

**ANÁLISE DO PERFIL MICROBIOLÓGICO DA CARNE BOVINA
COMERCIALIZADA EM MERCADO PÚBLICO DE TEIXEIRA DE FREITAS**

*Analysis of microbial profile beef sold at public market
in Teixeira de Freitas*

Tharcilla Nascimento da Silva Macena¹
Marlen Haslon Ferreira²
Bruna de Souza Sales³
Tamy Alves de Matos Rodrigues⁴

Artigo recebido e aprovado em abril de 2015

Resumo

Um dos principais meios para comercialização da carne bovina são os mercados municipais. Mesmo exercendo uma importante influência econômica e cultural, o que se observa nesses espaços é uma ausência de padronização, levando a manipulação duvidosa da carne. A fim de colaborar com a redução dos problemas de saúde pública, este trabalho teve como objetivo geral traçar o perfil microbiológico da carne bovina comercializada no Mercado Municipal Timóteo Alves de Brito em Teixeira de Freitas – BA. Após coletadas, as amostras foram submetidas ao cultivo em meios de cultura para determinação de bactérias Gram positivas e negativas, além de fungos. Mesmo não havendo crescimento de bactérias Gram positivas, o alto índice encontrado de bactérias Gram negativas, entre elas *Salmonella spp.*, demonstra que os açougues analisados não estão cumprindo a legislação vigente que regulamenta o setor.

Palavras-chave: Microbiologia. DTA. Carne.

Abstract

One of the principal ways for marketing beef are the municipal markets. Even exerting an important economic and cultural influence, what is observed in these places is an absence of standardization, which leads to dubious handling of meat. In order to collaborate with the reduction of public health problems, this project had an objective of tracing back to microbiological profile of beef marketed in the Mercado Municipal Timóteo Alves de Brito em Teixeira de Freitas – BA. Once collected, the samples were subjected to growing in culture media for determination of Gram bacteria-positive and negative, as well as fungus. Even in the absence of growth of Gram-positive bacteria, the high rate found of gram-negative bacteria, including *Salmonella spp.*, shows that the analyzed butchers are not in compliance with the current legislation governing of this sector.

Keywords: Microbiology. DTF. Meat.

¹ Mestre em Genética e Biologia Molecular pela Universidade Estadual de Santa Cruz – UESC, Docente na Faculdade do Sul da Bahia – FASB e Universidade Estadual da Bahia – UNEB. Email: tharcillamacena@gmail.com

² Bacharel em Biomedicina pela Universidade de Uberaba – UNIUBE, Docente na Faculdade do Sul da Bahia. Email: marlenhaslon@gmail.com

³ Bacharel em Biomedicina (Faculdade do Sul da Bahia. Email: brusales29@gmail.com

⁴ Bacharel em Biomedicina Faculdade do Sul da Bahia. Email: tamy_allves@hotmail.com

Introdução

A carne constitui uma excelente fonte de nutrientes por ser rica em aminoácidos, gordura, minerais e vitaminas do complexo B, além de ferro (ALMEIDA et al., 2012, p. 01). Essas características fazem dela um potente meio para multiplicação microbiana, devendo receber rigoroso controle higiênico-sanitário.

Segundo o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA – (BRASIL, 2014a) o consumo de proteína animal de origem bovina no Brasil apresenta notório destaque, pois cerca de 75% de toda a sua produção interna permanece no país para comercialização, equivalentemente em 2013 a 37,4 Kg (quilogramas) de carne bovina por habitante.

Estudos realizados por Frazier e Westhoff (1993, p. 478), constataram que a carne contém elevada atividade de água, alta presença de substâncias nitrogenadas, minerais e pH (potencial de hidrogênio) que favorecem o crescimento de uma grande diversidade microbiana. Condições essas que determinam a carne como excelente meio de disseminação de diferentes tipos de microrganismos, patogênicos e deteriorantes, constituindo um veículo para a ocorrência de intoxicações alimentares de vários agentes etiológicos.

Por fazer parte do grupo de principais alimentos consumidos neste país e possuir características favoráveis ao crescimento microbiano, a carne bovina tem destaque em casos de intoxicação alimentar. Conforme Almeida et al. (2008, p. 141) e Barretto e Silva (2002, p. 3) a toxinfecção por alimentos pode ser conceituada como uma enfermidade pouco comum e normalmente não grave, mas que em alguns casos torna-se fatal. Seu agente etiológico está presente em produtos alimentícios – comidas e bebidas – que se encontram contaminados com bactérias ou toxinas.

As intoxicações alimentares fazem parte do grupo de Doenças Transmitidas por alimentos e água (DTAs) que podem causar morbidade e mortalidade. O responsável pela maioria das intoxicações alimentares são as toxinas produzidas e liberadas por bactérias. A contagem de bactérias presente no meio é determinada em UFC/g (Unidade Formadora de Colônia/grama) e indica se o alimento pode sofrer deterioração, evoluindo ou não, para uma intoxicação quando ingerido por humanos (FRANCO; LANDGRAF, 2008, p. 29).

