

ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DE CARNE BOVINA *IN NATURA* COMERCIALIZADA EM SUPERMERCADOS DE CASCAVEL – PR

BECKER, Ana Karine¹
KIEL, Greicy²

RESUMO

A carne é considerada um dos alimentos mais completos, pois fornece elementos essenciais como vitaminas, gorduras e proteínas. O consumo moderado de carne bovina é recomendável para a dieta de crianças, adultos e idosos. Tal alimento é um meio de cultura ideal para o desenvolvimento microbiano, por apresentar alta atividade de água, abundância de substâncias nitrogenadas, minerais e fatores de crescimento, além disso, seu pH é favorável (5,6) à maioria dos micro-organismos. Essa contaminação microbiana pode acontecer em todas as fases do seu processamento, como sangria, esfolamento, evisceração, corte e desossa que favorecem a colonização dos tecidos. Este trabalho teve como objetivo analisar cinco amostras de carne bovina *in natura* provenientes de cinco mercados distintos da cidade de Cascavel - PR, para verificar sua qualidade microbiológica. Para isso, foram realizadas análises de *Salmonella spp.*, bactérias aeróbias mesófilas, coliformes totais, termotolerantes, bolores e leveduras, de acordo com a RDC nº 12/2001. Das cinco amostras analisadas, apenas uma (M4) demonstrou resultado positivo para *Salmonella spp.* Em relação aos demais micro-organismos, todas as amostras se encontravam contaminadas. Esses resultados demonstram que a Resolução RDC nº 12/2001 para carne bovina ainda não seja o suficiente, tendo em vista a presença de outros micro-organismos patogênicos. Os dados sugerem a necessidade de adoção de medidas educativas junto aos trabalhadores do ramo de modo que possam minimizar os perigos para a saúde do consumidor com intuito de se evitar o grande número de doenças transmitidas por alimentos (DTA).

PALAVRAS-CHAVE: carne, micro-organismo, contaminação

MICROBIOLOGICAL ANALYSIS OF MEAT *IN NATURA* SOLD IN SUPERMARKETS OF CASCAVEL- PR

ABSTRACT

The meat is considered one of the most complete foods; it provides essential elements like vitamins, fats and proteins. Moderate consumption of beef is recommended for the diet of children, adults and old people. This food is an ideal medium for microbial growth due to high water activity, abundance of nitrogenous substances, minerals and growth factors, in addition, its pH is favorable (5.6) to the most micro-organisms. This microbial contamination can occur at all stages of processing. This study aimed to analyze five samples of fresh beef from five different supermarkets of Cascavel - PR city, to verify its microbiological quality. For analyzes were performed for *Salmonella spp.*, mesophilic aerobic bacteria, total coliform, coliform yeast and mold, according to RDC No. 12/2001. Of the five samples analyzed, just one (M4) showed positive results for *Salmonella spp.* Compared to other micro-organisms all samples were contaminated. These results demonstrate that Resolution RDC No. 12/2001 for meat isn't enough, with a view to presence of other pathogenic microorganisms. This data suggest adopting measures among workers in the educational sector so that they can minimize the dangers to health of the consumer in order to avoid the large number of foodborne disease (FBD).

KEYWORDS: meat, microorganism, contamination

1 INTRODUÇÃO

A carne bovina é considerada uns dos alimentos mais completos, pois fornece elementos essenciais como: as *vitaminas*, em maior quantidade B2 e B12, presentes apenas em alimentos de origem animal e faz a síntese das células vermelhas do sangue e manutenção do sistema nervoso central; as *gorduras*, variando de 5% a 25%; *proteínas* que devem fornecer ao nosso organismo todos os aminoácidos necessários e em quantidade adequada.

Considerada a principal fonte de proteína, fornece ainda a carnitina que facilita a produção de energia a partir de reservas de gordura e apresenta *minerais*, dentre os quais se destacam o ferro e o zinco, essenciais na manutenção fisiológica corporal (SIC, 2010).

