

# Qualidade Microbiológica de Produtos Cárneos e Lácteos Comercializados em Feiras Livres de Arapongas-PR

## Microbiological Quality of Meat and Dairy Products Commercialized at Street Markets in Arapongas-PR

Gabriela Zonta<sup>a</sup>; Daniele Cristina de Souza<sup>a</sup>; Marcela Rezende Costa<sup>b</sup>; Gercio Bonesi<sup>a</sup>; Renan Grecco Costa<sup>a</sup>; Lina Casale Aragon Alegro<sup>a</sup>; Elsa Helena Walter de Santana<sup>a\*</sup>

<sup>a</sup>Universidade Norte do Paraná, PR, Brasil

<sup>b</sup>Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, MS, Brasil

\*E-mail: elsahws@hotmail.com

Recebido: 28 de janeiro de 2013; Aceito: 22 de abril de 2013.

### Resumo

Foram avaliados queijos Minas frescal, leite *in natura*, embutidos frescos e carne de ave *in natura* de feiras livres da cidade de Arapongas-PR. Os produtos foram avaliados microbiologicamente e caracterizados através da aplicação de um questionário estruturado, objetivando determinar suas condições higiênico-sanitárias de comercialização. Nos produtos cárneos, foram realizadas pesquisa de *Salmonella* spp. e contagens de *Staphylococcus aureus*, coliformes a 35 °C e *E. coli*. Para os queijos Minas frescal e o leite *in natura* foram realizadas contagens de coliformes a 35 °C e *E. coli*, e contagem de micro-organismos aeróbios mesófilos para o leite. Os comerciantes trabalhavam de forma informal; não tinham conhecimento adequado para produção, manipulação e conservação dos produtos comercializados; grande parte dos alimentos comercializados era de produção própria e sem fiscalização; as condições higiênico-sanitárias não eram adequadas. Foram encontradas altas contagens de coliformes a 35 °C, *E. coli* e bactérias aeróbias mesófilas nos produtos lácteos. Entre os produtos cárneos as maiores contagens de coliformes a 35°C, *E. coli* e *S. aureus* foram nos embutidos frescos. *Salmonella* spp. foi encontrada nos produtos cárneos. A presença e/ou altas contagens dos indicadores de qualidade pesquisados foram indicativos de falhas nas boas práticas de manipulação e na higiene de produção dos produtos avaliados. As condições inadequadas de produção e comercialização dos produtos comercializados e a falta de conhecimento técnico adequado dos feirantes contribuíram diretamente para as contagens microbiológicas inaceitáveis encontradas.

**Palavras-chave:** Segurança Alimentar e Nutricional. *Salmonella*. *Staphylococcus aureus*. *Escherichia coli*.

### Abstract

Minas Frescal cheese, raw milk, fresh sausages and raw chicken meat in street markets of Arapongas-PR were evaluated. The products were analyzed microbiologically aimed to evaluate the sanitary conditions through the application of a structuralized questionnaire. *Salmonella* spp., *Staphylococcus aureus*, coliforms at 35 °C and *E. coli* counts were carried out on the meat products. Coliforms at 35 °C and *E. coli* counts were performed on Minas Frescal cheese and milk, as well as aerobic mesophilic microorganisms count on milk. Sellers were informal workers, with no appropriate knowledge about production, handling and preservation of the marketed products. In addition, most of the products were homemade without any legal inspection, and the sanitary conditions were inappropriate. High counts of *E. coli*, coliforms at 35 °C and aerobic mesophilic bacteria were found in the dairy products. Among the meat products, the highest counts of coliforms at 35 °C, *E. coli* and *S. aureus* were found in the fresh sausages. *Salmonella* spp. was found in the meat products. The presence and/or high counts of microbiology quality indicators were indicative of failures in good handling practices. Inappropriate production and marketing conditions and the lack of technical knowledge contributed directly to the unacceptable microbiological counts found in this study.

**Keywords:** Food Security. *Salmonella*. *Staphylococcus aureus*. *Escherichia coli*.

## 1 Introdução

A informalidade é uma característica marcante dos mercados de produtos alimentares no Brasil. Assim como em diversos países, parte relevante do mercado informal é definida por comercializar um produto lícito, porém com desobediência a alguma regra formal, em geral, a sonegação fiscal. No caso de alimentos, entretanto, o mercado informal, via de regra, não atende também normas de segurança do alimento, constituindo, por consequência, um grave problema de saúde pública<sup>1</sup>. O abate clandestino é responsável por aproximadamente 50% do mercado nacional de carnes<sup>1</sup>, além disso, cerca de 33% do total de leite produzido no Brasil não passaram pelas autoridades sanitárias<sup>2</sup>.

A feira livre é considerada um dos locais mais tradicionais de comercialização de alimentos a varejo, sendo uma forma de comércio móvel, com circulação dentro das áreas urbanas. Entretanto, é motivo de preocupação e cautelas frequentes, em virtude de suas deficiências higiênico-sanitárias<sup>3</sup>.

