



**FACULDADE DE EDUCAÇÃO E MEIO AMBIENTE**

**FERNANDA DE SOUZA OLIVEIRA**

**ESTUDO DA PRESENÇA DE AGENTES BIOLÓGICOS  
CONTAMINANTES EM LINGÜIÇAS DE FRANGO  
COMERCIALIZADAS NA CIDADE DE ARIQUEMES,  
RONDÔNIA, BRASIL**

ARIQUEMES – RO

2011

**Fernanda de Souza Oliveira**

**ESTUDO DA PRESENÇA DE AGENTES BIOLÓGICOS  
CONTAMINANTES EM LINGÜIÇAS DE FRANGO  
COMERCIALIZADAS NA CIDADE DE ARIQUEMES,  
RONDÔNIA, BRASIL**

Monografia apresentada ao curso de Graduação em Farmácia da Faculdade de Educação e Meio Ambiente – FAEMA, como requisito parcial a obtenção do Grau de Bacharel em Farmácia.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Ms. Fábiana Maria Pereira de Sá

ARIQUEMES – RO

2011

**Fernanda de Souza Oliveira**

**ESTUDO DA PRESENÇA DE AGENTES BIOLÓGICOS  
CONTAMINANTES EM LINGÜIÇAS DE FRANGO  
COMERCIALIZADAS NA CIDADE DE ARIQUEMES,  
RONDÔNIA, BRASIL**

Monografia apresentada ao curso de  
Graduação em Farmácia da Faculdade de  
Educação e Meio Ambiente – FAEMA,  
como requisito parcial a obtenção do Grau  
de Bacharel em Farmácia

**COMISSÃO EXAMINADORA**

---

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Ms. Fábيا Maria Pereira de Sá  
Faculdade de Educação e Meio Ambiente – FAEMA

---

Prof<sup>a</sup>. Esp. Lilian Cristina Macedo  
Faculdade de Educação e Meio Ambiente – FAEMA

---

Prof<sup>a</sup>. Esp. Cláudia Santos Reis  
Faculdade de Educação e Meio Ambiente – FAEMA

Ariquemes, 03 de dezembro de 2011

*A Deus por iluminar meu caminho e me fortalecer diante das dificuldades, ao querido amigo José Assis pelo apoio e incentivo, Dedico.*

## **AGRADECIMENTOS**

Gostaria de agradecer a todas as forças visíveis e invisíveis que chamo de Deus, o meu agradecimento pela vida, apesar de todos os esforços e limitações que ainda venham a existir.

Agradeço a minha família, por me amar e pela certeza de que estarão felizes com mais uma nova conquista minha, pelo exemplo de amor e por constituírem peças fundamentais na minha vida.

À minha querida Orientadora Professora Mestre Fábria Maria Pereira de Sá, pelas orientações seguras e precisas, bem como pela competência profissional, os quais puderam contribuir com o êxito dessa obra.

À minha irmã de “alma”, a querida amiga Camila Divensi Raiski, pela força constante em todos os momentos em que por um acaso tenha pensado em desistir ou tenha fraquejado.

Ao meu chefe o Advogado José Assis dos Santos, que em todos os momentos ofereceu apoio pessoal, pela sua fundamental compreensão durante todos esses anos de estudos.

Aos meus “elétrons” Marineuza Carvalho, Micaela Ferreira e Viviane Peixoto, amigas de graduação que levarei para sempre em meu coração.

Aos técnicos de laboratório da FAEMA, principalmente a Weslei Gonçalves, pelo inestimável auxílio na realização do trabalho.

*“O caminho de Deus é perfeito; a palavra do Senhor é provada: é um escudo para todos os que nele confiam. Porque, quem é Deus senão o Senhor? É que, é rochedo senão nosso Deus? Deus é o que me cinge de força e aperfeiçoa o nosso caminho.”*

**Salmo 18:30-32.**

## RESUMO

A lingüiça do tipo frescal é um embutido que não possui nenhum tratamento térmico, por isso tem uma vida de prateleira reduzida e apresenta facilidade de contaminação microbiológica, o presente trabalho teve como objetivo detectar a presença de microorganismos dos grupos aeróbicos mesófilos, psicrotróficos, coliformes totais e termotolerantes e *Escherichia coli* em lingüiças de frango dos tipos artesanal, industrial vendida a granel e industrial embalada a vácuo comercializadas em 3 mercados da cidade de Ariquemes, Rondônia, utilizando metodologia de Hoffmann (1996) e Silva et al. (2007). Os resultados mostraram que todas as amostras, nas diluições investigadas, apresentaram-se contaminadas por microorganismos aeróbicos mesófilos e psicrotróficos, coliformes termotolerantes e totais e em nenhuma foi evidenciada presença de *E. coli*. Embora a metodologia empregada tenha apresentado algumas limitações, pode-se sugerir que todas as amostras de lingüiça estudadas apresentaram condições higiênico-sanitárias insatisfatórias.