O consumo moderado de carne bovina é recomendável para a dieta de crianças, adultos e idosos. Estudos comprovam que o consumo da carne pode ser de algum benefício para prevenção de doenças crônicas típicas de idosos como o Alzheimer (HEATH; FAIRWEATHER-TAIT, 2002). Um estudo envolvendo seis pacientes com esta doença mostrou que 15 mg de zinco (presente na carne bovina) por via oral na forma de zinco quelado com metionina duas vezes ao dia por um ano corrigiram a microviscosidade da membrana plaquetária em seus pacientes e melhoraram a cognição em quatro pacientes como pôde ser medido nos testes psicométricos (POTOCNIK, 1997).

Nos últimos anos elevou-se a preocupação pela qualidade dos produtos alimentícios (TERLOUW, 2005; LINHARES, 2008). Um produto de qualidade deve atender todas as necessidades do cliente de forma segura, acessível e confiável (CAMPOS, 1992) e, no quesito carne, a qualidade é um termo formado por uma série de atributos, como cor, aroma, textura e aspecto geral. Ela deve oferecer aos seus consumidores valor nutritivo, características organolépticas e sanidade. Os atributos de qualidade da carne são classificados em *qualidade visual* (aspectos que atraem ou repelem o consumidor), os consumidores desejam encontrar na carne bovina a coloração vermelho brilhante (VENTURINI, 2003; JOHN, 2005; LAUZURICA, 2005; DE SANTOS, 2007), *qualidade gustativa* (atributos que

¹ Bióloga. Graduada pela Faculdade Assis Gurgacz (FAG). E-mail: anakarine@opcaonet.com.br

² Mestre em Microbiologia (UFRGS). Docente da Faculdade Assis Gurgacz (FAG). E-mail: greicy@fag.edu.br

fazem com que o consumidor volte ou não a adquirir o produto), *qualidade nutricional* (nutrientes que fazem com que o consumidor crie uma imagem boa ou ruim da carne como alimento compatível em relação às suas exigências para uma vida saudável e segurança), aspectos higiênico-sanitários e a presença ou não de contaminantes químicos (FELICIO, 1993). Esses atributos da carne são afetados tanto por condições de manejo dos animais no pré-abate, quanto por processos bioquímicos e enzimáticos que ocorrem durante a estocagem (ZAKRYS, 2009).

A contaminação dos alimentos pode ser classificada em três tipos: química, física e biológica, sendo que a contaminação de natureza biológica é causada por bactérias patogênicas, parasitas, vírus e fungos toxigênicos (FRANCO; LANDGRAF, 2005).

Os micro-organismos que contaminam os produtos cárneos são amplamente distribuídos na natureza, podendo ser encontrados em uma diversidade de ambientes (JAY, 2005). Ferguson (2008) afirma que as causas que geralmente afetam a qualidade da carne é o manejo pré-abate, mas as condições dos abatedouros, tempo de exposição à temperatura ambiente, condições de estocagem e distribuição nos locais de comercialização também são fatores importantes e determinantes quando se diz respeito à qualidade microbiológica da carne (HEUVELINK, 2001).

As doenças transmitidas por alimentos (DTA) são hoje um grande problema de saúde pública tanto para países desenvolvidos, como para os em desenvolvimento, apesar de todas as melhorias no controle de qualidade e segurança dos alimentos (MEAD, 1999; LINDQVIST, 2000; DOSSO; COULIBALY; KADIO, 1998; GUERRANT et al., 2002). Segundo Andrade e Brabes (2003) os manipuladores são considerados um dos principais veículos de contaminação, tendo em vista que sua participação chega a atingir 26% das fontes contaminantes.

Tendo em vista a grande importância nutricional da carne para saúde e a alta vulnerabilidade de contaminação da mesma por diversos micro-organismos, torna-se importante o uso de análises microbiológicas, pois através destas é possível determinar se o produto está ou não adequado dos pontos de vista higiênico-sanitário e de saúde pública a fim de prevenir toxinfecções e promover uma alimentação saudável, livre de contaminação e sem perdas nutricionais.