Deve-se considerar ainda que nas feiras livres os alimentos de origem animal e seus produtos derivados ficam expostos sob condições insalubres, sujeitos às ações diretas dos micro-organismos provenientes da contaminação do ambiente e poluição ambiental, como também de insetos, quando os alimentos não estão adequadamente acondicionados ou embalados<sup>4</sup>. Desta forma, as condições higiênico-sanitárias do ambiente e do manipulador do alimento, a temperatura

de armazenagem, a higiene e conservação dos utensílios e equipamentos são pontos críticos e de risco para a qualidade dos alimentos<sup>5</sup>.

De acordo com Ministério da Saúde - MS, as Doenças Transmitidas por Alimentos - DTAs são causadas pela ingestão de alimentos ou bebidas contaminadas com patógenos, em quantidades que afetam a saúde do consumidor. No Brasil, a maioria destas doenças é causada por bactérias. Entre os anos de 1999 e 2009 a *Salmonella* spp. foi o principal micro-organismo identificado (42,5%), seguido de *Staphylococcus aureus* (20,5%). Outros micro-organismos também são relacionados com DTAs, como *Escherichia coli* patogênica e *Clostridium perfringens* e *Bacillus cereus*<sup>6</sup>.

De 1999 a 2009, foram notificados, ao Serviço de Vigilância Sanitária - SVS/MS 6.971, surtos de DTAs, com 1.804.932 pessoas expostas, 133.954 doentes e registro de 88 óbitos. Dos surtos com informações sobre o alimento envolvido, 22,2% são ocasionados por alimentos com ovos crus ou mal cozidos na composição, seguidos por alimentos mistos como lasanha ou feijoada (17,2%), carnes vermelhas (11,6%) e sobremesas (10,7%), e 38,6% do total não tiveram identificação do alimento<sup>6</sup>.

Alguns micro-organismos são indicadores de qualidade microbiológica dos alimentos lácteos e cárneos, sendo associada a sua presença e/ou altas contagens à falhas nas boas práticas de produção. Os coliformes a 35 °C, *E. coli*, *Salmonella* spp. e *Staphylococcus aureus* são micro-organismos causadores de infecções alimentares, e são associados as más condições sanitárias do local de produção e falta de conhecimento de seus manipuladores<sup>7</sup>. Os mesófilos são indicadores da eficiência das práticas de sanitização de equipamentos e utensílios durante a produção e beneficiamento do produto<sup>8</sup>.

O controle sanitário dos alimentos e a regulamentação dos padrões microbiológicos são de competência da Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA, baseado no Regulamento Técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos- Resolução RDC nº. 12 de 02 de janeiro de 2001. De acordo com esta resolução, o produto pode ser aceitável e próprio para consumo humano, atendendo às condições sanitárias satisfatórias e com resultados analíticos abaixo ou iguais aos estabelecidos. Por outro lado, é inaceitável e impróprio para o consumo humano quando os resultados analíticos estiverem acima dos limites estabelecidos, sendo suficiente para causar doença ao consumidor<sup>9</sup>.

A cidade de Arapongas fica situada na região Norte do Paraná, com uma população de 104.161 habitantes<sup>10</sup>. Possui três feiras livres, que acontecem às quintas-feiras, sextas-feiras e domingos, totalizando 60 pontos de vendas de alimentos. Mais de 2/3 da população araponguense, em média 69.000 pessoas, frequentam as feiras livres<sup>11</sup>, adquirindo e consumindo produtos de origem informal, produzidos e comercializados sem fiscalização.

Desta forma, o objetivo desse trabalho foi avaliar a qualidade microbiológica dos produtos cárneos e lácteos comercializados em feiras livres em Arapongas através da pesquisa de alguns indicadores relacionados às boas práticas de manipulação e higiene, bem como levantar as condições higiênicas sanitárias das barracas, de comercialização e a origem dos produtos.

## 2 Material e Métodos

Este trabalho foi dividido em duas etapas. A primeira consistiu na aplicação de um questionário estruturado, preenchido pelo entrevistador, para a coleta de dados juntos aos feirantes, sobre as características dos produtos lácteos e cárneos comercializados em feiras livres da cidade de Arapongas-PR. Na segunda etapa, foi avaliada a qualidade microbiológica dos produtos lácteos e cárneos comercializados pela maior parte dos comerciantes das três feiras: queijo Minas frescal, leite *in natura*, embutido frescal e carne de ave *in natura*.

A maioria dos produtos analisados neste estudo era vendida sem refrigeração adequada, sem identificação e data de fabricação, utilizando-se de leite e carne *in natura* produzidos/obtidos na própria propriedade, porém de forma artesanal e sem nenhum tipo de fiscalização.

Os queijos eram comercializados embalados (média de 500 gramas) e o leite *in natura* em garrafas tipo *pet* e em embalagens plásticas de um litro, semelhantes à de leite pasteurizado. Os embutidos frescos e a carne de ave *in natura* eram embalados somente no momento da venda.

### 2.1 Entrevistas

A cidade de Arapongas conta com três feiras que acontecem semanalmente. As entrevistas com os feirantes responsáveis foram realizadas no período de 10 a 20 de dezembro de 2010, totalizando 13 feirantes. O questionário foi dividido em quatro partes, realizadas em um mesmo momento, onde foram registrados: dados pessoais e informações sócio-econômicas dos feirantes; periodicidade da atividade; informações sobre os produtos comercializados; e observações sobre as condições higiênico-sanitárias do local.