Estimativas realizadas pelo *Centers for Disease Control* (CDC, 1996) demonstraram que nos Estados Unidos, por ano, ocorrem cerca de 6,5 milhões de casos de infecções e 9.000 óbitos em consequência das enfermidades transmitidas por alimentos. Em contrapartida, no Brasil de acordo com o Sistema de Informação sobre Mortalidade – SIM – (apud ALMEIDA et al., 2008, p. 140): entre os anos de 1999 a 2002, ocorreram 25.281 óbitos por DTAs. De acordo com dados do SINAN

– Sistema de Informação de Agravos e Notificação – (BRASIL, 2014b), entre 2007 e 2012 foram registradas 3.446 casos de intoxicações exógenas na Bahia, porém não há especificações quanto ao tipo de toxina, sua etiologia ou fonte.

Segundo Oliveira et al. (2008b, p. 62) a maioria dos casos de intoxicação alimentar tem origem na falta ou pouco conhecimento dos manipuladores levando a manipulação inadequada e o armazenamento inapropriado. O que se observa nos mercados municipais é a falta de padronização e a manipulação duvidosa da carne, não ocorrendo de forma diferente no Mercado Municipal Timóteo Alves de Brito da cidade de Teixeira de Freitas – BA, o que aumenta a preocupação em razão dos riscos que oferecem a saúde humana.

No Brasil, como em outras partes do mundo, os mercados municipais exercem uma influência socioeconômica importante, principalmente, na captação de recursos locais (PINTAUDI, 2006, p. 82). Mesmo sendo um ponto de referência que contribui para a formação da identidade de uma cidade, o espaço físico desses locais é motivo de preocupação e cautela quanto às suas condições higiênico-sanitárias.

Compreendendo a importância da padronização e monitoramento da comercialização de carne bovina *in natura* em feiras livres e mercados públicos e a fim de colaborar com a redução dos problemas de saúde pública e promover à saúde humana, este trabalho teve como objetivo geral traçar o perfil microbiológico da carne bovina comercializada no Mercado Municipal Timóteo Alves de Brito em Teixeira de Freitas – BA, com intuito de verificar os perigos que sua possível contaminação podem trazer à saúde do consumidor.

Revisão de literatura

Breve histórico do consumo de carne

Desde o início dos tempos quando o homem passou a sobreviver através do uso de produtos obtidos da natureza já era conhecida a importância e os benefícios dos itens de origem animal. “O advento da domesticação de animais, associado à agricultura, permitiu que o ser humano deixasse a condição de coletor-caçador nômade e passasse a viver de maneira sedentária” (SOUKI et al., 2003, p. 37).

A compreensão das vantagens de consumir carne bem como o conhecimento das propriedades físico-químicas do produto foi se expandindo com o passar dos anos e acompanhando o desenvolvimento industrial. Paralelamente a expansão do consumo de carne bovina no Brasil iniciou uma preocupação intensificada com a segurança deste alimento levando ao desenvolvimento de novas tecnologias mais confiáveis para sua manipulação.

Principais microrganismos encontrados na carne bovina

A população microbiana da carne bovina *in natura* pode ser composta por bactérias Gram positivas e Gram negativas. Mesmo estando presente, inicialmente em pequenas quantidades, estas bactérias desenvolvem-se rapidamente, além de produzir toxinas que afetam a qualidade da carne.

A Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) n. 12/2001 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA, que dispõe sobre os padrões microbiológicos para alimentos, “exige para carne *in natura* apenas a ausência de *Salmonella* em 25g de amostra” (BRASIL, 2001).

Mesmo que não exista uma regulamentação que oriente quanto a contagem de *Staphylococcus* coagulase positiva sua presença pode indicar contaminação por patógenos e/ou deteriorantes. A presença deste primeiro “em qualquer quantidade no alimento é reconhecida com um risco potencial para a saúde pública” (BALABAN; RASOOLY, 2000, p. 3).

Comercialização de carnes

Dentre os principais pontos de comercialização da carne bovina, os mercados municipais, por questões históricas e culturais, tornaram-se motivo de preocupação e cautela quanto às suas condições higiênico-sanitárias devido a falhas nos sistemas de fiscalização e acompanhamento da venda desse alimento (OLIVEIRA et al., 2008a, p. 11).

A carne é comercializada nos mercados municipais sem nenhum tipo de identificação ou selo de qualidade o que induz a população a adquirir um produto de origem desconhecida e/ou questionável. A falta de identificação e prazo de validade são fatores que fazem desse alimento um meio passível para a ocorrência de intoxicação alimentar. Conforme Oliveira et al. (2008b, p. 62) a redução destes riscos pode ocorrer através da atuação marcante dos serviços de saúde e vigilância sanitária.

Segurança alimentar

De acordo com Peretti e Araújo (2010, p. 36) a segurança alimentar tem seu conceito destacado entre os demais aspectos qualitativos dos produtos correlacionados ao bem estar e à preservação da vida e da saúde humana. A confiabilidade do produto comercializado depende dos índices aceitáveis do perigo que o consumidor é exposto ao adquirir esse alimento.

