

# AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DE AMOSTRAS DE CARNE MOÍDA COLETADAS DE DIFERENTES PONTOS COMERCIAIS DA REGIÃO SUL FLUMINENSE

Amanda Silva Teixeira<sup>1</sup>

Karina Gomes dos Santos<sup>2</sup>

Felipe Mactavisch da Cruz<sup>3</sup>

## Resumo

A carne é amplamente consumida no Brasil, no entanto, existem riscos de contaminação microbiológica da mesma. O gênero *Salmonella* representa um dos mais importantes grupos de bactérias patogênicas que podem estar presentes nos alimentos e um dos principais responsáveis pela intoxicação alimentar. A detecção e identificação de bactérias do gênero *Salmonella* em alimentos são cruciais para o controle e prevenção de surtos de infecções alimentares relacionadas a esses microrganismos. O objetivo do presente estudo foi avaliar as condições microbiológicas de amostras de carne moída comercializada na região Sul Fluminense. Assim, a presença de *Salmonella* em amostras de carne foi investigada usando identificação presuntiva convencional e subsequente confirmação por técnicas moleculares. A pesquisa foi realizada no Laboratório de Microbiologia do Centro Universitário Geraldo Di Biase, em Barra do Piraí. Foram adquiridas e analisadas 61 amostras de carne moída no comércio formal de cidades da Região Sul Fluminense. A presença de *Salmonella* foi confirmada em 6,55% das 61 amostras analisadas, o que classifica essas amostras como impróprias para consumo de acordo com os padrões da ANVISA. Além disso, nossos dados sugerem a necessidade de uma supervisão mais ampla pelos órgãos competentes nos estabelecimentos comerciais de produtos cárneos, a fim de evitar episódios de desconfortos intestinais em nosso meio.

**Palavras-chave:** Carne moída. Microbiologia Convencional. *Salmonella*.

---

<sup>1</sup>Graduada em Biomedicina pelo UGB/FERP.

<sup>2</sup>Graduada em Biomedicina pelo UGB/FERP.

<sup>3</sup>Doutor em Microbiologia pela Universidade Federal do Rio de Janeiro.

**Nota:** o presente estudo foi possível devido à inestimável colaboração de Ana Clara Paladino Dos Santos, Gabriel Braga Rodrigues da Silva, Stéfani da Costa Moreira, Lidiane de Fátima de Oliveira Saouza e Victoria Hortenciano de Souza Breves dos Santos.

## MICROBIOLOGICAL EVALUATION OF MINCED MEAT SAMPLES COLLECTED FROM DIFFERENT COMMERCIAL POINTS IN THE RIO SOUTH FLUMINENSE REGION

### Abstract

Meals containing meat are largely consumed in Brazil, however, microbiological contamination of this ingredient can occur. The genus *Salmonella* represents one of the most important groups of pathogenic bacteria that may be present in food and one of the main responsible for food poisoning. The detection and identification of these bacteria in food are crucial to prevent outbreaks due to infections correlated to these microorganisms. The objective of the present study was to evaluate the microbiological conditions of ground beef commercialized in the South Fluminense region of Rio de Janeiro state, Brazil. The presence of *Salmonella* in meat samples was investigated using conventional presumptive identification followed by confirmation using molecular techniques. The research was carried out at the Laboratory of Microbiology of the Centro Universitário Geraldo Di Biase, in Barra do Piraí-RJ. We acquired and analyzed 61 samples of ground meat bought in markets from different cities of the region. The presence of *Salmonella* was confirmed in 6.55% of the samples making them unsuitable for consumption, according to ANVISA standards. Furthermore, our data suggest the need of a broader supervision by the competent organs on the commercial establishments of meat products in order to prevent episodes of intestinal discomforts in our region.

**Keywords:** Ground beef. Conventional Microbiology. *Salmonella*.

### Introdução

Em decorrência de aspectos culturais, sensoriais e valor nutricional, a carne vermelha sempre foi apreciada no Brasil. Estima-se que seu consumo tenha aumentado 50% entre 1974 e 2003 (LEVY-COSTA *et al.*, 2005). Apesar disso, seu consumo não é livre de riscos para a saúde (ALVES *et al.*, 2011; SABIKE, FUJIKAWA & EDRIS, 2015).

Um dos principais agentes de infecção alimentar associados ao consumo de carne ou ovos em diversos países é a *Salmonella*, responsável por uma infecção intestinal que geralmente dura de 4 a 7 dias, mas que pode ser fatal se o paciente não receber tratamento adequado (WINN *et al.*, 2008). Muitos estudos demonstram a relação íntima entre o consumo de carne (incluindo a moída) e casos de salmonelose (MOURA *et al.*, 2007; ALVES *et al.*, 2011; LAUFER *et al.*, 2015; SABIKE, FUJIKAWA & EDRIS, 2015).

A carne moída é altamente consumida na região Sul Fluminense do Rio de Janeiro. Entretanto, devemos nos atentar ao fato desse alimento representar excelente meio para o crescimento bacteriano, devido à riqueza de nutrientes, à alta atividade de água, e muitas vezes serem estocadas sob refrigeração inadequada.

Tendo esse cenário em vista, fica evidente que boas condições higiênico-sanitárias na produção, estocagem e comercialização dos alimentos são fundamentais para a saúde e bem estar da população. Entretanto, muitos comerciantes não atendem as normas estabelecidas pelos órgãos competentes (POERNER *et al.*, 2009; ASSIS *et al.*, 2011). Isto é ainda mais grave na comercialização de carne moída, onde os nutrientes criam um ambiente muito favorável à proliferação de microrganismos com potencial patogênico, como as salmonelas.