Apesar da Legislação Brasileira não especificar padrões para micro-organismos além de *Salmonella spp.* em carne e produtos cárneos, Silva (1995) afirma que um alimento dessa natureza, que contenha elevada contagem microbiana (10^5 - 10^6 UFC/g), apresenta graves riscos de estar deteriorado, além de ter suas características nutricionais e sensoriais comprometidas.

Para tanto, este trabalho tem como objetivo avaliar a qualidade da carne bovina *in natura* comercializada em supermercados de Cascavel – Paraná, baseado na qualidade microbiológica desta, segundo RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Foram selecionados cinco supermercados da cidade de Cascavel, PR, nos quais foram obtidas as amostras de carne bovina (patinho bovino) a serem analisadas. Foram realizadas três análises (com período de quinze dias de intervalos entre elas), todas em triplicata. Depois de coletadas as amostras foram adequadamente acondicionadas e conduzidas ao Laboratório de Microbiologia da FAG – Faculdade Assis Gurgacz – para realização da análise.

De cada amostra, 25g foram pesados, triturados e diluídos em 225mL de água peptonada, que corresponde a diluição 10^{-1} a partir desta foram as demais diluições decimais até 10^{-5} .

Para isolamento do gênero *Salmonella* ssp. foi utilizado o Ágar Salmonella-Shigella (SS), que permaneceu incubado a 37°C por 24/48h. As colônias características foram submetidas a provas bioquímicas como Ágar Tríple de Ferro (TSI), Ágar Lisina Ferro (LIA), Caldo Uréia para confirmação.

Para contagem de coliformes foi utilizada a técnica do Número Mais Provável (NMP), técnica de diluição idealizada por McCrady (1915), onde se faz uma estimativa da densidade média dos micro-organismos na amostra. Para o teste presuntivo para coliformes foi utilizado caldo lactosado (LST) e incubado a 37°C por 24-48h. Dos tubos positivos foi transferida uma alíquota para o teste confirmatório para coliformes totais (Caldo Verde Brilhante), incubado a 37°C por 24h e para coliformes termotolerantes, foi utilizado o Caldo Escherichia coli (EC), incubado a 45°C por 24h.

Na análise de mesófilos foram utilizadas placas contendo PCA (Ágar Padrão para Contagem), estas placas então foram incubadas em estufa a 35°C por 24 horas e depois foi feita a contagem de UFC. Aquelas culturas que tivessem número muito grande de UFC (>300) foram como incontáveis.

Para cultivo de fungos, o meio utilizado foi o BDA (Ágar Batata Dextrosado), incubadas à temperatura de 25°C, por 72 horas quando foi feita a contagem de UFC.

Após a obtenção dos resultados, estes foram comparados com a legislação vigente.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dentre as análises realizadas para determinação de *Salmonella spp.* foi observado que quatro dos cinco estabelecimentos onde foram adquiridas as amostras (80%) estão em conformidade com a Resolução RDC nº12/2001 que determina a ausência de *Salmonella spp.* em 25g do produto analisado. Apenas M4 teve resultado positivo para *Salmonella spp.* ($7,16 \times 10^4$ UFC/g).

O gênero *Salmonella* é possivelmente o mais perigoso da carne, considerando-se as estatísticas das toxinfecções e infecções alimentares sendo um dos principais agentes envolvidos em surtos registrados em vários países (MAIJALA; RANTA; SEUNA, 2005; TESSARI; CARDOSO; CASTRO, 2003; FRANCO; LANDGRAF, 2005). Este micro-organismo é o grupo mais complexo da família *Enterobacteriaceae* com mais de 2200 sorotipos descritos no esquema de Kauffmann-White, e é responsável por uma das principais zoonoses para a saúde pública em todo o mundo, a salmonelose (LOURENÇO; REIS; VALLS, 2004).