**Palavras-chave:** Lingüiça, contaminação microbiológica, condições higiênico-sanitárias.

## ABSTRACT

Frescal is a type of pre-packaged sausage that has not been heat treated. Therefore, it has a reduced shelf life and is easily microbiologically contaminated. The objective of the present work is to detect the presence of microorganisms from groups such as mesophilic aerobic, psychrotrophic, heat treated and total coliforms, and *Escherichia coli* in chicken sausages. The sausages studied are available in three formats: hand-made, industrial sold in bulk, and industrial vacuum-packed. They are sold in three markets in the city of Ariquemes, Rondonia. To this aim, the Hoffmann (1996) and Silva et al. (2007) method was used. The results show that all the samples in the investigated dilutions are contaminated by mesophilic aerobic and psychrotrophic microorganisms, heat tolerant and total coliforms. However, none showed evidence of the presence of *E. Coli*. Although the methodology employed has some limitations, it can be suggested that all the sausage samples tested showed unsatisfactory hygiene and sanitary conditions.

**Keywords:** Sausage, microbiological contamination, hygiene and sanitary conditions.

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Contagem de coliformes totais em amostras de lingüiça de frango .....	21
Tabela 2 – Contagem total de microorganismo aeróbicos mesófilos em placas, em amostras de lingüiça de frango .....	22
Tabela 3 - Contagem total de microorganismo psicrotróficos em placas em amostras de lingüiça de frango .....	22
Tabela 4 – Estudo da presença de coliformes termotolerantes em amostras de lingüiça de frango .....	23
Tabela 5 – Pesquisa de <i>E. coli</i> em amostra de lingüiça de frango .....	24

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

ANVISA	Agência de Vigilância Sanitária
<i>E. coli</i>	<i>Escherichia coli</i>
ECP	Estafilococos Coagulase-positiva
FAEMA	Faculdade de Educação e Meio Ambiente
Kg	Quilograma
NMP	Número Mais Provável
RDC	Resolução da Diretoria Colegiada
RIISPOA animal	Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitário de Produtos de Origem animal
<i>S. aureus</i>	<i>Staphylococcus aureus</i>
UFC	Unidade Formadora de Colônia

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>11</b>
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	<b>12</b>
2.1 CARNE DE FRANGO .....	12
2.2 LINGÜIÇA DE FRANGO .....	12
2.3 MICROORGANISMOS COMUNS EM CONTAMINAÇÃO DE LINGÜIÇA FRESCAL.....	14
<b>3 OBJETIVOS</b> .....	<b>17</b>
3.1 OBJETIVO GERAL .....	17
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	17
<b>4 METODOLOGIA</b> .....	<b>18</b>
4.1 LOCALIDADE DE ESTUDO.....	18
4.2 POPULAÇÃO DE ESTUDO .....	18
4.3 OBTENÇÃO DA AMOSTRA.....	18
4.4 MÉTODOS LABORATORIAIS .....	18
<b>4.4.1 Coleta e transporte das amostras</b> .....	<b>18</b>
<b>4.4.2 Preparo das Amostras</b> .....	<b>19</b>
<b>4.4.3 Determinação de coliformes totais</b> .....	<b>19</b>
<b>4.4.4 Contagem total de aeróbicos mesófilos e psicrotróficos em placas</b> .....	<b>19</b>
<b>4.4.5 Determinação da presença de coliformes termotolerantes</b> .....	<b>20</b>
4.4.5.1 Pesquisa de <i>Escherichia coli</i> .....	20
4.5 LIMITAÇÕES DO MÉTODO.....	20
<b>5. RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	<b>20</b>
<b>CONCLUSÃO</b> .....	<b>25</b>
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>26</b>

## INTRODUÇÃO

A lingüiça é um dos embutidos mais consumidos no Brasil, sendo àqueles de origem bovina ou suína considerados os de maior aceitação pelos consumidores, porém, a procura por embutidos elaborados a partir de carne de ave têm aumentado (HOFFMANN et al., 1996).

O processo de obtenção da lingüiça requer uma série de manipulações, o que possibilita a contaminação microbiana, comprometendo a qualidade do produto final (JAY, 2005). O controle de contaminação ainda não é aplicado em embutidos de produção artesanal, que são produzidos por pessoas que possuem pouco ou nenhum conhecimento sobre o assunto, com o foco voltado apenas para a parte lucrativa da produção (FRANCO, 2008).

A legislação vigente define lingüiça como sendo um produto cárneo obtido de carnes de origem animal, embutidos em envoltório natural ou artificial submetido ao processamento adequado (BRASIL, 2000).

A lingüiça de classificação frescal não sofre nenhum processo de conservação, constituindo-se em excelente meio de proliferação de microorganismos (CORTEZ et al., 2004).

Assim, é importante conhecer a qualidade microbiológica dos alimentos consumidos como forma de contribuir para diminuição dos casos de intoxicação alimentar.

## **2 REVISÃO DE LITERATURA**

## 2.1 O CONSUMO DA CARNE DE FRANGO

A carne de frango e seus subprodutos possuem um menor valor calórico, maior capacidade nutritiva quando comparado a outras fontes protéicas de origem animal, além de ser economicamente acessível (MASSOLI, 2010).

A procura por carne de frango no Brasil vem crescendo nos últimos 30 anos, o consumo *per capita* na década de 70 era de 2,3 Kg, passando para 36,7 Kg em 2006, dentre as principais características que beneficiam o consumo de frango destaca-se o preço mais acessível, preocupação com a saúde, restrições culturais e o curto ciclo de produção (JUNIOR et al., 2007).