### 2.2 Análises microbiológicas

#### a) Coleta de amostras

As amostras de produtos cárneos e lácteos foram coletadas nas embalagens originais e refrigeradas imediatamente em caixa térmica com gelo reciclável, e encaminhadas ao Laboratório do Mestrado em Ciência e Tecnologia do Leite e ao Laboratório de Higiene e Inspeção de Produtos de Origem Animal da Universidade Norte do Paraná - UNOPAR, Londrina-PR.

As análises foram realizadas por três semanas consecutivas, em duplicata de produto, totalizando 54 amostras de queijo Minas frescal, 10 amostras de leite *in natura* (8 em garrafas tipo *pet* e duas amostras em embalagens plásticas), 18 de

embutidos frescos e 3 amostras de carne de ave *in natura*. A amostragem semanal variou com a presença do comerciante na feira no dia da coleta das amostras.

#### b) Preparo das amostras e suas diluições

As embalagens foram previamente higienizadas com álcool 70% e de cada amostra foram retiradas, de partes distintas, 25g e 10g ou mL para as diferentes análises microbiológicas<sup>12</sup>. Para pesquisa de *Salmonella* spp., 25g de amostra foram homogeneizadas em caldo lactosado<sup>13</sup> para posterior pesquisa da presença da bactéria (ISO 6579, 2002). Para a contagem dos demais micro-organismos, foram realizadas diluições decimais em solução salina peptonada 0,1%<sup>12</sup>, a partir de 10g de amostra.

#### c) Pesquisa de micro-organismos

Para os produtos cárneos, foram realizadas contagens de *Staphylococcus aureus*, Coliformes a 35 °C, *E. coli* e pesquisa de *Salmonella* spp. Para os produtos lácteos, foram realizadas contagens de Coliformes a 35 °C e *E. coli* para a avaliação da qualidade do queijo Minas frescal e de leite *in natura*. Ainda para as amostras de leite, foi determinada a contagem de aeróbios mesófilos.

Para pesquisa de *Staphylococcus aureus*, Coliformes a 35 °C e *E. coli* e aeróbios mesófilos foram utilizadas placas de Petrifilm™ Staph Express™, Petrifilm™ EC e Petrifilm™ AC, conforme orientação do fabricante (3M)<sup>14</sup>. Todos os resultados de contagem foram expressos em UFC - Unidades Formadoras de Colônia por g ou mL de amostra.

Para pesquisa de *Salmonella* spp, foi seguida a metodologia descrita na norma ISO 6579<sup>13</sup>. A identificação sorológica das colônias suspeitas foi realizada através da aglutinação em lâmina, com soro polivalente somático Probac®.

### 3 Resultados e Discussão

#### 3.1 Entrevistas

Os produtos cárneos comercializados nas feiras livres eram embutidos frescos e defumados, frango e peru caipira *in natura*, e costela/lombo/bacon suíno frescos e defumados. Entre os produtos lácteos vendidos, estavam o queijo Minas frescal, Minas padrão, leite, doce de leite, mussarela, requeijão, provolone, parmesão e queijo ralado. Os produtos comercializados pela maioria dos feirantes era o queijo Minas frescal, com média de 30 peças de 500 g/feira e os embutidos frescos, entre 10 e 30 kg por dia.

Entre os entrevistados, 85,7% (12) eram do sexo masculino, com idades entre 37 e 70 anos, com média de um período de nove anos no setor (1 a 30 anos), sendo a feira a única fonte de renda para 14,2% (2) dos comerciantes. A maioria dos feirantes (92,8%) contava com pelo menos um funcionário, sendo que em 85,7% (12) dos entrevistados havia membros da família, sem sócios e caracterizado como um negócio de origem informal. Quanto ao conhecimento higiênico sanitário

de produção e comercialização de alimentos, somente 3 (21,4%) feirantes/funcionários relataram ter feito curso de boas práticas de manipulação de alimentos.

Quanto às questões relacionadas aos produtos comercializados, foi levantado que somente um feirante (7,1%) de produto lácteo comercializava produtos com identificação e/ou com data de produção e validade. Em 80% (8) dos pontos de venda, os produtos eram comercializados refrigerados e embalados em caixas de isopor. Os produtos lácteos não eram pesados à frente do consumidor na maioria (90%) dos pontos de venda e podiam ser fracionados no momento da venda em 50% (4) das barracas. Nos casos de fracionamento, os utensílios eram higienizados com pano úmido por um dos comerciantes porque não havia ponto de água disponível nas barracas.

Os produtos cárneos não eram mantidos refrigerados, nem fracionados no momento da venda. Metade dos feirantes comercializava o alimento embalado e somente um deles não pesava os produtos em frente ao consumidor.