O Brasil, como grande exportador mundial de carne bovina e de aves, deve estabelecer medidas de controle sanitário cada vez mais rígidas, evitando assim grandes prejuízos devido às perdas indiretas (BRASIL, 2005; TAITT; SHUBIN; ANGEL, 2004).

Na análise de coliformes termotolerantes e totais observou-se que todas as amostras encontravam-se contaminadas, entretanto as de maior contaminação foram M1, M3 e M4, conforme mostra a tabela abaixo.

Tabela 1 - Média para coliformes totais e termotolerantes em NMP/g

| Amostra | C1 | | C2 | | C3 | |
|---------|--------------------|-------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| | CT | CTO | CT | CTO | CT | CTO |
| M1 | $>2,4 \times 10^3$ | $2,3 \times 10^1$ | $>2,4 \times 10^3$ | $1,1 \times 10^3$ | $1,1 \times 10^3$ | $0,9 \times 10^1$ |
| M2 | $>2,4 \times 10^3$ | $2,1 \times 10^2$ | $1,5 \times 10^2$ | $2,0 \times 10^1$ | $2,3 \times 10^1$ | $0,4 \times 10^1$ |
| M3 | $>2,4 \times 10^3$ | $1,1 \times 10^3$ | $>2,4 \times 10^3$ | $>2,4 \times 10^3$ | $>2,4 \times 10^3$ | $0,7 \times 10^1$ |
| M4 | $>2,4 \times 10^3$ | $1,1 \times 10^3$ | $>2,4 \times 10^3$ | $4,6 \times 10^2$ | $>2,4 \times 10^3$ | $2,3 \times 10^1$ |
| M5 | $>2,4 \times 10^3$ | $9,3 \times 10^1$ | $>2,4 \times 10^3$ | $9,3 \times 10^1$ | $2,0 \times 10^1$ | $<0,3 \times 10^1$ |

C= coleta; CT= Coliforme total; CTO: Coliforme termotolerante

NMP/g = Número mais provável por grama

Fonte: Dados da Pesquisa

Ao analisar os coliformes totais percebeu-se média de $9,2 \times 10^3$ NMP/g, sendo que em 73,3% das amostras o valor encontrado foi superior a $2,4 \times 10^3$ NMP/g. Em trabalhos similares, Mendes e colaboradores (1996), ao analisarem 30 amostras de carne bovina, verificaram que 93,3% das amostras estavam contaminadas por coliformes totais, já Costa e colaboradores (2000), encontraram valores médios do NMP/g de $7,9 \times 10^2$ NMP/g.

A média para coliformes termotolerantes foi de $2,2 \times 10^3$ NMP/g, apenas uma amostra (M5) apresentou valor inferior em NMP/g, porém apenas na última coleta. Costa e colaboradores (2000) encontraram valores médios de coliformes termotolerantes de $5,9 \times 10^2$ NMP/g e detectaram a presença de *E. coli* em seis amostras, representando 50% do total. Xavier e Joele (2004) encontraram coliformes termotolerantes em 100% das amostras de carne *in natura* que analisaram.

De um modo geral, a ocorrência em alimentos de coliformes totais indica condições higiênicas precárias e, de coliformes termotolerantes é considerada indicadora de contaminação fecal e da possibilidade da presença de bactérias patogênicas que tem seu habitat no trato intestinal (LEITE, 1988; COSTA, 2000).

Das amostras analisadas, todas se enquadram nos limites estabelecidos pela ANVISA, (BRASIL, 2002a), através da Resolução RDC nº12 de 02/01/2001 que apresenta limite de $5,0 \times 10^2$ NMP por grama de coliformes a 45°C para produtos cárneos crus, resfriados ou congelados, uma vez que a Resolução não cita tal padrão para carne *in natura* e pela Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos (1978), para carne crua, que são de $3,0 \times 10^2$ NMP/g para coliformes a 35°C.