Grande parte dos manipuladores e consumidores desconhecem os requisitos necessários para a correta manipulação dos alimentos, principalmente quanto ao armazenamento, (MIRANDA; BARRETO, 2012, p. 167) bem como os perigos que podem estar associados à presença de bactérias patogênicas.

Neste século a segurança alimentar torna-se um desafio atual; conforme Soto et al. (2009, p. 372) isso pode ser explicado através da maior necessidade da oferta de alimentos livres de agentes que possam pôr em risco a saúde do consumidor, além de comprometer a economia em torno da comercialização deste produto. Criado em 1963, o “*Codex Alimentarius* tem a finalidade de proteger a saúde dos consumidores e assegurar práticas justas no comércio regional e internacional de alimentos” (AMARAL, 2010, p. 12).

Metodologia

Tipo de pesquisa

A pesquisa foi conforme descrito por Gil (2002, p. 41), de natureza explicativa pelo objetivo, direta pelo tipo de abordagem e experimental pelo objeto. Cujas metodologia escolhida foi a pesquisa qualitativa através de um levantamento seriado, uma modalidade que é utilizada em estudo de campo onde os dados são contextualizados. Dalfovo, Lana e Silveira (2008, p. 9) conceituam a pesquisa qualitativa como aquela onde a informação coletada pelo pesquisador não é expressa em números, ou então os números e as conclusões neles baseadas representam um papel menor na análise.

Tendo como preocupação central identificar os fatores que determinam ou que contribuem para a ocorrência de achados bacterianos em carnes como um problema de saúde à população de Teixeira de Freitas, esse tipo de pesquisa engloba as ciências naturais valendo-se quase exclusivamente do método experimental.

A pesquisa foi realizada com base em estudos publicados entre os anos de 1972 a 2014, onde foram obtidas informações a partir de pesquisa bibliográfica, artigos científicos encontrados em bases de dados (PubMed, Scielo, Google Acadêmico e BVS), trabalhos com vinculação acadêmica, revistas científicas e livros da área de pesquisa em saúde.

Descrição do ambiente de pesquisa

O presente trabalho foi desenvolvido na cidade de Teixeira de Freitas, Bahia, no Mercado Municipal Timóteo Alves de Brito, entre Setembro e Outubro de 2014. As análises foram realizadas no laboratório de Microbiologia da Faculdade do Sul da Bahia - FASB.

Em Teixeira de Freitas, cidade localizada no Extremo Sul baiano, o Mercado Municipal Timóteo Alves de Brito comercializa diversos produtos, dentre eles a carne bovina. O ambiente do centro de abastecimento divide-se em três setores distintos que delimitam e denominam os boxes. Em sua estrutura identifica-se certa variedade; existem locais

equipados com câmara de congelamento e barreira física que protege o produto exposto, opondo-se a locais onde a carne é exibida sem nenhum tipo de barreira física ou meio para refrigeração.

Coleta das amostras

A escolha do tamanho da amostragem ocorreu de forma simples, através da observação do número de açougues presentes no mercado municipal. Foram selecionados aleatoriamente cinco (05) estabelecimentos, entre uma população de nove (09) açougues existentes no Mercado Municipal Timóteo Alves de Brito. Estes foram identificados de A a E, objetivando sigilo aos estabelecimentos comerciais de campo de pesquisa, mas de forma que estas letras sejam referentes ao mesmo açougue no decorrer da pesquisa.

As amostras foram coletadas em cinco (05) estabelecimentos comerciais, durante um período de 17 dias, com intervalo de cinco (05) dias entre cada coleta (tabela 1). A coleta das amostras foi feita de forma seriada com intervalos definidos para que os dados resultantes apurem uma condição contínua, pondo fim a qualquer dúvida sobre contaminação do produto.

A pesagem foi de 100g para cada amostra de carne bovina *in natura*. Imediatamente após a compra, as amostras foram identificadas, acondicionadas e transportadas ao Laboratório de Microbiologia da Faculdade do Sul da Bahia, onde foram analisadas no mesmo dia da coleta.

As análises foram realizadas em câmara de fluxo laminar, previamente esterilizada, utilizando luz ultravioleta durante 15 minutos. Para as análises foi realizada a coleta na superfície exposta da carne com auxílio de *swab* estéril. O *swab* foi friccionado com pressão, formando um ângulo de 30° com a superfície teste, vinte vezes na forma “zigue-zague” na área de coleta. Em seguida, o *swab* foi transferido para tubo de ensaio contendo caldo BHI (*Brain heart infusion*). Sendo, este, utilizado para os repiques no Ágar Sangue, Ágar MacConkey e Ágar Saboraud.

Tabela 1 - Cronograma de coleta de amostras de Setembro a Outubro de 2014 no Mercado Municipal Timóteo Alves de Brito

Amostras	Data de coleta	Quantidade
1 ^a	24/09/2014	100 g
2 ^a	29/09/2014	100 g
3 ^a	04/10/2014	100 g
4 ^a	10/10/2014	100 g

Análises microbiológicas

Cultivo no caldo BHI

Após a coleta em *swab*, este foi inserido no tubo de ensaio com caldo BHI e agitado para transferência dos microrganismos do algodão para o meio. Estes foram incubados por 72 horas em estufa microbiológica a 37 °C.