O gênero *Salmonella* é constituído por bactérias Gram-negativas, pertencentes a família *Enterobacteriaceae*. A patogenicidade das salmonelas varia de acordo com o sorotipo, idade e condições de saúde do hospedeiro, podendo ser classificada em enterocolite e febre entérica. Na enterocolite, as salmonelas se aderem e invadem a mucosa intestinal, especialmente na região ileocecal. A resposta inflamatória do hospedeiro estimula secreção ativa de fluidos para o lúmen intestinal, ocasionando diarreia grave, em alguns casos, fatal. Já na febre entérica, as bactérias atingem os linfonodos mesentéricos e, desse ponto, disseminam-se para outros órgãos como o baço e o fígado, onde se multiplicam e podem difundir-se por meio da corrente sanguínea para outros órgãos, causando septicemia e, em alguns casos, morte (BUZBY, 2001;2002; PELCZAR JR *et al.*, 2005; CARDOSO & CARVALHO, 2006; WINN *et al.*, 2008; FRANCO & LANDGRAF, 2008). Sendo assim, Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) estabelece parâmetros para a presença de *Salmonella sp.* em carne vermelha (BRASIL, 2001). A resolução RDC n°. 12, de 2 de janeiro de

2001 da ANVISA estabelece que a simples presença de salmonela em 25g de produto o torna impróprio para consumo.

Na atualidade, ocorre variação no número de casos de salmoneloses dependendo do país e das condições em que as populações vivem. Países mais desenvolvidos tendem a apresentar um menor número de casos, por conta das diferentes condições higiênico-sanitárias em que a população vive, incluindo programas de fiscalização de alimentos (SHINOHARAI *et al.*, 2008). Mesmo assim, estima-se que ocorram 1 milhão e 400 mil casos de salmonelose por ano apenas nos Estados Unidos, resultando em 16.000 hospitalizações e 600 mortes, apesar deste ser um dos países mais desenvolvidos do planeta (WINN *et al.*, 2008).

Laufer e colaboradores (2015) fizeram um levantamento epidemiológico dos surtos de salmonelose associados à carne (incluindo a moída) e observaram que, entre 1973 e 2011, foram registrados (nos Estados Unidos) 96 surtos acometendo 3684 pacientes (mais de 2,5 surtos por ano). Esses dados demonstram os riscos no consumo de carnes de procedência duvidosa ou manipuladas sem a devida higiene. Isto ressalta a necessidade de atenção na higiene, no preparo e no acondicionamento deste alimento (HUMPHREY 2004; DE PAULA, MARIOT & TONDO, 2005).

Reiterando esta necessidade, a agência nacional de vigilância sanitária considera aptos para o consumo apenas carnes em que não há detecção de *Salmonella sp.* em 25g de amostra (BRASIL, 2001).

A despeito da importância da salmonelose e outros desconfortos gastrointestinais, a literatura carece de estudos sobre as condições higiênico-sanitárias de alimentos mais relacionados a estas doenças no estado do Rio de Janeiro. Apesar disso, trabalhos apontam a importância deste tipo de estudo em diversas outras regiões do Brasil.

Um exemplo disso é o trabalho de Damer e colaboradores (2014), que constataram a presença de *Salmonella sp.* em 14,28% das 14 amostras de carne bovina moída, comercializada no Noroeste do Rio Grande do Sul.

Um estudo realizado em Recife-PE conduzido por Moura e colaboradores (2007) constatou que 29,17% das amostras de carne caprinas comercializada em diferentes mercados da cidade estavam contaminadas por *Salmonella sp.*, constituindo um fator de risco para a saúde pública.

Outro trabalho, realizado por Alves e colaboradores (2011), avaliou a qualidade microbiológica da carne moída comercializada em diferentes pontos comerciais de Teresina-PI. Foi verificado que 93% das amostras estavam contaminadas com coliformes fecais e que 16% estavam contaminadas por *Salmonella* sp.

A carne moída é comercializada em diversos pontos da região Sul Fluminense sem devida fiscalização governamental. Soma-se a isto, a já citada escassez apresentada pela literatura sobre a qualidade microbiológica desses alimentos nos pontos comerciais de nossa região.

Sendo assim, justifica-se a realização do presente trabalho a fim de avaliar a qualidade microbiológica da carne moída em nosso meio e, provavelmente, levantar dados que alertem tanto a sociedade quanto os órgãos fiscalizadores sobre o risco do consumo desses alimentos e a necessidade de fiscalização no comércio dos mesmos em nossa região. Tendo em vista a frequência de desconfortos intestinais e salmoneloses documentados por conta do consumo deste alimento (COSTALUNGA & TONDO, 2002; CARDOSO & CARVALHO, 2006; MOURA *et al.*, 2007; WINN *et al.*, 2008;

LAUFER *et al.*, 2015; BOSILEVAC *et al.*, 2016), o objetivo do presente estudo foi avaliar as condições microbiológicas de amostras de carne moída comercializadas na região Sul Fluminense quanto a presença de *Salmonella*, utilizando identificação presuntiva convencional e posterior confirmação da mesma por técnicas moleculares, alertando para a necessidade tanto da conscientização da população sobre os riscos associados ao consumo deste alimento quanto da implementação de uma fiscalização mais rigorosa. Os objetivos específicos foram: (1) coletar e processar as amostras de maneira adequada, seguindo os critérios dados pelos órgãos competentes; (2) pesquisar a presença de *Salmonella* sp. nas amostras de carne moída por meio de identificação presuntiva convencional; (3) confirmar a espécie bacteriana através de técnicas moleculares (MALDI-TOF).