Venturini, Sarcineli e Silva (2007) relatam que 100 g de carne de frango possui 25 g de proteína, 125 Kcal, 3,75 g de gordura, 1,07 g de gordura saturada e 1,61 g de ferro. Os mesmos autores discorrem que a proteína e o colesterol encontrados nessa carne têm alto valor biológico, são recomendados a pessoas com riscos cardiovasculares, desde que consumidas sem pele, pois o seu colesterol é de teor reduzido.

## 2.2 LINGÜIÇA DE FRANGO

O cuidado com a manipulação dos alimentos é de suma importância para que não haja contaminações por microorganismos patógenos, os quais podem ocasionar problemas à saúde do ser humano. Um dos produtos alimentícios em que se detecta maior incidência de proliferação de microorganismos são carne bovina, de aves e seus derivados, como a lingüiça, principalmente a frescal, devido a exposição excessiva ao contato manual, levando em conta a sua produção artesanal (CORTEZ et al., 2004).

De acordo com o Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA), os embutidos constituem todo produto elaborado com carne ou órgãos comestíveis curados ou não, condimentados, podendo ou não ser cozido, defumado, dessecado, e contido em envoltório natural ou artificial (BRASIL, 1952).

Segundo Silva et al. (2002), o consumo de lingüiça se iniciou no Brasil com a chegada de famílias alemãs e italianas, na época da colonização, constituindo-se

nesta fase como uma das principais fontes de proteína para a população pobre do país, por serem produzidos com carnes de baixa qualidade. Com a industrialização, a produção começou a se modernizar. No ano de 2002, a produção de embutidos representava 10% do consumo nacional de produtos à base de carne no país.

A lingüiça frescal é aquela que não foi submetida a processos de defumação. Seu armazenamento deve ser em câmaras frias, porém, mesmo com esse tipo de armazenamento, se caracteriza por ser um alimento perecível, podendo sofrer rancidez e ação de microorganismos deteriorantes e patógenos, causando diminuição do seu tempo de prateleira e intoxicação alimentar (HOFFMANN et al., 1996).

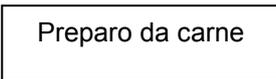
No preparo da lingüiça de frango são selecionadas partes residuais da ave como baixo valor comercial, como o dorso, o pescoço e até mesmo a pele. Essa matéria-prima deve estar em temperatura menor que 4°C pelo fato que com a moagem ocorre um aquecimento indesejável da carne. As tripas utilizadas como envoltórios podem ser natural ou artificial, porém a natural possui vantagens sobre a artificial, no quesito manter sabor e suculência da lingüiça (ACCORSI, 2008).

Na produção de lingüiça frescal é aceitável a adição de gelo ou água em até 3% do peso total, com a intenção de facilitar a homogeneização no preparo da massa. Esse tipo de lingüiça pode apresentar umidade de até 70%, gordura 30% e de proteína no mínimo 12% (BRASIL, 2009).

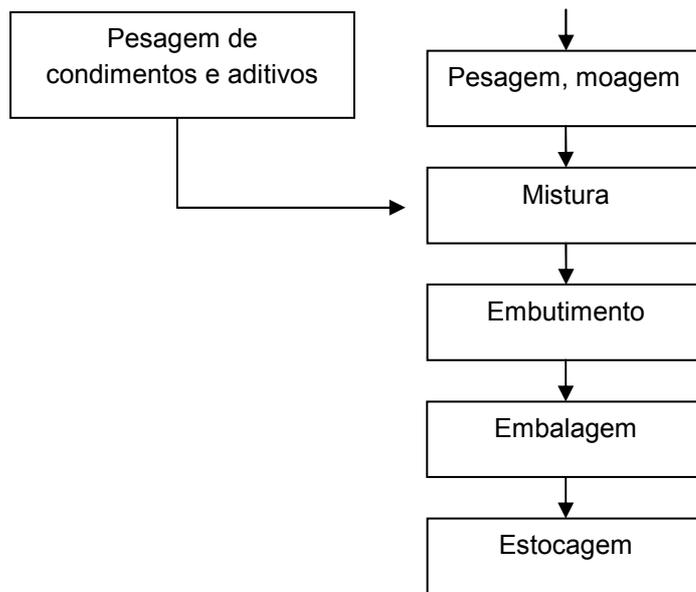
A refrigeração tem o poder de dificultar o desenvolvimento de microorganismos que causam oxidação da carne, entretanto, nem sempre se segue à temperatura recomendada para armazenamento e transporte, fato esse que, associados com a má higienização sanitária, durante a preparação e armazenamento, pode ocasionar danos ao consumidor (BALDUINO; OLIVEIRA; HAULY, 1999).

A figura 1 mostra o fluxograma com as fases do processo de obtenção da lingüiça frescal.

Figura 1 - Fluxograma de produção de lingüiça frescal



Preparo da carne



Fonte: BRASIL (2009)

### 2.3 MICROORGANISMOS COMUNS EM CONTAMINAÇÃO DE LINGÜIÇA FRESCAL

No grupo de microorganismo classificado como coliformes totais, encontram-se enterobactérias fermentadoras de lactose, produzindo gás em 24 a 48 horas a 35°C(SILVA et al.,2007)

Os coliformes totais são constituídos por bactérias da família Enterobacteriaceae, são bacilos gram-negativos, compondo os gêneros *Escherichia*, *Enterobacter*, *Citrobacter* e *Klebsiella*, presentes nas fezes, sendo encontrados também na flora intestinal de homens e animais. A ocorrência de coliformes totais nos alimentos não é indicador de contaminação (FRANCO, 2008).