A interpretação foi baseada na presença ou ausência de turvação. A ausência de turvação indica ausência de crescimento microbiano, logo a amostra foi considerada negativa para crescimento microbiano e foi excluída da análise. No caso dos caldos que turvaram a amostra foi submetida a repique em meios de cultura para identificação do microrganismo. Inoculou-se 1µL a partir do caldo BHI, utilizando a técnica de semeadura quantitativa, do meio menos seletivo para o mais seletivo.

Cultivo em Ágar Sangue

A cultura, após 24 horas incubadas em estufa microbiológica a 37 °C, foi submetida a diferenciação dos gêneros *Staphylococcus spp.* e *Streptococcus spp.*, realizou-se: observação das colônias, exame de Gram e identificações bacterianas. Realizou-se o teste da catalase (WINN et al., 2012, p.32) separando os gêneros conforme a seguinte avaliação: os resultados negativos foram determinados *Streptococcus spp.* e os resultados positivos *Staphylococcus spp.*, esses foram submetidos à prova da coagulase (WINN et al., 2012, p.33) com intuito de identificar *Staphylococcus aureus*.

Cultivo em Ágar MacConkey

Após 24 horas de incubação em estufa microbiológica a 37 °C foi realizada a observação de colônias que cresceram, fez-se o Gram e semeadura em meio IAL (Instituto Adolfo Lutz) / Rugai. Incubou-se a série bioquímica por 24 horas em estufa bacteriológica a 37 °C, após citado período interpretou-se os resultados utilizando a tabela para leitura (PESOA, 1972, p. 100), o que permitiu a identificação de enterobactérias.

Cultivo em Ágar Saboraud

Após 24 horas incubadas em estufa microbiológica a 37 °C, as culturas foram submetidas a observação para identificação macroscópica de colônias e coloração de Gram para diferenciação entre fungos e bactérias acidófilas. Em casos que houve identificação de fungos, estes foram submetidos ao exame direto a fresco com azul de metila (SOUZA, 2005, p. 42) para confirmação da presença de fungos através da análise microscópica.

Resultados e discussão

Em todas as culturas realizadas houve amplo crescimento bacteriano, apresentando contagens superiores a 10^5 UFC/g. Essa contagem é indicativa de um produto de baixa qualidade e impróprio para consumo, pois pode alterar as características físico-químicas da carne, além de ser prejudicial à saúde humana.

Na tabela 2 estão expressos os resultados das análises microbiológicas realizadas em amostras seriadas de carne bovina *in natura* coletadas em açougues do mercado municipal. Observou-se que em todas as coletas houve crescimento bacteriano, sendo confirmado com auxílio do Rugai. As análises macroscópicas foram essenciais para a expressão dos resultados quando compiladas conjuntamente com os resultados dos testes de catalase e coagulase e série bioquímica.

Tabela 2 - Microrganismos presentes em carne bovina *in natura* comercializada em açougues do Mercado Municipal Timóteo Alves de Brito

Amostra	Coleta 01	Coleta 02	Coleta 03	Coleta 04
A	<i>Citrobacter Pseudomonas spp.</i>	<i>Providencia Pseudomonas spp.</i> Levedura	<i>Edwardsiella spp.</i> <i>Pseudomonas spp.</i>	<i>Edwardsiella spp.</i> <i>Pseudomonas spp.</i>
B	<i>Edwardsiella spp.</i> <i>Pseudomonas spp.</i>	<i>Edwardsiella spp.</i> <i>Pseudomonas spp.</i>	<i>Edwardsiella spp.</i> <i>Pseudomonas spp.</i>	<i>Edwardsiella spp.</i> <i>Pseudomonas spp.</i>
C	<i>Shigella Pseudomonas spp.</i> Levedura	<i>Pseudomonas spp.</i> Levedura	<i>Klebsiella Pseudomonas spp.</i> Levedura	<i>Citrobacter Pseudomonas spp.</i>
D	<i>Citrobacter Pseudomonas spp.</i>	<i>Citrobacter Pseudomonas spp.</i> Levedura	<i>Proteus Pseudomonas spp.</i>	<i>Proteus Pseudomonas spp.</i>
E	<i>Klebsiella Pseudomonas spp.</i> Levedura	<i>Salmonella spp.</i> Levedura	<i>Proteus Pseudomonas spp.</i>	<i>Proteus Pseudomonas spp.</i>

Observou-se que em quase todas as amostras analisadas foi detectada a presença de *Pseudomonas spp.*, e somente em um caso (Amostra C, coleta 02) não foi encontrada associação da mesma à outra bactéria. De acordo com Sigarini (2004, p. 24), Nortjé e Naudé (1981, p. 356) e Cousin; Jay e Vasavada (2001, p. 159) esse gênero, classificado como Gram negativo, não fermentativo, faz parte da microbiota da carne. Entretanto, esse grupo constitui um perigo potencial para os consumidores, na medida em que pode veicular microrganismos patogênicos, o que explica sua constante associação com a presença de outras bactérias, como constatado nesse estudo.