Quanto à origem dos produtos lácteos e cárneos comercializados nas feiras, 71,4% (10) dos entrevistados produziam grande parte dos produtos comercializados (embutidos frescos, carne de ave *in natura*, queijo Minas frescal e leite *in natura*) e utilizavam a matéria prima de própria produção. Dois feirantes (14,3%) relataram ter liberação da vigilância sanitária dos locais de produção. Quando os produtos eram adquiridos em outros locais para revenda nas feiras, eram, na maioria, de origem informal.

Sobre as condições sanitárias da barraca e da feira, nenhum feirante usava roupas brancas, gorro, máscara ou luvas, nem telas de proteção nos alimentos. Foi observado o uso de aliança, barba, e unhas compridas pelos manipuladores. Os uniformes e utensílios utilizados pelos comerciantes estavam aparentemente limpos, com exceção de um comerciante de produtos cárneos.

Na feira havia disponibilidade de sanitários e lixos, porém foi observada a presença de lixo no chão e insetos sobre os produtos comercializados. Não havia ponto de água em nenhuma das barracas.

#### 3.2 Análises microbiológicas

Os resultados microbiológicos foram discutidos de acordo com os padrões e limites estabelecidos pela RDC n. 12 de 2001<sup>9</sup>. Quando outros micro-organismos pesquisados neste estudo, também indicadores de qualidade, não estavam preconizados pela ANVISA, outras legislações federais foram utilizadas para estabelecer e correlacionar limites<sup>15,16</sup>.

Não foram realizadas análises de coliformes a 45 °C como estabelece a ANVISA<sup>9</sup>, porém, realizou-se a pesquisa a *E. coli*, que é uma das bactérias que faz parte desse grupo de micro-organismos. Assim, considerou-se que os padrões microbiológicos estabelecidos para coliformes a 45 °C seriam os mesmos para *E. coli*<sup>17</sup>.

O padrão microbiológico para *S. aureus* foi discutido

neste estudo a partir do limite determinado pela legislação para estafilococos coagulase positiva. Sabe-se que a produção da coagulase, uma enzima extracelular, é uma prova utilizada para correlacionar a cepa isolada com o risco de produção de enterotoxina estafilocócica (EE) e que grande parte dos *S. aureus* são produtores de EE<sup>18</sup>.

Os produtos analisados foram representados pelas letras A – J, indicando os diferentes pontos de comercialização nas feiras.

Quando ao queijo Minas frescal, todas as amostras

analisadas estavam fora do limite ( $>10^3$  UFC/g ou 3 log UFC/g) permitido pela legislação para Coliformes a 35 °C<sup>15</sup> e *E. coli*<sup>9</sup>. As contagens de coliformes a 35 °C variaram de 4,7 a 7,3 log UFC/g (Tabela 1), com média de 6,4 log UFC/g ao longo das três semanas. O coeficiente de variação - CV para cada comerciante durante as três semanas de análise foi médio (10-20%)<sup>19</sup> para 60% dos feirantes e baixo (<10%)<sup>19</sup> para os outros 40%. Não houve grande variação na contagem de coliformes totais, já que os CVs variaram de baixo na semana 3 (6,1%) a médio na semana 1 (12,6%).

**Tabela 1:** Contagem de coliformes totais (35 °C) de amostras de queijo Minas frescal comercializado nas feiras livres de Araçongas-PR no período de 10 a 20 de dezembro de 2010.

Comerciante	População de coliformes totais (35 °C) (log UFC/g)					
	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Média	Desvpad	CV (%)
A	7,3	7,2	NR	7,3	0,0	0,6
B	4,7	7,0	6,0	5,9	1,1	18,9
C	6,2	6,8	6,2	6,4	0,4	6,6
D	6,6	6,8	5,9	6,5	0,7	11,4
E	7,2	6,9	6,0	6,7	0,8	12,4
F	5,9	5,6	6,2	5,8	0,7	12,1
G	5,9	6,9	6,5	6,4	0,7	11,7
H	6,6	5,9	NR	6,3	0,9	14,3
I	6,6	5,9	6,6	6,4	0,4	6,1
J	NR	7,0	7,1	7,1	0,1	1,8
Média	6,3	6,6	6,3	6,4		-
Desvpad	0,8	0,6	0,4	0,6		-
CV (%)	12,6	8,6	6,1	9,5		-

NR= não realizado, pois o comerciante não estava presente na feira.

Tolerância para queijo Minas frescal: 3 log ou  $10^3$  UFC de coliformes a 35 °C/g.

As contagens de *E. coli* no Minas frescal variaram entre 3,2 e 6,8 log UFC/g (Tabela 2), com média de 5,1 log UFC/g ao longo das três semanas. Houve alta variação, com CV médio de 22,9%, em todas as semanas de coleta. A variação entre as semanas nas contagens de *E. coli* ficou entre alta (CV 20-30%)<sup>19</sup> e muito alta (CV>30%)<sup>19</sup> para a maioria dos

comerciantes (60%). As altas contagens de coliformes a 35 °C e *E. coli* são associados a problemas higiênico-sanitários durante o preparo, manipulação e venda dos produtos, bem como de contaminação fecal<sup>8</sup>. Nos queijos estudados, as contagens obtidas possivelmente estavam associadas à utilização de leite cru na produção dos queijos.