O grupo dos microorganismos termotolerantes também conhecido como coliformes fecais, é um subgrupo dos coliformes totais, inclui bactérias de origem não fecal, porém apenas as bactérias capazes de fermentar a lactose em 24 horas a 44,5°C se enquadram nessa classificação, como algumas cepas de *Klebsiella pneumoniae*, *Enterobacter agglomerans*, *Enterobacter aerogenes*, *Enterobacter cloacae* e *Citrobacter freundii*, com isso o termo “coliformes fecais” tem sido substituído por coliformes termotolerantes (SILVA; GRANDA, 2002).

A *Escherichia coli* pertence ao grupo dos coliformes termotolerantes, é classificada como bacilo gram negativo, com temperatura ótima de crescimento de

37°C, podendo ocasionar ao infectado diarreia com presença de sangue, colite hemorrágica entre outras complicações (HOFFMANN,2001; CARVALHO, 2005).

*Salmonella* é um gênero de bactérias pertencente à família Enterobacteriaceae, caracterizada por ser uma bactéria bacilo Gram negativo, temperatura para proliferação entre 35 e 43 °C. Pertence a essa família as seguintes bactérias: *Salmonella typhi*, *Salmonella paratyphi*, *Salmonella typhimurim*, *Salmonella agona*, *Salmonella derby*, *Salmonella cholerasuis*, *Salmonella typhi*, *Salmonella oranienburg*, *Salmonella infantis*, *Salmonella newport* e *Salmonella anatum*(HOFFMANN, 2001; FRANCO, 2008).

A contaminação alimentar por consequência da proliferação de *Salmonella* spp. é responsável pelo maior número de casos de intoxicação alimentar no mundo. Esse grupo de microorganismos está distribuído amplamente na natureza, como exemplo, no trato gastrointestinal do homem e principalmente nos animais, que são um reservatório importante, visto que os portadores podem ser assintomáticos. Quando presentes em fezes pode haver contaminação cruzada. A presença na carne varia de acordo com as condições de manejo durante a criação e com os cuidados higiênicos nas operações de abate dos animais (PAIVA et al., 2006).

A *Salmonella* spp. é encontrada com facilidade em produtos de derivados de leite, carne de aves, suínos, bovinos, vegetais, pescado, moluscos e principalmente em fábricas de processamento. A infecção humana por esse grupo de microorganismos tem por consequência sintomas como náuseas, vômitos, dores abdominais, diarreia e febre (HOFFMANN, 2001).

O gênero *Shigella* pertence à família Enterobacteriaceae, conhecendo-se apenas as seguintes espécies: *Shigella dysenteriae*, *Shigella flexneri*, *Shigella boydii* e *Shigella sonnei*, sendo o último o principal causador de disenteria bacilar clássica. Ao contrário da *Salmonella* e da *Escherichia*, a *Shigella* não apresenta reservatórios animais além dos humanos (TORTORA, 2005).

Bactérias do gênero *Staphylococcus* são microorganismos causadores de infecções de origem alimentar. Caracterizam-se por ser cocos Gram positivos, da família Micrococcaceae, com temperatura ótima de crescimento entre 7°C e 47,8° e toleram concentrações de 10% a 20% de cloreto de sódio e nitratos, o que torna a lingüiça frescal um ótimo meio de proliferação. O gênero possui 19 espécies e as que apresentam um maior interesse na área de alimentos são: *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus hyicus*, *Staphylococcus chromogens*, *Staphylococcus*

*intermedius*, sendo a espécie *S. aureus* mais importante por estar ligada a doenças estafilocócicas (FRANCO, 2008).

Ainda segundo este autor, *S. aureus* encontra um meio ótimo para seu desenvolvimento em produtos de laticínios, principalmente queijos e produtos cárneos preparados à base de frango, ovos e outros, especialmente os que necessitam de excessiva manipulação, ocasionando sintomas comonáuseas, vômito, diarreia aquosa, dor de cabeça e muscular.

Massoli (2010) enfatiza que a constante presença de bactérias mesófilas indica excessiva contaminação, que podeter sido ocasionada pela má higienização, desinfecção de superfícies insuficiente e condições inapropriadas ou até mesmo a conservação final do produto. A contagem desses microorganismos tem sido aplicada como indicador de qualidade higiênica dos alimentos.

Com relação ao controle microbiológico no Brasil são descritos através da Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº 12 de 02 de janeiro de 2001, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), onde para a lingüiça frescal estabelece presença de coliformes termotolerantes no máximo  $5,0 \times 10^3$  Número Mais Provável por grama (NMP/g), para estafilococos coagulase-positiva (ECP)  $5,0 \times 10^3$  UFC/g e ausência de *Salmonella* spp. em 25g do produto (BRASIL, 2001).

### 3 OBJETIVOS

### 3.1 OBJETIVO GERAL

Verificar a presença de coliformes totais, coliformes termotolerantes, microorganismos aeróbicos mesófilos e psicrótrópicos em lingüiças de frango comercializadas em mercados da cidade de Ariquemes, Rondônia.

### 3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Discorrer sobre aspectos químicos, microbiológicos, e a legislação relacionada à lingüiça de frango.