A alta presença de *Pseudomonas spp.* foi observada em pesquisa realizado por Filho et al. (2006, p. 322) e Carneiro e Santos (2010, p. 38) o que sugere um resfriamento inadequado do produto, uma vez que esse gênero de bactéria é um indicador de más condições de refrigeração e precárias condições de higiene durante sua manipulação, características observadas nos boxes pesquisados nesse trabalho.

Observou-se que nenhum dos açougues possuía termômetro para acompanhamento da temperatura do boxe nem do ambiente. Segundo Frazier (1972, p. 407) a temperatura é o fator externo que mais afeta o crescimento dos microrganismos. Em geral, quanto mais elevada, maior será a velocidade de crescimento.

Os gêneros *Klebsiella* e *Citrobacter* fazem parte do grupo de coliformes totais e juntas constituíram a segunda maior incidência nesta pesquisa. A *Citrobacter* foi identificada nas amostras A e D (1ª coleta), D (2ª coleta) e C (4ª coleta). A *Klebsiella* foi identificada nas amostras E (1ª coleta) e C (3ª coleta). Em estudos realizados por Silva et al. (1997, p. 11) e Lundgren et al. (2009, p. 116), foram encontrados resultados semelhantes.

De acordo com Tavares e Serafini (2006, p. 5), tanto a *Klebsiella* como a *Citrobacter* são bactérias encontradas, geralmente, em alimentos cárneos ou após o contato destes com material fecal, água ou utensílios contaminados. Algumas enterobactérias, como *Salmonella spp.* e *Shigella*, estão sempre associadas a doenças em seres humanos enquanto outras, como *Klebsiella* e *Proteus* são membros da microbiota normal e podem causar infecções oportunistas (ALVES, 2011, p. 7).

Salmonella spp. é uma bactéria pertencente à família *Enterobacteriaceae* sendo definida como bacilo Gram negativo, não formadora de esporos e anaeróbica facultativa, cujos principais reservatórios é o intestino de animais e humanos (BARRETTO; SILVA, 2002, p. 32). Conforme Franco e Landgraf (2008, p. 58) e Baú; Carvalhal e Aleixo (2001, p. 304) o consumo de alimentos infectados por esta bactéria pode causar quadros graves de salmonelose. Sua presença em alimentos demonstra que o produto está impróprio para consumo, tendo sido contaminado por contato com dejetos animais ou humanos.

Das 25 amostras analisadas no decorrer da pesquisa foi constatada uma única amostra positiva (E), identificada durante a segunda coleta. A presença de *Salmonella spp.* em carne também foi detectada por Becker e Kiel (2011, p. 151) e Silvestre et al. (2013, p. 330). O gênero *Salmonella* é eventualmente o mais perigoso da carne. Ao considerar as estatísticas das toxinfecções e infecções alimentares é caracterizado como um dos principais agentes envolvidos em surtos documentados em vários países (TESSARI; CARDOSO; CASTRO, 2003, p. 53; MAIJALA; RANTA; SEUNA, 2005, p. 670).

Segundo Alves (2009, p. 26) a *Shigella* é uma bactéria altamente contagiosa que coloniza o trato intestinal, além de ser o agente da shige-

lose, uma doença endêmica de distribuição universal, podendo ocorrer também em surtos. Neste trabalho foi identificada apenas uma amostra contaminada por *Shigella* (C) detectada na primeira coleta. Não foi identificado mesmo resultado em trabalhos semelhantes, isso pode ser explicado através da sua via de infecção, pois essa bactéria é disseminada por via fecal-oral e somente em casos raros o alimento e a água entram nessa rota.

Outra bactéria da família *Enterobacteriaceae* foi identificada nesta pesquisa, o gênero *Proteus*; este é principalmente caracterizado através do fenômeno denominado “*swarming*”: uma migração de células da periferia da colônia que são mais rápidas quanto à mobilidade do que às das colônias centrais (MICHELIM, 2008, p. 3). Esse fenômeno foi identificado macroscopicamente nas amostras D e E, ambas na terceira e quarta coletas, sendo confirmadas após cultura em Rugai. Não foram identificados outros estudos com os mesmos resultados. Mesmo sendo bactérias potencialmente patogênicas, seu envolvimento com doenças de origem alimentar ainda é discutido.

Ainda no grupo das bactérias Gram negativas anaeróbias facultativas, foi detectada a presença da *Edwardsiella spp*, em seis amostras: A (3ª e 4ª coletas) e B (1ª, 2ª, 3ª e 4ª coletas). O seu reservatório é o trato intestinal dos animais, geralmente os de sangue frio, contudo também ocorre em animais de sangue quente e seres humanos, tendo sua disseminação através das fezes (HOLT et al., 1994, p. 179).

Os dois açougues que apresentaram presença de *Edwardsiella spp*. estão localizados no setor onde existe a comercialização, em conjunto, de peixes e mariscos. Esse fator é primordial para a existência de contaminação cruzada através de equipamentos e utensílios contaminados e, principalmente, através do manipulador. A ausência de literatura que delineie a veiculação da *Edwardsiella* em alimentos demonstra que a via de contaminação dessa bactéria para o alimento ainda não foi totalmente elucidada, o que dificulta a correlação destes resultados com outras bibliografias.