**Tabela 2:** Contagem de *E. coli* de amostras de queijo Minas frescal comercializado nas feiras livres de Araçongas-PR no período de 10 a 20 de dezembro de 2010.

Comerciante	População de <i>E. coli</i> (log UFC/g)					
	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Média	Desvpad	CV (%)
A	4,0	5,9	NR	5,0	1,4	27,7
B	4,0	5,9	5,6	5,2	0,9	18,3
C	6,2	5,5	3,5	5,1	1,2	24,5
D	6,3	5,6	6,0	5,9	0,5	8,7
E	3,2	3,5	4,9	3,9	1,5	39,3
F	5,1	4,4	6,2	5,0	1,3	25,0
G	5,4	4,7	3,5	4,5	1,2	26,5
H	6,5	6,8	NR	6,7	0,5	7,7
I	5,9	3,3	3,7	4,3	1,4	31,8
J	NR	6,3	6,8	6,5	0,4	5,4
Média	5,2	5,2	5,0	5,1		
Desvpad	1,2	1,2	1,3	1,2		
CV (%)	23,0	22,8	26,0	22,9		

NR= não realizado, pois o comerciante não estava presente na feira.

Tolerância para queijo Minas frescal: 3 log ou  $10^3$  UFC de coliformes a 45 °C/g.



Em estudo realizado em Jaboticabal, os autores<sup>20</sup> encontraram 86,7% das amostras de queijo Minas frescal artesanais em desacordo com os padrões estabelecidos pela Anvisa<sup>9</sup>. No município de Santa Helena-PR, foram encontrados 90% das amostras de queijo informal na mesma situação, com 55% das amostras com contagens entre  $5 \times 10^4$  e  $5 \times 10^6$  NMP/g<sup>21</sup>. Foi avaliada a qualidade microbiológica de amostras de queijos Minas frescal comercializados no município de Frutal/MG e das 40 amostras avaliadas, 21 (52,5%) apresentaram-se fora dos padrões para contagem de coliformes termotolerantes, que variou de 36 a  $>10^4$  NMP/g, e 18 (45,0%) para *Staphylococcus* coagulase positiva, onde as contagens obtidas foram entre  $2,8 \times 10^3$  e  $3,12 \times 10^5$  UFC/g.<sup>22</sup>

Quanto ao leite cru comercializado, as contagens de aeróbios mesófilos variaram entre 7 e 8,9 log UFC/mL, com média de 8 log UFC/mL (Tabela 3) durante as três semanas de análise. Se utilizarmos como parâmetro a contagem de aeróbios mesófilos do leite cru refrigerado entregue ao beneficiamento (máximo 5,8 log UFC/mL ou  $6 \times 10^5$  UFC/mL<sup>16</sup>), 100% das amostras estariam com a qualidade microbiológica comprometida, uma vez que altas contagens de mesófilos são indicativos de má qualidade higiênica dos alimentos, limpeza e desinfecção de superfícies inadequadas, higiene insuficiente na produção e condições inapropriadas de tempo e temperatura durante a produção ou conservação dos alimentos<sup>23</sup>.

**Tabela 3:** Contagem de aeróbios mesófilos em leite *in natura* comercializado nas feiras livres de Araçongas-PR, no período de 10 a 20 de dezembro de 2010.

Comerciante	População de aeróbios mesófilos (log UFC/mL)					
	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Média	Desvpad	CV (%)
A	8,9	8,1	7,8	8,4	0,5	6,4
B	8,1	7,0	7,9	7,6	0,6	7,7
Média	8,5	7,6	7,8	8,0		
Desvpad	0,6	0,7	0,1	0,7		
CV (%)	6,6	8,6	0,8	8,4		

Tolerância para leite cru refrigerado: 5,9 log ou  $7,5 \times 10^5$  UFC de aeróbios mesófilos/ml

O leite *in natura* comercializado informalmente foi relatado por diversos autores no país como um produto com qualidade microbiológica insatisfatória<sup>24-28</sup>, além de tratar-se de uma prática ilegal em municípios que possuem usinas de beneficiamento de leite<sup>25</sup>. O consumo deste alimento sem tratamento térmico adequado coloca em risco a saúde dos consumidores e pode servir de veículo de disseminação de bactérias resistentes à diferentes agentes antimicrobianos<sup>28</sup>.

No leite cru, a variação entre os dois comerciantes ao longo das três semanas foi baixa (CV<10%)<sup>19</sup>, indicando qualidade microbiológica semelhante para o micro-organismo pesquisado. Estas altas contagens correlacionam-se com a utilização de embalagens tipo *pet*, falta de refrigeração e obtenção do produto sem nenhum tipo de fiscalização. Deve-se ressaltar que o leite com altas contagens de micro-

organismos também pode ter seu valor nutricional reduzido<sup>20</sup>.