Alguns estudos se referem à contaminação da carne pelo ar, através de sistema de ventilação, ralos de escoamento, operários e sedimentação na superfície de utensílios e sobre o próprio produto (SANTIAGO, 1972). Ela pode ser contaminada durante o abate, pelo contato das bactérias intestinais com a carcaça, ou no processamento inadequado (FRANCO; LANDGRAF, 1996; CERQUEIRA, 1997; BRASIL, 2002b) como uso de equipamentos e instalações mal higienizados, bancadas sujas, e manipuladores que, pela falta de informação ou negligência, colaboram com a contaminação do produto (OLIVEIRA, 2002).

Os principais micro-organismos encontrados no ar atmosférico no matadouro-frigorífico são os micrococos, coliformes, bacilos e estafilococos. Há predomínio de *E. coli* no ar atmosférico de currais, e sala de matança.

As análises de bactérias aeróbias mesófilas indicaram que todos os mercados apresentavam um índice elevado de contaminação. Como pode se observar na tabela abaixo todas apresentam valores acima de $3,0 \times 10^7$ UFC/g nas

diluições, os quais são superiores ao encontrados por Sarkis (2002) e, Motta e Belmonte (2000) que foram de $1,2 \times 10^5$ e $1,5 \times 10^6$ UFC/g respectivamente.

Tabela 2 - Valores para bactérias aeróbias mesófilas em cada coleta (UFC/g)

| Amostra | C1 | C2 | C3 |
|---------|--------------------|--------------------|--------------------|
| M1 | $1,00 \times 10^5$ | $1,05 \times 10^3$ | $1,19 \times 10^3$ |
| M2 | $3,00 \times 10^5$ | $1,43 \times 10^2$ | $1,08 \times 10^3$ |
| M3 | $1,77 \times 10^6$ | $1,15 \times 10^3$ | $1,19 \times 10^3$ |
| M4 | $2,97 \times 10^6$ | $1,17 \times 10^3$ | $1,26 \times 10^3$ |
| M5 | $1,10 \times 10^6$ | $1,11 \times 10^3$ | $2,21 \times 10^3$ |

UFC/g= Unidade formadora de colônia por grama

C= Coleta

Fonte: Dados da Pesquisa

Campos e colaboradores (1999) obtiveram em 88,2% das amostras analisadas, valores acima de 10^2 UFC/g como também aos encontrados por Oliveira (2002) que obtiveram resultados variando de $3,0 \times 10^2$ a $7,9 \times 10^5$ UFC/g.

Apesar da legislação brasileira não estabelecer um padrão para contagem total de bactérias aeróbias mesófilas na carne crua, Delazari (1979) observou que carnes contendo concentrações bacterianas em torno de 10^7 UFC/g, já estão com a sua qualidade comprometida em relação ao aroma e à viscosidade superficial. Segundo Silva (1997), isto ocorre porque a partir dessa concentração, o suprimento de glicose acaba e as bactérias começam a utilizar aminoácidos como substrato para seu crescimento. A degradação destes componentes provoca o aparecimento de odores sulfídricos e de ésteres ácidos.

A presença de micro-organismos mesófilos encontrados em alimentos é um dos indicadores microbiológicos da qualidade dos alimentos. Estes indicam se a limpeza, desinfecção e o controle de temperatura durante todo o processamento, transporte e armazenamento foram realizados de maneira adequada (SILVA, 2002). Altas contagens de mesófilos aeróbios em alimentos indicam exposição à contaminação ambiental, permanência por tempo prolongado em temperatura ambiente e armazenamento em temperatura inadequada de refrigeração (SILVA, 1995).

Nas análises realizadas para determinação de bolores foi encontrado um valor médio de $5,7 \times 10$ UFC/g. Na amostra M1 foi encontrado o índice mais elevado sendo de $2,9 \times 10^2$ UFC/g seguido do M4 com $9,67 \times 10^1$ UFC/g.