Durante a segunda coleta, a amostra A apresentou um tipo de bactéria pouco comum quando relacionada com infecções, a *Providencia*. As bactérias desse gênero podem ser isoladas em amostra de fezes (WINN et al., 2012, p. 265), o que sugere contaminação fecal durante o processo de manipulação da carne nesse estabelecimento. Entretanto, não existe bibliografia que apresente resultados semelhantes ou que associe a presença de *Providencia* em carne bovina.

Nas análises realizadas para a verificação do crescimento de leveduras, houve uma variação quanto à presença desse microrganismo durante as coletas, como apresentado na tabela 02. A presença de célula leveduriforme com brotamento foi observada em grande parte das amostras. Durante a última coleta não foram identificadas amostras contaminadas por fungo.

A ocorrência de fungos, em geral, na carne bovina pode estar associada a diversos fatores que incluem desde os utensílios utilizados no manejo do produto até a higiene pessoal dos manipuladores. A utilização de utensílios de madeira pode ser um agravante para a presença de fungo na carne, pois este material é propício a absorver umidade e se impregnam de matéria orgânica, de acordo com Lundgren et al. (2009, p. 117).

Os fungos são indesejáveis nos alimentos, pois segundo Franco e Landgraf (2008, p. 76) são capazes de produzir uma grande variedade de enzimas que, agindo sobre os alimentos, provocam a sua deterioração, além de produzir micotoxinas prejudiciais ao organismo humano quando ingeridas.

A maior frequência quanto à presença de fungo foi observada na amostra C. Nas coletas 01 e 02 as análises microscópicas mostraram células leveduriformes com brotamento. As amostras obtidas nos açougues A, D e E, também apresentaram crescimento fúngico. Entretanto, em nenhuma coleta do açougue B, foi observada a presença desse microrganismo. Em pesquisas realizadas por Silva (1995, p. 103), Valladares et al. (1996, p. 56), Lundgren et al. (2009, p. 117) e Becker e Kiel (2011, p. 152) foram encontrados resultados semelhantes ao apresentado nesse estudo.

Não foi detectada a presença de microrganismos Gram positivas em nenhuma amostra coletada. Desse grupo de bactérias a que apresenta maior destaque na contaminação de carne bovina é o *Staphylococcus* coagulase positiva. De acordo com Almeida et al. (2010, p. 281) essa bactéria apresenta um risco potencial à saúde pública, uma vez que poderá multiplicar-se produzindo a toxina estafilocócica em quantidade suficiente para causar intoxicação alimentar.

Em pesquisa realizada por Oliveira (2008b, p. 65) foi encontrada uma quantidade inferior a 100 UFC/g em todas as amostras analisadas. Uma das justificativas para o não isolamento do *Staphylococcus* na carne bovina *in natura* analisada, pode ser devido a sua incomum ocorrência nesse tipo de alimento, sendo comumente detectada em carnes cozidas e processadas (FRANCO; LANDGRAF, 2008, p. 44; WINN et al., 2012, p. 629).

Conclusão

Seguindo os padrões estabelecidos pela RDC nº 12/2001 para carne bovina *in natura*, pode-se afirmar que os açougues do Mercado Municipal Timóteo Alves de Brito não estão cumprindo a legislação que regulamenta o setor.

Embora não tenha sido identificada a presença de microrganismos Gram positivos nesta pesquisa, somente sua ausência não é parâmetro suficiente para assegurar a salubridade da carne analisada, uma vez que foram encontrados microrganismos patogênicos, como *Salmonella spp.*

Shigella e *Klebsiella* além de outros responsáveis pela deterioração dos alimentos: *Pseudomonas spp.*, *Proteus* e fungos.

Em Teixeira de Freitas, como em vários municípios brasileiros, existem falhas dos sistemas de inspeção e fiscalização de produtos alimentícios. Dessa forma é considerável a necessidade de uma vigilância sanitária regular sobre o comércio de carne bovina *in natura*, uma vez que existe uma complexidade nas formas de contaminação.

Os dados resultantes dessa pesquisa sugerem a necessidade da realização de mais estudos que abranjam outros vieses da comercialização de carne bovina neste local, principalmente, aqueles que incluam a análise quantitativa dos microrganismos encontrados.

Cabe, então, aos órgãos responsáveis uma maior atenção às cidades do interior, principalmente através de intervenções voltadas à educação complementar para os manipuladores, de modo que qualquer ameaça à saúde do consumidor seja reduzida e a qualidade da carne comercializada seja otimizada.

Referências

- ALMEIDA, A. C. et al. Determinação de perigos microbiológicos em carnes bovinas resfriadas provenientes de abates clandestinos e comércio ilegal. *Acta Veterinária Brasílica*, v. 4, n. 4, p. 278-285. 2010.
- ALMEIDA, C. F. et al. Perfil epidemiológico das intoxicações alimentares notificadas no Centro de Atendimento Toxicológico de Campina Grande, Paraíba. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, v. 11, n. 1, p. 139-46. 2008.
- ALMEIDA, F. L. C. et al. In: VII Congresso Norte Nordeste de Pesquisa e Inovação, 2012, Palmas. *Anais*. Tocantins: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia.
- ALVES, C. F. M. *Bactérias enteropatogênicas envolvidas em doenças transmitidas por alimento e diarreias agudas em minas gerais no período de 2006 a 2008*. 2009. 82 f. Monografia (Especialização em Microbiologia) – Instituto de Ciências Biológicas – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. 2009.
- ALVES, R. P. R. *Estudo das principais enterobactérias responsáveis pelas infecções no âmbito hospitalar e comunitário: uma revisão*. 2011. 30 f. Monografia (Bacharelado em Farmácia) – Departamento de Farmácia – Campus I, Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande. 2011.
- AMARAL, P. H. *Programa de autocontrole em um matadouro-frigorífico de bovinos*. 2010. 82 f. Monografia (Bacharelado em Engenharia de Alimentos) – Instituto de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 2010.
- BALABANN.; RASOOLY A. Staphylococcal enterotoxins. *Int J Food Microbiol*, v. 61 n. 1, p. 1-10, oct. 2000.

- BARRETTO, J. R.; SILVA, L. R. **Intoxicações alimentares**. Cap. 24. 2002. 72f.
- BAÚ, A. C.; CARVALHAL, J. B.; ALEIXO, J. A. G. Prevalência de *Salmonella* em produtos de frangos e ovos de galinha comercializados em Pelotas, RS, Brasil. *Ciência Rural*, v.31, n.2, p.303-307, 2001.
- BECKER, A. K.; KIEL, G. Análise microbiológica de carne bovina in natura comercializada em supermercados em Cascavel – PR. *Revista Thêma et Scientia*, v. 1, n. 2, jul./dez. 2011.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução da Diretoria Colegiada nº 12, de 02 de Janeiro de 2001. APROVA O REGULAMENTO TÉCNICO SOBRE PADRÕES MICROBIOLÓGICOS PARA ALIMENTOS. Brasília: ANVISA, 2001.
- BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. MERCADO INTERNO. Brasília: MAPA, 2014a.
- BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. QUALIDADE DA CARNE BOVINA. Brasília: EMBRAPA, 1999.
- BRASIL. Ministério da saúde. VIGILÂNCIA EPIDEMIOLÓGICA DAS DOENÇAS TRANSMITIDAS POR ALIMENTOS NO BRASIL - SISTEMA DE INFORMAÇÃO SOBRE MORTALIDADE 1999 - 2002. Brasília: SIM. v. 5, n. 06, dez. 2005.
- BRASIL. Ministério da saúde. VIGILÂNCIA EPIDEMIOLÓGICA DAS DOENÇAS TRANSMITIDAS POR ALIMENTOS NO BRASIL - SISTEMA DE INFORMAÇÃO SOBRE MORTALIDADE 1999 - 2002. Brasília: SIM. v. 5, n. 06, dez. 2005. <Disponível em http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/bol_epi_6_2005_corrigido.pdf.> [Acessado em 20 de agosto de 2006] *apud* ALMEIDA, C. F. et. al. Perfil epidemiológico das intoxicações alimentares notificadas no Centro de Atendimento Toxicológico de Campina Grande, Paraíba. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, v. 11, n. 1, p. 139-46. 2008.
- BRASIL. Sistema de Informação de Agravos e Notificação. INTOXICAÇÃO EXÓGENA. Brasília: SINAN, 2014b.
- CARNEIRO, L. A.; SANTOS, P. F. B. Avaliação microbiológica de carne moída comercializada em açougues de Brasília/DF. *Universitas: Ciências da Saúde*, Brasília, v. 8, n. 1, p. 33-43, 2010.
- CDC. Centers for Disease Control. OUTBREAKS OF SALMONELLA ENTERITIDIS GASTROENTERITIS. California: *Morbidity and Mortality Weekly Report*, 1996.
- COUSIN, M. A.; JAY, J. M.; VASAVADA, P. C. Psychrotrophic Microorganisms. In: DOWNES, F. P.; ITO, K. **Compendium for methods for the Microbiological examination of Foods**. 4 ed. American Public Health Association – APHA, Washington, 2001. 676p. Cap. 13, p. 159-166.
- DALFOVO, M. S.; LANA, R. A.; SILVEIRA, A.. Métodos quantitativos

- vos e qualitativos: um resgate teórico. *Revista Interdisciplinar Científica Aplicada*, v. 2, n. 4, p. 01-13, 2008.
- FILHO, A. T. F. et al. Qualidade bacteriológica de meias-carcaças bovinas oriundas de matadouros-frigoríficos do estado de Goiás habilitados para exportação. *Ciência Animal Brasileira*, v. 7, n. 3, p. 315-325, jul./set. 2006.
- FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos alimentos**. São Paulo: Atheneu, 2008. 182p.
- FRAZIER, W. C. **Microbiologia de los alimentos**. 2. ed. Zaragoza: Acribia, 1972. 512p.
- FRAZIER, W. C.; WESTHOFF, D. C. **Microbiologia de los alimentos**. Zaragoza: Editorial Acribia, 1993. 681p.
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002. 176p.
- HOLT, J.G. et al. Facultatively anaerobic gram-negative rods. In: **Bergey's Manual of determinative bacteriology**. 9. ed., Baltimore: Williams & Wilkins, 1994. 787p.
- LUNDGREN, P. U. et al. Perfil da qualidade higiênico-sanitária da carne bovina comercializada em feiras livres e mercados públicos de João Pessoa / PB – Brasil. *Alimentos e Nutrição*, v. 20, n. 1, p. 113-119, jan/mar. 2009.
- MAIJALA, R.; RANTA, J.; SEUNA, E. The efficiency of the finnish Salmonella control programme. *Food Control*, v. 16, n. 8, p. 669-675, 2005.
- MICHELIM, L. *Abordagem biotecnológica em Proteus mirabilis*. 2008. 126 f. Tese (Doutorado em Biotecnologia) – Instituto de Biotecnologia – Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul. 2008.
- MIRANDA, P. C.; BARRETO, N. S. E. Avaliação higiênico-sanitária de diferentes estabelecimentos de comercialização da carne-de-sol no município de Cruz das Almas – BA. *Revista Caatinga*, v. 25, n. 2, p. 166-172, mar/jun. 2012.
- NORTJÉ, G. L.; NAUDÉ, T. Microbiology of beef carcass surfaces. *Journal of Food Protection*, v. 44, n. 5, p. 355-258, 1981.
- OLIVEIRA, R. B. A. et al. Avaliação higiênico-sanitária dos boxes que comercializam carnes em dois mercados públicos da cidade do Recife – PE / Brasil. *Medicina Veterinária*, v. 2, n. 4, p. 10-16, out/dez. 2008a.
- OLIVEIRA, S. et al. Avaliação das condições higiênico-sanitárias de carne bovina comercializada em supermercados de João Pessoa. *Alimentos e Nutrição*, v. 19, n. 1, p. 61-66, jan/mar. 2008b.
- PERETTI, A. P. R.; ARAUJO, W. M. C. Abrangência do requisito segurança em certificados de qualidade da cadeia produtiva de alimentos no Brasil. *Gestão e Produção*, v. 17, n. 1, p. 35-49. 2010.
- PESSOA, G. V. A. Meios de Rugai e Lisina, motilidade combinados em um só tubo para identificação presuntiva de enterobactérias. *Revista*

Instituto Adolpho Lutz, v. 32, n. 97, p. 100. 1972.

PINTAUDI, S. M. Os mercados públicos: metamorfoses de um espaço na história urbana. *Cidades*, v. 3, n. 5, p. 81-100, 2006.

SIGARINI, C. O. *Avaliação bacteriológica da carne bovina desossada em estabelecimentos comerciais do município de Cuiabá – MT/Brasil*. 2004. 95 f. Dissertação (Mestrado em Área de Concentração em Higiene Veterinária e Processamento Tecnológico de Produtos de Origem Animal) – Centro de Ciências Médicas, Faculdade de Veterinária, Niterói. 2004.

SILVA, J. A. *Extensão da vida de prateleira da carne bovina pela utilização de sanitizantes físicos e químicos*. 1995. 119 f. Tese (Doutorado em Engenharia dos Alimentos) – Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1995.

SILVA, N. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos**. - São Paulo: Livraria Varela, 1997. 31p.

SILVESTRE, M. K. S. et al. Avaliação da qualidade da carne bovina in natura comercializada no município de Alexandria-RN. *Acta Veterinaria Brasilica*, v. 7, n. 4, p.327-331, 2013.

SOTO, F. R. M. et al. Aplicação experimental de um modelo de conduta de inspeção sanitária no comércio varejista de alimentos. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v. 29, n. 2, p.371-374, abr/jun. 2009.

SOUKI, G. Q. et al. Atributos que afetam a decisão de compra dos consumidores de carne bovina. *Revista de Administração da UFLA*, v.5, n. 2, p. 36-51, jul/dez. 2003.

SOUZA, P. X. *Nova abordagem laboratorial na investigação das enteroparasitoses em humanos*. 2005. 80 f. Tese (Pós-graduação em Patologia Experimental) – Departamento de Patologia da Faculdade de Medicina, Universidade Federal Fluminense, Rio de Janeiro. 2005.

TAVARES, T. M.; SERAFINI, A. B. Carnes de hambúrgueres prontas para consumo: aspectos legais e riscos bacterianos. *Revista de Patologia Tropical*, v. 35, n. 1, p. 1-21, jan/abr. 2006.

TESSARI E.; CARDOSO, A.; CASTRO, A. G. M. Prevalência de Salmonella enteritidis em carcaças de frango industrialmente processadas. *Higiene Alimentar*, v. 17, n. 107, p. 52-55, 2003.

VALLADARES, C. Calidad higiénica de emulsiones para productos carnicos. *Alimentaria*, v. 35, n. 282, p. 55-57, 1996.

WINN, W. C. et al. **Koneman, diagnóstico microbiológico: texto e atlas colorido**. 6 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2012.