A contagem de coliformes a 35 °C nos embutidos frescos variou entre 1,8 e 6,7 log UFC/g, com uma média de 4,9 log UFC/g para os três comerciantes e as contagens de *E. coli* variaram entre 1 e 5,1 log UFC/g, com média de 2,9 log UFC/g (Tabela 4). O CV foi muito alto<sup>19</sup> (42,5% e 54,8%) para os dois grupos de bactérias ao longo das três semanas (Tabela 4), indicando grande variação de qualidade no produto. *E. coli* é um micro-organismo indicador de contaminação fecal e de possível presença de patógenos entéricos, além de existirem cepas patogênicas para o homem<sup>30</sup>. No entanto, deve-se ressaltar que é possível haver a presença de outros coliformes a 45°C, que não somente a *E. coli*, e desta forma as contagens poderiam ser maiores para este grupo de bactérias indicadoras de qualidade do que as encontradas.

**Tabela 4:** Contagem de coliformes a 35 °C e *E. coli* em embutidos frescos (A, B e C) e carne de ave *in natura* coletados em feiras livres na região de Araçongas-PR no período de maio de 2011.

	População de coliformes a 35 °C (log UFC/g)					
	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Média	Desvpad	CV (%)
Carne de ave <i>in natura</i>	1,9	1,0	2,3	1,7	0,7	38,1
Embutido, comerciante A	1,8	4,3	2,2	2,8	1,2	44,3
Embutido, comerciante B	3,8	6,5	6,0	5,4	1,3	24,7
Embutido, comerciante C	6,4	6,0	6,7	6,4	0,5	7,1
Média Embutidos	4,0	5,6	5,0	4,9	2,1	42,5
	População de <i>E. coli</i> (log UFC/g)					
	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Média	Desvpad	CV (%)
Carne de ave <i>in natura</i>	1,3	1,0	1,0	1,1	0,2	15,8
Embutido, comerciante A	1,0	2,0	2,0	1,7	0,5	31,0
Embutido, comerciante B	2,4	5,1	4,1	3,9	1,2	31,7
Embutido, comerciante C	2,5	2,0	5,4	3,3	1,9	59,0
Média Embutidos	2,0	3,0	3,8	2,9	1,6	54,8

Não há tolerância estabelecida na legislação em embutidos frescos e carne de aves resfriadas ou *in natura* para coliformes a 35 °C. Tolerância para embutidos frescos: 3,7 log ou  $5 \times 10^3$  UFC de coliformes a 45 °C/g.

Tolerância para carne de aves resfriadas ou *in natura*: 4 log ou  $10^4$  UFC de coliformes a 45 °C/g.

Na carne de ave *in natura*, a contagens médias de coliformes a 35 °C e *E. coli* foram de 1,7 e 1,1 log UFC/g, respectivamente, valores inferiores aos encontrados nos embutidos. O CV neste alimento variou entre alto<sup>19</sup> (38,1%) e médio<sup>19</sup> (15,8) (Tabela 4). Quanto ao limite máximo determinado pela legislação<sup>9</sup> para coliformes a 45 °C, a carne de ave encontrou-se adequada, porém os embutidos frescos ficaram abaixo do limite estabelecido durante as três análises somente em um dos comerciantes (A), apresentando a média de 1,7 log UFC/g (Tabela 4).

A contagem média de *S. aureus* nos produtos cárneos apresentou grande variação ao longo das coletas. Atendeu aos

requisitos mínimos de qualidade<sup>9</sup> durante as três semanas na carne de ave e nos embutidos A e C (Tabela 5), com médias de 1,7, 1,6 e 2,3 log UFC/g, respectivamente (Tabela 5). O produto do comerciante B apresentou variação média ao longo das três semanas, porém com contagens acima do permitido nas semanas 1 e 2, atingindo uma média geral de 3 log UFC/g. Assim, este alimento pode tornar-se um risco pois uma população próxima a 5 log ou 10<sup>5</sup> UFC de *S. aureus*/g de produto está associada à liberação de EE em quantidade suficiente para afetar o consumidor, desde que a cepa em questão seja capaz de produzi-la<sup>18</sup>.

**Tabela 5:** Contagem de *S. aureus* em embutidos frescos (A, B e C) e carne de ave *in natura* coletados em feiras livres na região de Arapongas-PR no período de maio de 2011.

	Contagem de <i>S. aureus</i> (log UFC/g)					
	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Média	Desvpad	CV (%)
Carne de ave <i>in natura</i>	1,0	2,0	2,0	1,7	0,6	34,2
Ebutido, comerciante A	1,2	2,0	1,5	1,6	0,5	32,6
Ebutido, comerciante B	3,0	3,5	2,4	3,0	0,5	17,0
Ebutido, comerciante C	2,0	2,0	2,8	2,3	0,8	34,0
Média Embutidos	2,1	2,5	2,2	2,3	0,8	35,8

\*Os valores apresentados são a média de 2 amostras diferentes

Tolerância para embutidos frescos: 5x10<sup>3</sup> ou 2,7 log UFC/g de estafilococos coagulase positiva/g.

Quanto à presença de *Salmonella* spp. em embutidos frescos, na primeira semana de análise foram encontradas amostras positivas nos produtos comercializados pelos feirantes B e C. Na segunda e terceira semana, todos os embutidos comercializado pelos feirantes (A, B e C) tiveram amostras positivas para *Salmonella* spp. Nas amostras de carne de ave *in natura*, foi encontrada *Salmonella* spp. na segunda e terceira semana de análise. *Salmonella* spp. são as maiores responsáveis por toxinfecções alimentares humanas, apresentando cerca de 10-15% de casos de gastroenterite aguda<sup>31</sup>, sendo um grande risco a lactentes, idosos e indivíduos portadores de outras doenças<sup>32</sup>.

Foram avaliadas 60 amostras de embutidos cárneos fermentados, produzidos artesanalmente e comercializados na região oeste do Paraná. Do total de amostras, 31,7% encontrava-se em desacordo com os padrões microbiológicos estabelecidos pela legislação. Neste estudo, foram obtidas contagens de coliformes a 45 °C acima do padrão da legislação brasileira em 18,3% das amostras e foi detectada a presença de *Salmonella* sp em 8,3% das amostras. *Staphylococcus* coagulase positiva (SCP) foi encontrado em 16,7% e deste total, seis amostras apresentaram contagem de SCP superiores a 10<sup>5</sup> UFC/g o que poderia representar risco à saúde do consumidor caso a cepa fosse enterotoxigênica<sup>33</sup>

Na cidade do Recife, avaliou-se o perfil microbiológico da carne de frango disponível no mercado, advinda de abatedouro industrial e artesanal. Das 12 amostras provenientes de abatedouro artesanal e comercializadas sem refrigeração, as contagens médias foram de 24,77 log e 22,81 log NMP/g

de coliformes totais e termotolerantes, respectivamente. A carcaças apresentaram contaminação por *Staphylococcus* spp., com contagens 18 vezes superiores nas carcaças artesanais em relação às carcaças industriais, com valores médios de 23,14 log UFC/g. Neste estudo ainda foi encontrada *Salmonella* spp. em 16,6% das amostras<sup>34</sup>.

#### 4 Conclusão

A presença em número inaceitável dos indicadores de qualidade microbiológica em várias amostras alimentícias analisadas neste estudo reflete os dados levantados nas entrevistas com os comerciantes das feiras. Fatores como a falta de conhecimento técnico para manipulação de alimentos, ausência de boas práticas fabricação, condições inadequadas de produção, armazenamento e conservação dos produtos e a presença de insetos/lixo no local de venda associam-se diretamente à má qualidade microbiológica dos produtos cárneos e lácteos avaliados nas feiras. Desta forma, torna-se evidente a importância do consumo de produtos provenientes de locais inspecionados e que tenham condições adequadas de produção e manipulação.

#### Referências

1. Azevedo PF, Bankuti FI. Na clandestinidade: o mercado informal de carne bovina. Anais do 3º Congresso Internacional de Economia e gestão de redes agroalimentares, ENGA, Ribeirão Preto; 2001. [acesso em 2012 jul 19]. Disponível em <http://www.silvaculler.com.ar/library/Na%20Clandestinidade.pdf>.
2. Coissi J. Um terço do leite no país chega ao consumidor sem

- inspeção. 2011. [acesso em 23 mar 2012]. Disponível em <http://inovadefesa.ning.com/group/inocuidadedealimentos/forum/topics/um-terco-do-leite-no-pais>.
3. Garcia-Cruz CH, Hofmann FL, Bueno SM. Monitoramento microbiológico de lanches vendidos por ambulantes na parte central de São José do Rio Preto, SP. *Hig Aliment* 2000;11(75):48-51.
  4. Germano PML, Germano MIS. Higiene e vigilância sanitária de alimentos. São Paulo: Varela; 2001.
  5. Ferreira FRB, Silva NG, Moura EA, Maia CG. Condições higiênicas-sanitárias das carnes comercializadas em feiras livres de municípios da zona da mata norte-Pe. Anais da 10ª Jornada de Ensino, Pesquisa e Extensão 2010. [acesso em 22 jul. 2012]. Disponível em <http://www.sigeventos.com.br/jepex/inscricao/resumos/0001/R0793-1.PDF>.
  6. Brasil. Ministério da Saúde. Doenças transmitidas por alimentos: aspectos epidemiológicos 2010. [acesso em 19 jul 2012]. Disponível em [http://portal.saude.gov.br/portal/saude/profissional/visualizar\\_texto.cfm?idtxt=31760](http://portal.saude.gov.br/portal/saude/profissional/visualizar_texto.cfm?idtxt=31760)
  7. Riedel G. Controle sanitário dos alimentos. São Paulo: Atheneu; 2005.
  8. Franco BDGM, Landgraf M. Microbiologia dos alimentos. São Paulo: Atheneu; 2004.
  9. Brasil. Ministério da Saúde. Resolução RDC nº. 12, de 02 de janeiro de 2001. Aprova o Regulamento Técnico sobre Padrões Microbiológicos para Alimentos. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, DF, 10 de jan 2001. Seção 1, n.7-E p.45-53.
  10. IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo 2010 [acesso em 23 fev 2012]. Disponível em <http://www.censo2010.ibge.gov.br>.
  11. Arapongas. Prefeitura Municipal de Arapongas. Dados populacionais [acesso em 25 maio 2012]. Disponível em <http://www.arapongas.pr.gov.br>
  12. 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.
  13. ISO 6579. Microbiology of food and animal feeding stuffs: horizontal method for the detection of Salmonella spp. The International Organization for Standardization, Amendment 1:15 jul 2007. UK: British Standards; 2002.
  14. 3M Company, St. Paul, MN, USA. Food safety. 2012. [acesso em 5 ago 2012]. Disponível em [http://solutions.3m.co.uk/wps/portal/3M/en\\_GB/Microbiology\\_Europe/FoodSafety/](http://solutions.3m.co.uk/wps/portal/3M/en_GB/Microbiology_Europe/FoodSafety/).
  15. Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria nº 146, 07 de março de 1996. Regulamentos técnicos de identidade e qualidade dos produtos lácteos. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, DF, 11 mar 1996. Seção 1, p. 3977.
  16. Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 62, de 29 de dezembro de 2011. Aprovar o Regulamento Técnico de Produção, Identidade e Qualidade do Leite tipo A, Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leite Cru Refrigerado, o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leite Pasteurizado e o Regulamento Técnico da Coleta de Leite Cru. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, DF, 30 dez 2011, seção 1, p. 6.
  17. Carneiro LC. Avaliação de *Escherichia coli* em manipuladores de alimentos da cidade de Morrinhos – GO. *Vita Sanitas* 2008;2(2):31-42.
  18. Wong ACL, Bergdoll MS. Staphylococcal food poisoning. In: Cliver D, Riemann H. Foodborne diseases. Amsterdam: Academic; 2002.
  19. Pimentel-Gomes, F. Curso de estatística experimental. Piracicaba: Nobel; 1990.
  20. Salotti BM, Carvalho ACFB, Amaral LA, Vidal-Martins AMC, Cortez AL. Qualidade microbiológica do queijo Minas Frescal comercializado no município de Jaboticabal, SP, Brasil. *Arq Inst Biol* 2006;73(2):171-5.
  21. Pinto FGS, Souza M, Saling S, Moura AC. Qualidade microbiológica de queijo Minas Frescal comercializado no município de Santa Helena, PR. Brasil. *Arq Inst Biol* (2011);78(2):191-8.
  22. Martins ES, Reis NEV. Determinação de coliformes e estafilococos coagulase positiva em queijos minas frescal. *Rev Bras Tecnol Agroind* 2012;6(2):842-51.
  23. Cardoso ALS. Pesquisa de *salmonella spp.*, coliformes totais, coliformes fecais e mesófilos em carcaças e produtos derivados de frango. 2011 [acesso em 3 mar 2012]. Disponível em [http://www.biologico.sp.gov.br/docs/arq/V67\\_1/pesquisa\\_salmonella.htm](http://www.biologico.sp.gov.br/docs/arq/V67_1/pesquisa_salmonella.htm).
  24. Melville PA, Ruz-Peres M, Yokoia E, Benites NR. Ocorrência de fungos em leite cru provenientes de tanques e latões de propriedades leiteiras, bem como de leite comercializado diretamente ao consumidor. *Arq Inst Biol* 2006;73(3):295-301.
  25. Maciel JF, Carvalho EA, Santos LS, Araújo JB, Nunes VS. Qualidade microbiológica de leite cru comercializado em Itapetinga-BA. *Rev Bras Saúde Prod Anim* 2006;6(3):443-8.
  26. Correa CP, Ribas MMF, Madrona GS. Avaliação das condições higiênicas-sanitárias do leite cru em pequenas propriedades do município de Bom Sucesso- PR. *Rev Bras Tecnol Agroind* 2009;3(2):21-8.
  27. Luz DF, Bicalho FA, Oliveira MVM, Simões ARP. Avaliação microbiológica em leite pasteurizado e cru refrigerado de produtores da região do Alto Pantanal Sul-Mato-Grossense. *Revista Agrarian* 2011;4(14):367-74.
  28. Barreto NSE, Santos GCF, Crepaldi AL, Santos RAR. Qualidade microbiológica e suscetibilidade antimicrobiana do leite *in natura* comercializado em Cruz das Almas, Bahia. *Semina Ciênc Agrár* 2012;33(6):2315-26.
  29. Fonseca LFL, Santos MV. Qualidade do leite e controle de mastite. São Paulo: Lemos; 2000.
  30. Carneiro LC. Avaliação de *Escherichia coli* em manipuladores de alimentos da cidade de Morrinhos – GO. *Vita Sanitas* 2008;2(2):31-42.
  31. Silva N, Junqueira VCA, Silveira NFA, Taniwaki MH, Santos RFS, Gomes RAR. Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos. São Paulo: Varela; 2007.
  32. Jay JM. Modern food microbiology. Maryland: Aspen; 2000.
  33. Gottardo ET, Viana C, Barcellos VC, Zanette CM, Bersot LS. Embutidos cárneos fermentados artesanais como veículos de micro-organismos patogênicos de importância para saúde pública. *B Ceppa* 2011;29(1):97-102.
  34. Moura Filho LGM, Bezerra SS, Barros GC, Melo HMG, Mendes ES. Perfil microbiológico da carne de frangos abatidos artesanalmente e na indústria, comercializados na grande Recife-PE. *Med Vet* 2010;4(1):12-7.