Detectar a presença, em lingüiças frescas de frango artesanal, industrial vendida a granel e industrial embalada a vácuo, dos seguintes grupos de microorganismos: Aeróbicos mesófilos e psicrótrópicos, coliformes totais, coliformes termotolerantes e *Escherichia coli*.

Comparar o nível de contaminação microbiana entre as amostras de lingüiça de frango.

## 4 METODOLOGIA

#### 4.1 LOCALIDADE DE ESTUDO

O município de Ariquemes (09°54'48" S e 63°02'27" W), está localizado na região amazônica, distante 198 km da capital Porto Velho, sendo a terceira maior cidade ao noroeste do Estado de Rondônia, Brasil. Apresenta área geográfica de 4.426,576 km<sup>2</sup>, com 64 km<sup>2</sup> de área urbana, altitude média de 148 m, temperaturas médias de 28°, pluviosidade entre 1.850 mm a 2.000 mm/ano, economia subsidiada basicamente pela agropecuária (IBGE 2010).

#### 4.2 POPULAÇÃO DE ESTUDO

O município de Ariquemes possui população de 90.353 habitantes, com o sexo masculino correspondendo a 45.543 e o sexo feminino 44.810 e crianças menores de um ano a nove anos de idade 15.556 (IBGE 2010).

#### 4.3 OBTENÇÃO E SELEÇÃO DA AMOSTRA

As amostras de lingüiça de frango utilizadas foram adquiridas em três mercados da cidade de Ariquemes, Rondônia, escolhidos de maneira aleatória. Foram utilizados três tipos de lingüiça, denominados A, B e C, que se tratou de lingüiça de produção artesanal, lingüiça de produção industrial e venda a granel e lingüiça de produção industrial e comercializada em embalagens a vácuo, respectivamente, totalizando, assim, três amostras de 500g cada.

#### 4.4 MÉTODOS LABORATORIAIS

A técnica empregada para a pesquisa dos microorganismos foi baseada na empregada por Hoffmann (1996) e Silva et al. (2007), todas as análises realizadas em duplicata. Os procedimentos foram divididos nas etapas a seguir:

##### **4.4.1 Coleta e transporte das amostras**

As amostras foram transportadas em sua embalagem comercial original, fechadas e intactas, em caixas de isopor, contendo gelo estéril, com o intuito de manter a temperatura de aproximadamente 4°C e encaminhadas até o Laboratório de Bromatologia da Faculdade de Educação e Meio ambiente – FAEMA, e armazenadas sob refrigeração até o momento das análises. As lingüiças de produção artesanal e as industrializadas vendidas à granel foram armazenadas dentro de sacos herméticos.

#### **4.4.2 Preparo das Amostras**

Alíquotas de 25g, de cada amostra, foram homogeneizadas em liquidificador com 225 mL de água peptonada para se obter a diluição  $10^{-1}$ . A partir dessa diluição, retirou-se 1 mL e transferiu-se para tubo de ensaio contendo 9 mL do mesmo diluente, alcançando a diluição  $10^{-2}$ , em seguida, a partir desta diluição, preparou-se a  $10^{-3}$ .

#### **4.4.3 Determinação de coliformes totais**

Foram semeados duas séries de dois tubos de ensaios adicionados de tubos de Durham, contendo 9 mL de caldo lauril sulfato triptase, correspondendo cada série de dois tubos a 1 mL das diluições decimais  $10^{-1}$ ,  $10^{-2}$ ,  $10^{-3}$ . Procedeu à homogeneização e incubação a 37°C por 24 e 48 horas. Após o período de incubação foi verificado a presença ou ausência de gás nos tubos de Durham.

#### **4.4.4 Contagem total de aeróbicos mesófilos e psicrotróficos em placas**

Para a contagem total dos microorganismos aeróbicos mesófilos em placa foi utilizado o plaqueamento em superfície. O meio de cultura utilizado foi o Ágar Padrão para Contagem, incubado a  $35 \pm 1^\circ \text{C}$  /  $48 \pm 2 \text{ h}$ .

Na contagem de aeróbicos psicrotróficos o método utilizado foi também o plaqueamento em superfície, empregando-se ágar Padrão para Contagem. A incubação foi efetuada a  $17 \pm 1^\circ \text{C}$  por 16 horas, seguido de mais 3 dias a  $7 \pm 1^\circ \text{C}$ .

#### **4.4.5 Determinação da presença de coliformes termotolerantes**

Semeou-se duas séries de dois tubos de ensaio com tubos de Durhan, contendo cada um 9 mL de caldo *E. coli* com as diluições  $10^{-1}$ ,  $10^{-2}$  e  $10^{-3}$ , em procedeu-se a incubação a  $44,5^\circ \text{C}$  em banho-maria durante 24 e 48 horas, posteriormente foi verificada a presença ou ausência de gás nos tubos de Durhan.

##### **4.4.5.1 Pesquisa de *Escherichia coli***

Dos tubos contendo caldo *E. coli* utilizados para determinação de coliformes fecais e que apresentarem turbidez, foram inoculadas em placas de petri contendo ágar eosina azul de metileno, inocular a  $35^\circ \text{C}$ , durante o período de 24 horas.

#### **4.5 LIMITAÇÕES DO MÉTODO**

A metodologia empregada apresentou algumas limitações, como a falta de ambiente exclusivo para inoculação dos meios e trânsito de pessoas do laboratório, em alguns momentos, o que pode ocasionar contaminação pelo ar externo. Entretanto, é importante ressaltar que os materiais utilizados foram autoclavados e em seguida já utilizados, além do fato de que durante a execução de todos os procedimentos, o ar condicionado do laboratório manteve-se desligado.

### **5 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Ao analisar a tabela 1, observa-se que, nas diluições investigadas, as amostras de lingüiça apresentaram contaminação por este grupo de microorganismo. Entretanto, a amostra C, que se trata de lingüiça comercializada em embalagem a vácuo, mostrou nível de contaminação menor do que a lingüiça artesanal (amostra A) e industrializada vendida a granel (amostra B), evidenciando melhores condições de conservação naquele tipo de embalagem

Tabela 1 – Contagem de coliformes totais em amostras de lingüiça de frango

<b>Diluições</b>	<b>Amostra A</b>	<b>Amostra B</b>	<b>Amostra C</b>
10 <sup>-1</sup>	Presença	Presença	Presença
10 <sup>-2</sup>	Presença	Presença	Ausência
10 <sup>-3</sup>	Presença	Presença	Ausência

A legislação brasileira não estabelece parâmetros para a presença de coliformes totais, embora sejam considerados indicadores do nível de contaminação fecal do alimento (OLIVEIRA, 2006). Levando em consideração os padrões adotados pelo Estado de São Paulo, através do decreto nº 12.486 de 1978, esta legislação preconiza valores de até  $5 \times 10^5$  NMP/g, assim, as amostras analisadas apresentaram nível de contaminação superior ao permitido por esta legislação (SÃO PAULO, 1978).

A análise das tabelas 2 e 3 revela que, tanto para microorganismos mesófilos quanto para psicrotróficos, os três tipos de lingüiça, artesanal, industrial vendida a granel e industrial comercializadas em embalagem a vácuo, em todas as diluições estudadas, apresentaram contaminação por aqueles grupos de microorganismos.

Tabela 2 – Contagem total de microorganismo aeróbicos mesófilos em placas, em amostras de lingüiça de frango

Diluições	Amostra A	Amostra B	Amostra C
10 <sup>-1</sup>	Incontável	Incontável	Incontável
10 <sup>-2</sup>	Incontável	Incontável	Incontável
10 <sup>-3</sup>	Incontável	Incontável	Incontável

Tabela 3 - Contagem total de microorganismo psicrotróficos em placas em amostras de lingüiça de frango

Diluições	Amostra A	Amostra B	Amostra C
10 <sup>-1</sup>	Incontáveis	Incontáveis	Incontáveis
10 <sup>-2</sup>	Incontáveis	Incontáveis	Incontáveis
10 <sup>-3</sup>	Incontáveis	Incontáveis	Incontáveis

Assim como ocorre no caso de coliformes totais, a legislação brasileira não estabelece parâmetros mínimos para a contagem de microorganismos aeróbicos mesófilos e psicrotróficos.

Ao confrontar os resultados das tabelas 2 e 3 com estudo realizado em lingüiça de frango por Carvalho et al. (2005b), o qual chegou a resultados de 6,5 x 10<sup>4</sup>UFC/g para microorganismos mesófilos e 3,5X10<sup>6</sup> UFC/g de psicrotróficos, observa-se que esta análise apresentou valores maiores.

Na Argentina, os valores limites preconizados para microorganismos mesófilos são de 10 x 10<sup>5</sup> UFC/g, comparados com os resultados do presente trabalho, as amostras podem ser consideradas em condições sanitárias insatisfatórias(CARLONI, 1998*apud*CARVALHO et al., 2005b).

Todas as amostras, nas diluições investigadas, apresentaram coliformes termotolerantes, os quais, segundo Oliveira (2006), são indicadores de condições higiênico-sanitárias inadequadas dos estabelecimentos.

Tabela 4 – Estudo da presença de coliformes termotolerantes em amostras de lingüiça de frango

Diluições	Amostra A	Amostra B	Amostra C
$10^{-1}$	+	+	+
$10^{-2}$	+	+	+
$10^{-3}$	+	+	+

A legislação brasileira vigente determina a presença de coliformes termotolerantes de até  $5 \times 10^3$  NMP/g, estabelecendo que, valores acima destes limites, indicam que a amostra está em condições sanitárias insatisfatórias. Entretanto, o presente estudo foi de caráter qualitativo, não apresentando valores quanto ao nível de contaminação.

Furtado et al. (2007) observaram, em todas as amostras avaliadas quanto a presença destes microorganismos, valores menores que 3 NMP/g em embutidos comercializados na Cidade de João Pessoa, Estado da Paraíba. Já Marques et al. (2006) constataram que 35% de 40 amostras das lingüiça frescal de carne suína, comercializada em municípios de Minas Gerais, apresentaram níveis de coliformes termotolerantes fora dos padrões estabelecidos.

Silva et al. (2002), ao analisarem 32 amostras de lingüiça frescal mista produzidas na Cidade de Pelotas no Rio Grande do Sul, observaram que 3,57% das amostras se encontram fora dos padrões legais.

Carvalho et al. (2005b), ao estudarem a presença de coliformes termotolerantes em lingüiça frescal encontraram valores de  $4,6 \times 10^4$  NMP/g, sendo menores do que os valores encontrados nesta pesquisa.