## **Materiais e métodos**

### *Coleta das amostras*

Foram coletadas 61 amostras de carne moída de pontos comerciais de cidades da região Sul Fluminense, sendo cada amostra coletada de um ponto. As amostras, em suas embalagens originais, foram imediatamente acondicionadas em caixas isotérmicas com gelo reciclável e encaminhadas o mais rápido possível ao laboratório de microbiologia do Centro Universitário Geraldo Di Biase, no Campus de Barra do Piraí, para análise. Todas as amostras foram codificadas a fim de preservar o sigilo do local de compra da mesma. Apenas os resultados referentes a cada cidade de maneira geral são divulgados.

### *Salmonella sp*

A pesquisa de *Salmonella* foi realizada baseando-se nas orientações de Brasil (2003), Pinheiro e colaboradores (2005), Lázaro e colaboradores (2008) e Brasil (2010). As amostras de carne foram usadas para análises laboratoriais de isolamento e identificação da *Salmonella* através da microbiologia convencional e posteriormente foram submetidas a espectrometria de massa utilizando a técnica de MALDI-TOF (*Matrix Assisted Laser Desorption/Ionization- Time of flight*) para confirmação da identificação presuntiva.

Os meios de cultura foram preparados conforme suas especificações e em quantidades suficientes para o uso semanal. A eficácia da esterilização em autoclave foi monitorada através da fita indicadora de autoclavagem. A fita foi colocada em todo material levado à autoclave, que foi esterilizado a 121°C por 15 minutos.

Resumidamente, foi pesado, em balança digital, um erlenmeyer contendo 225 mL de Água Peptonada Tamponada (APT) a 1% na qual, após tarada a balança, foi adicionado 25 g de amostra. O material, devidamente fechado e homogeneizado foi posto na estufa com a temperatura de 35 ±1°C por 18h-24h para o pré-enriquecimento. Após essa incubação, pipetas esterilizadas foram utilizadas para

transferir alíquotas do material pré-enriquecido para tubos contendo Caldo Rappaport Vassiliadis (RV) e Caldo Tetrionato (TT) para o crescimento seletivo. Nesta etapa, foram inoculados, do material pré-enriquecido 0,1 mL para o tubo contendo 10,0 mL de RV e 1,0 mL para tubo contendo 9mL de TT. O Caldo Rappaport Vassiliadis (RV) foi incubado em banho maria a  $42 \pm 0,2^{\circ}\text{C}$  por 24h e o Tetrionato (TT) em estufa a  $35 \pm 1^{\circ}\text{C}$  por 24h.

A partir dos caldos seletivos de enriquecimento, repicou-se uma alçada em placas de Petri com meio sólido seletivo-indicador Agar Xilose Lisina Desoxicolato (XLD), utilizando semeadura por esgotamento de forma a se obter colônias isoladas. Foram obtidas duas placas de XLD para cada amostra de carne moída, uma originária do Caldo RV e outra do Caldo TT. As placas foram incubadas em estufa bacteriológica a  $35 \pm 1^{\circ}\text{C}$  por 24h.

Foram escolhidas até três colônias sugestivas (ou seja, produtoras de  $\text{H}_2\text{S}$ ) de *Salmonella* de cada placa de XLD, as quais foram repicadas para tubos de ensaio contendo Ágar Três Açúcares Ferro (“*Tríplice Sugar Iron*” – TSI) com o auxílio de agulha bacteriológica. Os tubos foram incubados a  $35 \pm 1^{\circ}\text{C}$  por 24h, onde o escurecimento do meio proveniente da produção de  $\text{H}_2\text{S}$  foi considerado evidência de detecção presuntiva de *Salmonella sp.*

#### *Confirmação da identificação de Salmonella sp.*

As amostras classificadas como presuntivamente contaminadas com *Salmonella sp.* foram submetidas a espectrometria de massa utilizando a técnica de MALDI-TOF (*Matrix Assisted Laser Desorption Ionization – Time Of Flight*) para confirmação desta identificação. Esta caracterização foi feita em parceria com laboratórios do Instituto de Microbiologia Paulo de Góes da Universidade Federal do Rio de Janeiro.

Resumidamente, a partir de culturas bacterianas recentes em ágar Mueller-Hinton (18-24 h a  $37^{\circ}\text{C}$ ), uma ou duas colônias foram, com auxílio de palitos de madeira, aplicadas em poços da placa do aparelho de MALDI-TOF MS (Bruker Daltonics, Bremen, Alemanha). Em seguida, foi adicionada uma solução de HCCA (ácido alfa-ciano 4-hidroxicinâmico) em todos os poços e a placa foi introduzida no

equipamento para obtenção dos espectros. A preparação foi submetida a um laser que ioniza determinadas partículas da amostra, sendo as mesmas aspiradas por um tubo contendo vácuo e direcionadas para um detector. O tempo “de voo” das partículas no vácuo é utilizado para montagem dos espectros, sendo esses utilizados para a identificação da amostra bacteriana. No presente estudo foi utilizado o espectrômetro de massa MicroflexLT (Bruker Daltonics), utilizando o software MALDI *FlexControl* no modo automático (MBT\_FC.par). A calibração do aparelho foi realizada de acordo com as instruções do fabricante e o software MALDI Biotyper 3.0 foi utilizado para a geração da identificação e dos escores de confiabilidade.

## Resultados e discussão

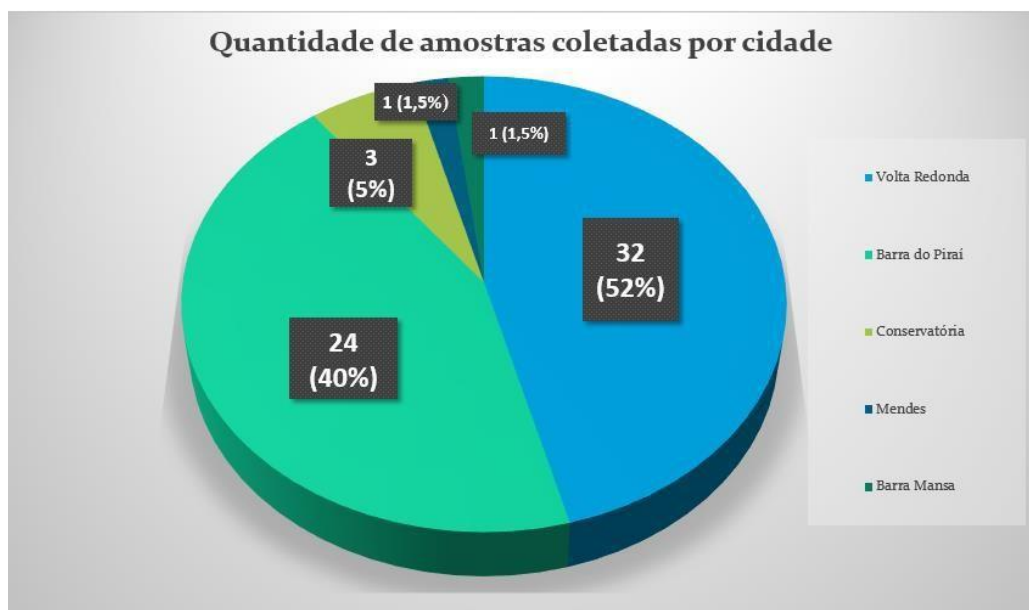
No período de junho a novembro de 2017, amostras de carne moída bovina foram adquiridas, aleatoriamente, em diferentes locais de venda em cidades da Região Sul Fluminense. Foram coletadas amostras de Mendes, Barra Mansa, Conservatória e, majoritariamente, das cidades de Volta Redonda e Barra do Piraí, perfazendo um total de 61 amostras (**FIGURA 1**), sendo 16 advindas de açougues e 45 de mercados.

No momento da compra foi observado que durante a manipulação em vários estabelecimentos, não era feita a assepsia correta das mãos ou até mesmo o uso de luvas para o manuseio da carne por funcionários antes de dar início ao processo de moagem. De acordo com Jay (2005), os manipuladores são importantes fontes de contaminação de um alimento. A microbiota existente em suas mãos e no seu vestuário externo reflete os seus hábitos individuais e o meio ambiente; além disso, os manipuladores possuem outras fontes contaminantes, como as cavidades nasais, boca, pele e trato gastrintestinal.

Das amostras de carne moída recolhidas e analisadas através de microbiologia convencional, 33 (54,09%) apresentaram-se presuntivamente contaminadas pelo microrganismo *Salmonella sp.*



Figura 1. Quantidade de amostras coletadas por cidade.

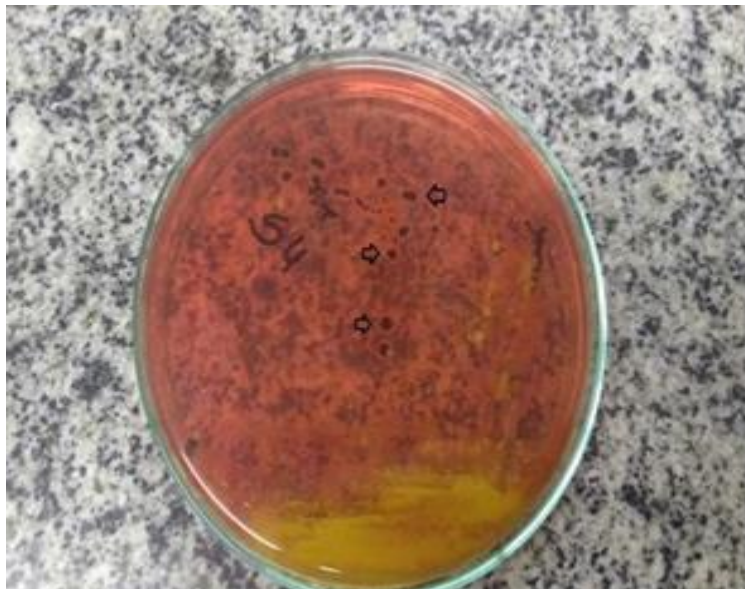


Fonte: Pesquisa do Autor

O uso do Ágar Xilose Lisina Desoxicolato (XLD) foi muito importante na fase de plaqueamento seletivo devido à facilidade de se identificar colônias típicas de *Salmonella spp.* (FIGURA 2) para serem repicadas para os tubos de TSI (FIGURA 3). Foram inoculadas, em placas de XLD, 122 alíquotas (61 RV e 61 TT) e destas, 43 (35,2%) apresentaram colônias sugestivas de *Salmonella*, sendo 29 (67%) provenientes do Caldo TT e 14 (33%) provenientes do Caldo RV (FIGURA 4). Devido à diferença de valores entre os caldos RV e TT, comparou-se a eficiência dos meios líquidos de enriquecimento seletivo em relação às amostras positivadas no XLD (FIGURA 5).