Na tabela abaixo é possível perceber que a maioria das amostras analisadas não apresentou nenhum crescimento para bolores, porém o crescimento de leveduras esteve presente em grande parte das amostras, especialmente nas 10^{-1} e 10^{-2} , raramente em outras diluições.

Tabela 3 – Media de UFC/g para bolores e leveduras em cada coleta

| Amostra | C1 | C2 | C3 |
|---------|--------------------|--------------------|--------------------|
| M1 | $2,9 \times 10^2$ | $6,67 \times 10$ | $3,33 \times 10^1$ |
| M2 | $6,67 \times 10^1$ | 0 | $1,33 \times 10^1$ |
| M3 | $3,33 \times 10^3$ | 0 | $3,33 \times 10^1$ |
| M4 | $9,67 \times 10^1$ | $1,67 \times 10^2$ | $6,67 \times 10^2$ |
| M5 | $1,00 \times 10^1$ | 0 | $1,1 \times 10^1$ |

UFC/g= Unidade formadora de colônia por grama; C= coleta

Fonte: Dados da Pesquisa

SILVA (1995) obteve média de $4,6 \times 10$ UFC/g ao analisar a microbiota inicial da carne *in natura*. VALLADARES e colaboradores (1996) detectaram concentrações de bolores e leveduras variando de $2,0 \times 10$ a $2,4 \times 10^4$ UFC/g. A contaminação por bolores e leveduras pode ser atribuída à utilização de utensílios de madeira, os quais absorvem umidade e se impregnam de matéria orgânica, tornando-se ideais à proliferação destes micro-organismos.

O Código Sanitário do estado de São Paulo estabelece padrões para bolores e leveduras em carnes frescas. O máximo permitido é 10^3 UFC/g. De acordo com essa legislação, 93,3% das amostras pesquisadas neste trabalho, que apresentaram valores $<10^3$ UFC/g, encontram-se dentro do padrão estabelecido.

Na Resolução 275/02 do Ministério da Saúde (BRASIL, 2002b) fica determinado que toda pessoa que trabalha em uma área de manipulação de alimentos deverá manter-se sob adequada higiene pessoal em todas as etapas dos trabalhos, e que, os altos índices de contaminação das amostras podem ser atribuídos a falta de cuidado dos manipuladores.

4. CONCLUSÃO

Percebe-se que quatro amostras (M1, M2, M3 e M5) estão próprias para o consumo pois houve a ausência do micro-organismo *Salmonella spp.* em 25g do produto.

Há carência na Legislação Brasileira para o produto em questão, tendo em vista que a presença de bactérias aeróbias mesófilas, bolores, coliformes totais e termo tolerantes indicam a qualidade higiênico-sanitária, uma vez que esta é importante para avaliação dos alimentos, principalmente da carne *in natura*. Com isto pode-se verificar que os pontos onde foram coletadas as amostras não estão cumprindo a legislação que regulamenta o setor. Tendo em vista esta situação cabe às autoridades, além de sancionarem leis, fiscalizarem seu cumprimento.

Os dados sugerem a necessidade de adoção de medidas educativas junto aos trabalhadores do ramo de modo que possam minimizar os perigos para a saúde do consumidor.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, N. J.; BRABES, K. C. da S. Procedimentos de higienização e biofilmes microbianos na indústria de alimentos. In: MENDONÇA, R. C. S.; BRABES, K. C. da S.; OLIVEIRA, K. A. M.; VIEIRA, E. N. R. (Orgs.). **Microbiologia de alimentos: qualidade e segurança na produção e consumo**. Viçosa: Tribuna. v. 1, p. 145-160, 2003.
- BRASIL – MINISTÉRIO DA SAÚDE, disponível em: www.saude.gov.br acesso em 13 de setembro de 2010, 2002b.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Projeções do Agronegócio. Mundial e Brasil**. