas por Arbos et al<sup>31</sup> que encontraram variação de  $< 3$  a  $\geq 2,4 \times 10^3$  NMP/g em hortaliças orgânicas. Os coliformes a 45 °C foram encontrados em cebolinha, manjericão e salsa. A contagem máxima de coliformes 45 °C em hortaliças estabelecida pela legislação vigente é de  $1 \times 10^2$  UFC/g, portanto, a amostra de salsa encontra-se com contagem acima do permitido e conseqüentemente imprópria para o consumo. Em estudos realizados por Maffei et al<sup>3</sup>, Arbos et al<sup>31</sup> e Abreu et al<sup>32</sup>, observou-se que hortaliças orgânicas apresentavam contagem de coliformes 45 °C superior ao exigido pela legislação.

A presença de *Salmonella* spp. foi detectada na amostra de salsa, o que está em desacordo com o exigido pela legislação brasileira vigente<sup>10</sup>. A presença deste patógeno é inaceitável em alimentos devido ao alto risco para a saúde. Resultados semelhantes foram encontrados por Arbos et al<sup>31</sup> que detectaram presença de *Salmonella* em amostras de alface e cenoura provenientes do cultivo orgânico. Outros estudos conduzidos no Brasil, também detectaram a presença deste patógeno em vegetais<sup>33-35</sup>. Em estudo realizado por Maffei et al<sup>3</sup> ao avaliar a qualidade microbiológica de frutas e hortaliças orgânicas comercializadas em Araraquara/SP não foi detectada a presença de *Salmonella* spp. nas amostras. Machado et al<sup>35</sup> ao avaliar frutas e hortaliças orgânicas submetidas a diferentes processos de adubação também não encontraram esse patógeno nas amostras. Alimentos comercializados como orgânicos devem atender a especificações exigidas para a certificação, a qual não admite que o esterco animal seja usado antes de sua correta compostagem<sup>31</sup>.

Ao término do trabalho foram desenvolvidas atividades de orientação com a finalidade de

esclarecer os cuidados higiênico-sanitários adequados para a comercialização de alimentos e as boas práticas. Além disso, é preciso que os órgãos responsáveis fiscalizem as feiras e contribuam para tornar o ambiente das feiras mais adequado e sem riscos para a saúde do consumidor.

## CONCLUSÃO

As condições higiênico-sanitárias de venda dos alimentos foram classificadas como regulares, sendo as maiores inadequações vistas nos itens de abastecimento de água e higiene dos manipuladores, que podem favorecer a contaminação dos alimentos. É necessário que sejam feitas várias ações como disponibilização de banheiros e locais para higiene de mãos, instrução quanto aos materiais adequados para construção das barracas e orientação geral sobre as boas práticas na manipulação dos alimentos.

Apesar do baixo número de amostras analisadas, a maioria mostrou-se em acordo com o padrão microbiológico estabelecido pela legislação vigente que estabelece o máximo de 100 UFC/g para coliformes a 45 °C e ausência de *Salmonella* em 25 g da amostra. Apesar do baixo número de amostras impróprias para o consumo, são importantes ações que visem o controle das possíveis fontes de contaminação dos alimentos desde o campo até o momento da comercialização.

## REFERÊNCIAS

1. Santos GD, Monteiro M. Sistema orgânico de produção de alimentos. *Alim Nutr*. 2004;15(1):73-86.
2. Assis RL, Romeiro AR. Agroecologia e agricultura orgânica: controvérsias e tendências. *Desenvolv Meio Amb*. 2002;6:67-80.
3. Maffei DF, Arruda Silveira NF, Catanozi MDPLM. Microbiological quality of organic and conventional vegetables sold in Brazil. *Food Control*. 2013;29(1):226-30. [DOI: 10.1016/j.foodcont.2012.06.013].

4. Food and Agriculture Organization. Inter-Departmental Working Group on Organic Agriculture. Organic agriculture. [acesso 2015 Mai 11]. Disponível em: [<http://www.fao.org/organicag/oa-faq/oa-faq1/es/>].
5. Berger CN, Sodha SV, Shaw RK, Griffin PM, Pink D, Hand P, et al. Fresh fruit and vegetables as vehicles for the transmission of human pathogens. *Environ Microbiol*. 2010;12(9):2385-97. [DOI: 10.1111/j.1462-2920.2010.02297.x].
6. Smith BL. Organic foods vs. supermarket foods: element levels. *J Appl Nutr*. 1993;45(1):35-9.
7. Elizaquivel P, Aznar R. A multiplex RTi-PCR reaction for simultaneous detection of *Escherichia coli* O157: H7, *Salmonella* spp. and *Staphylococcus aureus* on fresh, minimally processed vegetables. *Food Microbiol*. 2008;25(5):705-13. [DOI: 10.1016/j.fm.2008.03.002].
8. Maijala R, Ranta J, Seuna E, Peltola J. The efficiency of the Finnish *Salmonella* Control Programme. *Food Control*. 2005;16(8):669-75. [DOI: 10.1016/j.foodcont.2004.06.003].
9. Tessari ENC, Cardoso ALSP, Castro AGMD, Zanatta GF. Prevalência de *Salmonella enteritidis* em carcaças de frango industrialmente processadas. *Hig Aliment*. 2003;17(107):52-5.
10. Brasil. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001. Dispõe sobre regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. [acesso 2015 Mai 11]. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil. Brasília, DF, 10 jan. 2001. Disponível em: [<http://portal.anvisa.gov.br/>].
11. Brasil. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 216, de 15 setembro de 2004. Dispõe sobre Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação. [acesso 2015 mai. 19]. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil. Brasília, DF, 16 set. 2004. Disponível em: [<http://portal.anvisa.gov.br/>].
12. Brasil. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 275, de 21 de outubro de 2002. 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 nov. 2002.
13. Instituto Adolfo Lutz (São Paulo – Brasil). Métodos físico-químicos para análise de alimentos: normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz. 4a ed. São Paulo (SP): Instituto Adolfo Lutz, 2008.
14. Association of Official Analytical Chemists - AOAC. Official Methods of Analysis. 14 ed. Arlington:AOAC, 1984.
15. Downes FP, Ito K. Compendium of methods for the microbiological examination of foods. 4 ed. Washington: American Public Health Association; 2001. p. 25-36.
16. Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 62, de 26 de agosto de 2003. Oficializa os Métodos Analíticos Oficiais para análises microbiológicas para controle de produtos de origem animal e água. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil. Brasília, DF, 18 set. 2003. Seção 1, p. 14.
17. Almeida Filho ESD, Sgarini CDO, Borges NF, Delmondes ÉC, Ozaki AS, Souza LCD. Pesquisa de *Salmonella* spp em carcaças de frango (*Gallus gallus*), comercializadas em feira livre ou em supermercado no município de Cuiabá, MT, Brasil. *Hig Aliment*. 2003;17(110):74-9.
18. Agostinho TMS. Perfil do risco sanitário de alimentos comercializados em feiras especiais de Goiânia-GO [dissertação de mestrado]. Goiânia (GO): Universidade Federal de Goiás; 2013.
19. Rossi CF. Condições higiênico-sanitárias de restaurantes comerciais do tipo *self-service* de Belo Horizonte-MG [dissertação de mestrado]. Belo Horizonte(MG): Universidade Federal de Minas Gerais; 2006.

20. Correia M, Roncada MJ. Características microscópicas de queijos prato, mussarela e mineiro comercializados em feiras livres da Cidade de São Paulo. *Rev Saude Publica*. 1997;31(3):296-301. [DOI: 10.1590/S0034-89101997000300011].
21. Audi SG. Avaliação das condições higiênico-sanitárias das feiras livres do município de São Paulo. São Paulo [dissertação de mestrado]. São Paulo(SP): Universidade de São Paulo; 2002.
22. Germano PML, Germano MIS. Higiene e Vigilância Sanitária de Alimentos. 3ª ed. Barueri (SP): Manole; 2008.
23. Franco BDGM, Landgraf M. Microbiologia dos Alimentos. São Paulo (SP): Atheneu; 2008.
24. Chitarra MIF, Chitarra AB. Pós-colheita de frutas e hortaliças: fisiologia e manuseio. Lavras: UFLA; 2005.
25. Santos TBA, Silva N, Junqueira V, Pereira J. Microrganismos indicadores em frutas e hortaliças minimamente processadas. *Braz J Food Technol*. 2010;13(2):141-6. [DOI: 10.4260/BJFT2010130200019].
26. Pinheiro NM, Figueiredo ATE, Figueiredo RW, Maia FA, Souza PHM. Avaliação da qualidade microbiológica de frutos minimamente processados comercializados em supermercados de Fortaleza. *Rev Bras Frutic*. 2005;27(1):153-6.
27. Maistro LC, Miya NTN, Sant'Ana AS, Pereira JL. Microbiological quality and safety of minimally processed vegetables marketed in Campinas, SP-Brazil, as assessed by traditional and alternative methods. *Food Control*. 2012;28(2):258-64. [DOI: 10.1016/j.foodcont.2012.05.021].
28. Oliveira M, Usall J, Viñas I, Anguera M, Gatiús F, Abadias M. Microbiological quality of fresh lettuce from organic and conventional production. *Food Microbiol*. 2010;27(5):679-84. [DOI: 10.1016/j.fm.2010.03.008].
29. Ferreira SMR, Quadros DA, Karkle ENL, Lima JJ, Tullio LT, Pacheco MASR, et al. Condições higiênico-sanitárias de verduras e legumes comercializados no CEAGESP de Sorocaba - SP. *Hig Alim*. 2002;16(101):50-5.
30. Smanioto TE, Pirolo NJ, Simionato EMRS, Arruda MCD. Qualidade microbiológica de frutas e hortaliças minimamente processadas. *Rev Inst Adolfo Lutz*. 2009;68(1):150-4.
31. Arbos KA, Freitas RJSD, Stertz SC, Carvalho LA. Segurança alimentar de hortaliças orgânicas: aspectos sanitários e nutricionais. *Cienc Tecnol Aliment*. 2010;30(suppl 1):215-20. [DOI: 10.1590/S0101-20612010000500033].
32. Abreu IMO, Junqueira AMR, Peixoto JR, Oliveira SA. Qualidade microbiológica e produtividade de alface sob adubação química e orgânica. *Cienc Tecnol Aliment*. 2010;30(Supl 1):108-18.
33. Simões M, Pisani B, Marques EGL, Prandi MAG, Martini MH, Chiarini PFT, et al. Hygienic-sanitary conditions of vegetables and irrigation water from kitchen gardens in the municipality of Campinas, SP. *Braz J Microbiol*. 2001;32(4):331-3. [DOI: 10.1590/S1517-83822001000400015].
34. Takayanagui OM, Capuano DM, Oliveira CAD, Bergamini AMM, Okino MHT, Castro e Silva AAMC, et al. Avaliação da contaminação de hortas produtoras de verduras após a implantação do sistema de fiscalização em Ribeirão Preto, SP. *Rev Soc Bras Med Trop*. 2007;40(2):239-41.
35. Machado DC, Maia CM, Carvalho ID, Silva NFD, André MCDPB, Serafini AB. Microbiological quality of organic vegetables produced in soil treated with different types of manure and mineral fertilizer. *Braz J Microbiol*. 2006;37(4):538-44. [DOI: 10.1590/S1517-83822006000400025].