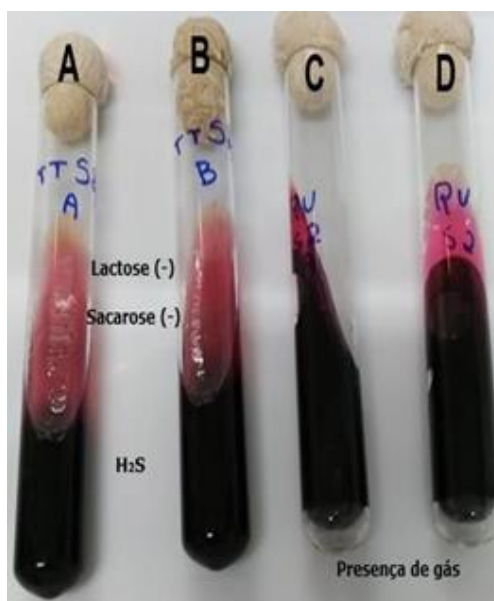
Na triagem primária (identificação bioquímica), de duas a três colônias identificadas como típicas de *Salmonella sp.* (com centros enegrecidos) foram repicadas, como já citado, do XLD para os tubos contendo TSI, perfazendo um total de 87 tubos. Após incubação, 84 (96,5%) tubos de TSI apresentaram base preta, bisel vermelho/rosado e (por vezes) formação de gás (como demonstra a figura 3), sendo essas características associadas a positividade presuntiva para *Salmonella sp.*

Figura 2. Ágar Xilose Desoxicolato (XLD) contendo Colônias típicas de *Salmonella sp.* – colônias translúcidas com precipitado preto ( $H_2S$ ) e acidez do meio (amarelo).



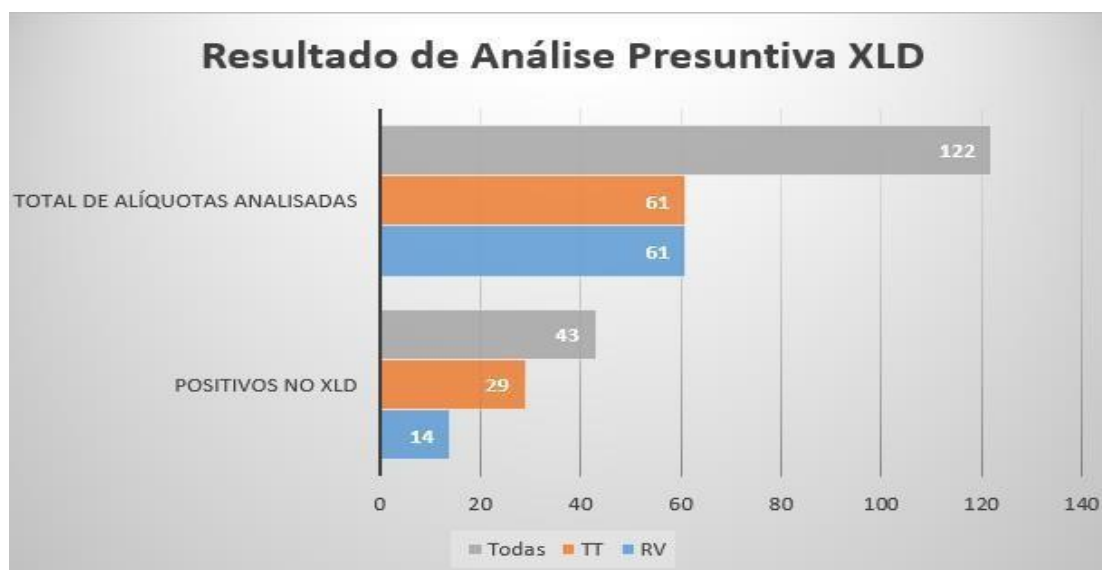
Fonte: Pesquisa do Autor

Figura 3. Identificação bioquímica com tubos de TSI. Observa-se superfície alcalina (vermelha) fundo com precipitado preto devido à Produção de  $H_2S$  (A, B, C, D) e formação de gás na profundidade (C, D)



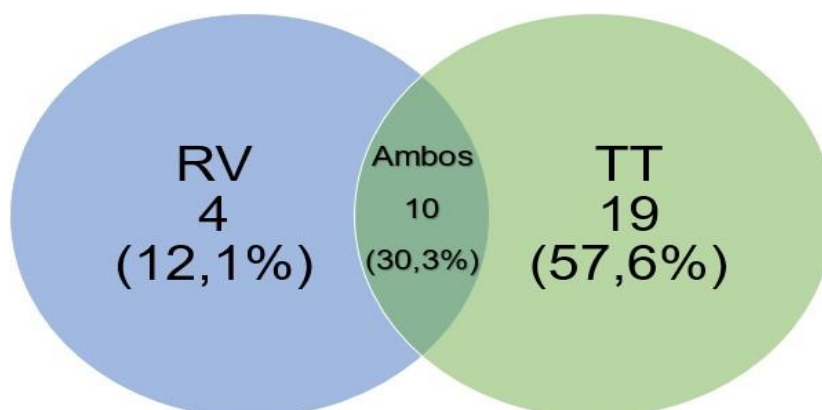
Fonte: Pesquisa do Autor

Figura 4. Resultado de análise Presuntiva em placas de XLD comparando a eficácia dos meios de enriquecimento seletivo.