Marques et al. (2006), ao avaliarem a qualidade higiênico-sanitária de lingüiças tipo frescal nas cidades de Três Corações e Lavras, Minas Gerais, concluíram que, de 40 amostras analisadas, 35% apresentaram contaminação com coliformes termotolerantes.

A tabela 5 contém os resultados da pesquisa de *E. coli* para as amostras de lingüiça frescal estudadas. De acordo com os resultados descritos nesta tabela, observa-se que as amostras de lingüiça não apresentaram contaminação por *E. coli*, em nenhuma das diluições investigadas.

Tabela 5 – Pesquisa de *E. coli* em amostra de lingüiça de frango

<b>Amostra A</b>	<b>Amostra B</b>	<b>Amostra C</b>
Ausência	Ausência	Ausência

---

Cortez et al. (2004), ao investigar a contaminação por *E. coli* em 106 amostras de lingüiça frescal de frango, mista e de carne suína, no município de Jaboticabal, Estado de São Paulo, constataram a presença deste microorganismo em 38,7% das amostras.

## CONCLUSÃO

As amostras de lingüiça de frango frescal estudadas apresentaram-se contaminadas por microorganismos dos grupos coliformes totais e termotolerantes, aeróbicos mesófilos e psicrotróficos.

As amostras de lingüiça de frango do tipo industrial embaladas a vácuo (amostra C) mostraram nível de contaminação menor de coliformes totais do que as do tipo artesanal (amostra A) e industrial vendida a granel (amostra B), evidenciando melhores condições de conservação das embalagens a vácuo.

Nenhuma das amostras mostraram-se contaminadas por *Escherichia coli*.

Embora a metodologia empregada tenha apresentado algumas limitações e tenha sido de caráter qualitativo, pode-se sugerir que todas as amostras de lingüiça estudadas apresentaram condições higiênico-sanitárias insatisfatórias.

Sugere-se que a Vigilância Sanitária fiscalize os estabelecimentos que recebem, manipulam e comercializam esse tipo de alimento, considerado como produto perecível, informando sobre a importância da implantação de sistemas de qualidade como as boas práticas de fabricação para os donos dos estabelecimentos.

## REFERÊNCIAS

ACCORSI, J. A.; SANTOS, M.G. et al. EMBUTIDOS. São Paulo: [s.n] 2008.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001. Aprova o Regulamento Técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Disponível em: <[http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/12\\_01rdc.htm](http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/12_01rdc.htm)>. Acesso em: 09 mar. 2011.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Ministério da Agricultura e do Abastecimento Secretária de Defesa Agropecuária. Instrução Normativa nº 4, de 31 de março de 2000. Disponível em: <[http://www.agais.com/normas/carne/carnes\\_linguica.htm](http://www.agais.com/normas/carne/carnes_linguica.htm)>. Acesso em: 09 mar. 2011.

BRASIL Organização Pan-Americana da Saúde. **Guia para o Gerenciamento dos Riscos Sanitários em Alimentos**. Rio de Janeiro: Área de Vigilância Sanitária, Prevenção e Controle de Doenças – OPAS/OMS, 2009. Disponível em: <[http://bvs.panalimentos.org/local/File/Guias\\_para\\_gerenciamento\\_riscos\\_sanitarios\\_em\\_alimentos.pdf](http://bvs.panalimentos.org/local/File/Guias_para_gerenciamento_riscos_sanitarios_em_alimentos.pdf)>. Acesso em: 09 mar. 2011.

BRASIL. Ministério da Agricultura. RIISPOA - Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal. Decreto nº 30.691, de 29/03/52. Brasília: Ministério da Agricultura, 1952. Disponível em: <<http://www.sebrae.com.br/setor/leite-e-derivados/o-setor/legislacao/RIISPOA-Dec.30691-52.pdf>>. Acesso em: 11 out. 2011.

BRASIL. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Contagem Populacional**. Disponível em: <[http://www.ariquemes.ro.gov.br/default.asp?secao=conteudo.asp&tb=pt\\_ariquemes&tit=Regi%E3o&cp=regiao](http://www.ariquemes.ro.gov.br/default.asp?secao=conteudo.asp&tb=pt_ariquemes&tit=Regi%E3o&cp=regiao)>. Acesso em: dez. 2011.

BALDUINO, R.; OLIVEIRA, A. S. de; HAULY, M. C. de O. Cultura lática mista com potencial de aplicação como cultura iniciadora em produtos cárneos. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 19, n. 3, set./dez. 1999. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0101-20611999000300011&lng=en&nrm=iso&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-20611999000300011&lng=en&nrm=iso&tlng=pt)>. Acesso: em 02 jun. 2011.

CARVALHO, A. C. de F. B. *Salmonella* spp. Em carcaças, carnes mecanicamente separada, lingüiças e cortes comerciais de frango. **Ciência Rural, Santa Maria**, v. 35, n. 6. P. 1465-1468, nov./dez. 2005. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S010384782005000600040](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010384782005000600040)>. Acesso em: 09 mar. 2011.

CORTEZ, A. L. L.; CARVALHO, A. C. F. B. et al. Coliformes fecais, Estafilococos coagulase positiva ( ECP), *Salmonella* spp. e *Campylobacter* spp. em lingüiça frescal. **Alimentos e Nutrição Araraquara**, v. 15, n. 3, p. 215-220, 2004. Disponível em: <<http://200.145.71.150/seer/index.php/alimentos/article/view/79/92>>. Acesso em: 15 mar. 2011.

FRANCO, B. D. G. de M. F.; Mariza, L. **Microbiologia de Alimentos**. São Paulo: Atheneu, 2008.182p.

FURTADO, I. K.; SILVA, D. D. L.; et al. Avaliação do comportamento microbiológico de amostras de embutidos pré-processados, reembalados e armazenados em supermercados na cidade de João Pessoa – PB. In: Jornada Nacional da Agroindústria, 5, 2007, Bananeiras. **Anais**. Bananeiras: FCM: PB, 2007.p. 114. Disponível em: <<http://www.cienciasmedicas.com.br/docs/anais07.pdf>>. Acesso em: 17 out. 2011

HOFFMAN, F. L. Fatores limitantes à proliferação de microorganismos em alimentos. **BRASIL ALIMENTOS**, São José do Rio Preto, n. 9, p.23-30, jul./ago. 2001. Disponível em: <<http://www.signuseditora.com.br/BA/pdf/09/09%20-%20Higiene.pdf>>. Acesso em: 09 mar. 2011.

HOFFMAN, F. L.; FILHO, J. H. G. et al. Análise microbiológica e sensorial de lingüiça de frango produzida artesanalmente. **Boletim Centro de Pesquisa de Alimentos**, Curitiba, v. 14, n. 1, p. 49-58, jan./jun. 1996. Disponível em: <<http://ojs.c3sl.ufpr.br/ojs2/index.php/alimentos/article/viewArticle/14065>>. Acesso em: 11 jul. 2011.

JAY, J. M. **MICROBIOLOGIA DE ALIMENTOS** 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2005.711p.

JUNIOR, C de J.; PAULA, S. R. L. et al. A carne de frango: tensões, desafios e oportunidades. **BNDES Setorial**, Rio de Janeiro, n. 26, p. 191-232, set. 2007. Disponível em: <[http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes\\_pt/Institucional/Publicacoes/Consulta\\_Expressa/Setor/Agroindustria/200709\\_9.html](http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes_pt/Institucional/Publicacoes/Consulta_Expressa/Setor/Agroindustria/200709_9.html)>. Acesso em: 11 nov. 2011.

MASSOLI, M. C. B. Avaliação da qualidade microbiológica de peito, coxa e coração de frango comercializados em diferentes estabelecimentos da cidade de Jaboticabal, SP. 2010.47 f. Dissertação (Mestrado em Microbiologia Agropecuária) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – UNESP, Jaboticabal.

OLIVEIRA, S. Avaliação das condições higiênico-sanitárias de carne bovina comercializadas em supermercados de João Pessoa - PB. 2006.80 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) –Universidade Federal da Paraíba.

PAIVA, J.B.; STERZO, E.V. et al. Isolamento de *salmonella*: comparação das etapas de pré- enriquecimento e enriquecimento direto de amostras de fezes armazenadas por 24 e 96 horas. **Arquivo Instituto Biológico**, v. 73, n. 3, p. 263-269, jul./set. 2006. Disponível em: <[http://www.biologico.sp.gov.br/docs/arq/v73\\_3/paiva.pdf](http://www.biologico.sp.gov.br/docs/arq/v73_3/paiva.pdf)>. Acesso em :09 março 2011.

PEREDA, J. A. O. et al. **Tecnologia de Alimentos: Componentes dos Alimentos e Processos**. Porto Alegre: Artmed, 2005. 294 p.

SÃO PAULO (Estado). Decreto nº 12.486, de 20 de outubro de 1978. Aprova normas técnicas especiais relativas a alimentos e bebidas. **Diário Oficial**, São Paulo, 21 de outubro de 1978. p. 1-42. Disponível em: <<http://www.jusbrasil.com.br/legislacao/209000/decreto-12486-78-sao-paulo-sp>> Acesso em: 11 novembro 2011

SILVA, W. P.; GANDRA, E. S. et al. Qualidade microbiológica de lingüiças mista do tipo frescal produzidas na cidade de Pelotas (RS). **Boletim Centro de Pesquisa e Processamento de Alimentos**, Curitiba, v. 20, n. 2, p. 257-266, jul./dez. 2002. Disponível em: <<http://ojs.c3sl.ufpr.br/ojs2/index.php/alimentos/article/view/1251/1051>> Acesso em: 11 julho 2011.

SILVA, M.P.; CAVALLI, D.R.; OLIVEIRA, T.C.R.M. Avaliação padrão coliformes a 45°C e comparação da eficiência das técnicas dos tubos múltiplos e petrifilm EC na detecção de coliformes totais e *Escherichia coli* em alimentos. **Ciência Tecnologia de Alimentos**, v. 26, n. 2, abr./jun. 2006 Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cta/v26n2/30183.pdf>> Acesso em: 11 julho 2011.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C.A. et al. **Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos Microbiologia de Alimentos**. 3.ed. São Paulo: Livraria Varela, 2007.552 p.

TORTORA, G. J. **MICROBIOLOGIA**. 8. ed. Porto Alegre: Artmed, 2005.894p

VENTURINI, K. S.; SARCINELLI, M. F.; SILVA, L. C. Características da Carne de Frango. **Boletim Técnico** – PIE – UFES: 01307. Programa Institucional de extensão, Universidade Federal do Espírito Santo – UFES. Espírito Santo – ES.