Fonte: Pesquisa do Autor

Figura 5. Números de amostras de carne presuntivamente positivas para *Salmonella sp.*



Fonte: Pesquisa do Autor

As amostras que positivaram na identificação bioquímica foram submetidas a espectrometria de massa onde a técnica de MALDI-TOF (*Matrix Assisted Laser Desorption Ionization – Time Of Flight*) foi utilizada para confirmação desta

identificação, como já citado. Os resultados podem ser observados na Tabela 1.

Tabela 1. Resultados obtidos pela técnica de MALDI-TOF<sup>a</sup> para detecção de *Salmonella* sp. em amostras de carne bovina moída coletadas em pontos comerciais da região Sul Fluminense.

Amostr a	Enriquecimento Seletivo <sup>b</sup>	Organismo <sup>c</sup>	Score <sup>d</sup>	Amostra	Enriquecimento Seletivo <sup>b</sup>	Organismo <sup>c</sup>	Score <sup>d</sup>
S1	RV	S	2.343	S33	RV	P	2.512
S1	TT	P	2.592	S33	TT	P	2.473
S3	RV	P	2.517	S37	TT	P	2.493
S3	TT	P	2.493	S38	TT	P	2.513
S5	RV	S	2.476	S41	TT	P	2.507
S7	TT	P	2.563	S44	TT	P	2.427
S9	RV	P	2.625	S46	RV	P	2.417
S9	TT	P	2.562	S46	TT	P	2.481
S11	RV	P	2.483	S47	TT	P	2.486
S12	TT	P	2.535	S48	TT	P	2.508
S14	TT	N	1.623	S49	RV	P	2.405
S16	TT	SE	2.02	S49	TT	P	2.463
S18	RV	P	2.455	S51	RV	P	2.498
S18	TT	P	2.471	S51	TT	P	2.472
S20	RV	P	2.536	S52	RV	S	2.465
S20	TT	P	2.529	S52	TT	S	2.485
S21	TT	P	2.582	S53	TT	P	2.423
S27	TT	P	2.444	S55	TT	P	2.594
S28	RV	P	2.476	S57	TT	P	2.379
S28	TT	P	2.554	S58	RV	S	2.309
S29	TT	P	2.475	S59	TT	P	2.496
S32	RV	P	2.563	S60	TT	P	2.481
S32	TT	P	2.527				

<sup>a</sup>Matrix Assisted Laser Desorption Time Of Flight

<sup>b</sup>RV: Caldo Rappaport-Vassiliadis; TT: Caldo Tetrionato.

<sup>c</sup>P: *Proteus mirabilis*; S: *Salmonella* sp; SE: *Staphylococcus epidermidis*

<sup>d</sup>Verde = identificação segura do gênero, identificação provável das espécies.

<sup>d</sup>Vermelho = identificação não confiável.

Fonte: Pesquisa do Autor

Segundo o Manual Integrado de Vigilância, Prevenção e Controle de Doenças Transmitidas por Alimentos (Brasil, 2010), os agentes etiológicos mais comuns em surtos alimentares são *Salmonella* e *E. coli*. De acordo com a Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº 12 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) do Ministério da Saúde (MS) (Brasil, 2001), a carne moída está apta para consumo humano somente quando apresentar ausência de *Salmonella* sp. em 25g. A pesquisa deste patógeno realizada neste estudo evidenciou a sua presença em 4 (6,55%) das 61 amostras analisadas, sendo 2 da cidade de volta Redonda e 2 da cidade de Barra do Piraí, das quais, 3 (75%) eram advindas de mercados e 1 (25%) de açougue.

Sendo assim, estas amostras de carnes se classificam com condições sanitárias insatisfatórias e impróprias para o consumo humano, conforme preconiza a citada resolução, pois representam sérios riscos à saúde da população.

Pode-se observar na Tabela 1 que as quatro amostras de carne moída contaminadas por *Salmonella* sp. (S1, S5, S52 e S58) foram assim diagnosticadas com o auxílio do meio RV, enquanto o meio TT auxiliou na detecção desse gênero em apenas uma amostra (de modo repetido, na S52). Além disso, como observado na Figura 4 e na Tabela 1, das 61 placas de XLD inoculadas com TT, 29 apresentaram colônias suspeitas de *Salmonella* sp. e apenas em uma foi confirmada a presença desse gênero por MALDI-TOF.

Por outro lado, das 61 placas de XLD inoculadas com RV, apenas 14 apresentaram colônias suspeitas, sendo quatro confirmadas pela metodologia molecular. Esses dados mostram que o RV se mostrou mais efetivo no isolamento de *Salmonella* sp. (Figura 5). Entretanto, vale ressaltar que foi incluso apenas um teste fenotípico convencional (TSI) para confirmação da suspeita de *Salmonella* sp., e isso, certamente, contribuiu para a grande quantidade de identificação de outras espécies pela técnica de MALDI-TOF (Tabela 1). A principal espécie contaminante identificada foi *Proteus mirabilis* (Tabela 1), o que se deve ao fato do teste de urease não ter sido incluído nas provas bioquímicas (o gênero *Proteus* é positivo para esse teste, enquanto o gênero *Salmonella* é negativo). A estratégia utilizada pelo presente estudo foi utilizar uma bateria resumida de testes fenotípicos convencionais, já que as espécies contaminantes seriam detectadas como tal pela técnica de MALDI-TOF.

Como previamente citado, foi confirmada a presença de *Salmonella* sp. em 4 (6,55%) amostras de carne moída, resultados semelhantes foram obtidos por Arçari et al. (2011) que verificaram a presença de *Salmonella* em 12% das amostras de carne moída coletadas em supermercados na cidade de Vitória – ES.

Outros autores também obtiveram resultados semelhantes aos do presente estudo, como Souza et al. (2012) que, ao analisarem 30 amostras de carne moída comercializadas em açougues e supermercados na cidade de Barra do Garças – MT, encontraram *Salmonella* sp. em 17% delas.

Semelhantemente, o trabalho de Ferreira e Simm (2012), no qual foram analisadas 6 amostras de carne moída na região central do município de Pará de Minas – MG, detectou-se *Salmonella* sp. em uma delas (16,67%). Corroborando com esses dados, Dorta, Kadota e Nakamatsu (2015), relataram a presença de *Salmonella* sp. em 22,2% das carnes analisadas vendidas em supermercados da cidade de Marília-SP.

Alguns estudos apontam, entretanto, uma contaminação ainda mais frequente por *Salmonella* sp. em produtos cárneos. Um exemplo é o estudo realizado por Brito et al., (2011) no qual foi verificada a presença de *Salmonella* em 26,68% das amostras coletadas de supermercados e 40,02% das amostras coletadas de açougues na Ilha do Governador – RJ. Semelhantemente, o trabalho realizado por Velho et al. (2015), que detectaram a presença de *Salmonella* sp. em carne bovina in natura comercializada em Mossoró- RN, de 16 estabelecimentos analisados, 12 (75%) apresentaram resultado positivo.

Apesar da frequência de contaminação por *Salmonella* variar entre os estudos e locais analisados, a gravidade das salmoneloses faz com que qualquer achado seja importante, inclusive por conta da contaminação ambiental (tábuas, facas, moedores) que uma amostra de carne contaminada pode gerar no açougue (ou supermercado). Esses dados ratificam a importância de um sistema de vigilância sanitária adequado. A presença desse microrganismo pode ser classificada como potencialmente capaz de causar enfermidades transmitidas por alimentos, como toxinfecções alimentares (ARÇARI, 2011).

No presente estudo, constatou-se que as carnes moídas podem representar risco

à saúde dos consumidores, sendo necessários uma melhor fiscalização e controle destes produtos por parte da Vigilância Sanitária, objetivando a redução da contaminação por *Salmonella* spp. e/ou quaisquer outros microrganismos patogênicos.

Uma maior produção de pesquisas sobre a contaminação de carnes moídas na região sul fluminense, pode ser o início de um processo de transformação que começa na universidade e se expande para a realidade social. Negar a importância desses estudos e negligenciar as discussões e análises sobre a qualidade dos alimentos que estão sendo comercializados pode significar um aumento, na região, do risco de surtos de salmoneloses em humanos.

### **Considerações finais**

Levando em consideração os resultados obtidos foi possível concluir que nem todas as amostras pesquisadas apresentaram resultados dentro dos padrões estabelecidos pela legislação vigente para carne bovina moída. Os resultados obtidos com as análises microbiológicas demonstraram uma contaminação microbiana em parte da carne bovina moída comercializada em supermercados e açougues da região sul fluminense, evidenciando condições higiênico-sanitárias deficientes dos estabelecimentos que comercializam o produto. Torna-se necessário que as indústrias adotem padrões adequados e melhor controle no processamento dos seus produtos cárneos, afim de diminuïrem a carga microbiana destes produtos. Recomenda-se, também, reforçar o sistema de vigilância sanitária e estabelecer maior controle microbiológico na comercialização das carnes, visando melhorar a qualidade higiênico-sanitária do produto e, conseqüentemente, proteger a saúde dos consumidores.

## Referências

ALVES, V.B.; *et al.* Coliformes e *Salmonella* spp. em carne moída comercializada em Teresina, PI, **Rev. Bras. Med. Vet.**, 33(1):32-36, 2011.

ARÇARI, A. T. *et al.* Avaliação microbiológica da carne bovina moída comercializada em cinco supermercados de Vitória, ES. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 25, n 202/203, nov/dez, 2011.

ASSIS, F.S.; *et al.* Avaliação das condições higiênico-sanitárias dos quiosques instalados na Companhia de Entrepósitos e Armazéns Gerais do Estado de São Paulo (CEAGESP), **Segurança Alimentar e Nutricional** 18 (2), 2011.

BOSILEVAC, J.M.; *et al.* Contamination Revealed by Indicator Microorganism Levels during Veal Processing, **J Food Prot.** 79(8): 1341-7, 2016.

BRASIL - MINISTÉRIO DA SAÚDE. AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Resolução RDC n°. 12, de 2 de janeiro de 2001. **Regulamento técnico sobre os padrões microbiológicos para alimentos.** Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 10 jan. 2001. Seção 1, p. 45-53, 2001.

\_\_\_\_\_. Instrução Normativa n. 62, de 26 de agosto de 2003. **Oficialização dos métodos analíticos oficiais para análises microbiológicas para controle de produtos de origem animal e água.** Diário Oficial da União, Brasília – DF, 18 set. 2003.

\_\_\_\_\_. MINISTÉRIO DA SAÚDE. SECRETARIA DE VIGILÂNCIA EM SAÚDE. **Manual Integrado de Vigilância, Prevenção e Controle de Doenças Transmitidas por Alimentos.** MINISTÉRIO DA SAÚDE, Brasília – DF, 2010.

BRITO, B.P. *et al.* Qualidade bacteriológica e pesquisa de sulfitos em amostras de carne pré-moída comercializados na Ilha do Governador, RJ. **Higiene Alimentar.** v. 25, n. 198/199, jul./ago, p. 121-123, 2011.

BUZBY, J. C. Children and microbial foodborne illness. **Food Review.** v. 24, n.2, p. 32-37. 2001.

\_\_\_\_\_. Older adults at risk of complications from microbial foodborne illness. **Food Review.** v. 25, n. 2, p. 30-35. 2002.

CARDOSO, T.G.; CARVALHO, V.M., Toxinfecção alimentar por *Salmonella* spp./Foodborne disease caused by *Salmonella* spp. **Rev. Inst. Ciênc. Saúde,** v. 24(2): 95-101, 2006.

COSTALUNGA, S.; TONDO, E. C. Salmonellosis in Rio Grande do Sul, 1997 to



1999. **Brazilian journal of Microbiology**, v. 33, n. 4, p. 342-346, 2002.

DAMER, J. R. S.; et al. Contaminação de Carne Bovina Moída por Escherichia Coli e Salmonella SP. **Revista On line Contexto e Saúde da UNIJUI**, v. 14, p. 20-27, jun. 2014.

DE PAULA, C. M. D.; MARIOT, R. F.; TONDO, E. C. Thermal inactivation of *Salmonella enteritidis* by boiling and frying egg methods. **Journal of Food Safety**, v. 25, p. 43-57, 2005.

DORTA, C.; KADOTA, J. C. P.; NAKAMATSU, M. S. I. Qualidade microbiológica de carnes bovinas embaladas a vácuo e das vendidas a granel. **Revista Analytica**, v. 13, n. 74, p. 58-63, 2015.

FERREIRA, R. S.; SIMM, E. M. Análise microbiológica da carne moída de um açougue da região central do município de Pará de Minas/MG. **Syn-Thesis Revista Digital Fapam**, Pará de Minas, n. 3, p. 37-61, abr. 2012.

FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos Alimentos**. São Paulo: Atheneu, 2008.

HUMPHREY, T. J., *Salmonella*, stress responses and food safety. **Science and Society**, 2(6), 2004.

JAY, J.M. **Microbiologia dos alimentos**. Porto Alegre: Artmed, 2005.

LAUFER, A.S.; et al. Outbreaks of Salmonella infections attributed to beef -- United States, 1973-2011. **Epidemiology and infection**, 143(9):2003-13, 2015.

LEVY-COSTA, R.B.; et al. Household food availability in Brazil: distribution and trends (1974-2003), **Rev. Saúde Pública**, v.39:4, 2005.

LÁZARO, N.S.; et al. **Gênero Salmonella: Características Epidemiológicas e Laboratoriais**. Laboratório de Referência Nacional de Cólera e outras infecções bacterianas – Laboratório de Enterobactéria LRNCEB/LABENT/IOC/VPSRA/FIOCRUZ, 2008.

MOURA, A.P.B.L.; et al. Pesquisa de coliformes termotolerantes, totais e *Salmonella* spp. Em carnes caprinas comercializadas na cidade do Recife, Pernambuco. **Arquivos do instituto biológico**. São Paulo, v.74, n.4, p.293-299, 2007.

PELCZAR JR., M. J.; CHAN, E. C. S.; KRIEG, N. R. **Microbiologia: Conceitos e Aplicações**. Volume 2. 2. ed. São Paulo: Pearson. 2005, 517 p.

PINHEIRO, N.M.S.; et al. Avaliação da qualidade microbiológica de frutos minimamente processados comercializados em supermercados de Fortaleza. **Revista brasileira de fruticultura**. v.1, p.153-56, 2005.

POERNER, N.; *et al.* Avaliação das condições higiênico-sanitárias em serviços de alimentação. *Revista do Instituto Adolfo Lutz*, v. 68, n.3, 2009.

SABIKE, I.I.; FUJIKAWA, H.; EDRIS, A.M., The Growth Kinetics of *Salmonella enteritidis* in Raw Ground Beef. **Biocontrol Sci.** 20(3):185-92, 2015.

SHINOHARAI, N.K.S.; *et al.* *Salmonella spp.*: importante agente patogênico veiculado em alimentos. **Ciênc. saúde coletiva**, 13(5), 2008.

SOUZA, T. M. *et al.* Microrganismos patogênicos e indicadores de condições higiênico-sanitária em carne moída comercializada na cidade de Barra do Garças, MT. **Acta Veterinária Brasília**, v. 6, n. 2, p. 124-130, 2012

VELHO, A. L. M. C. S. *et al.* Avaliação qualitativa da carne bovina *in natura* comercializado em Mossoró-RN. **Acta Veterinária Brasília**, v. 9, n. 3, p. 212-217, 2015.

WINN, W.C.; *et al.* **Diagnóstico microbiológico**: texto e atlas colorido. 6ª edição. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008.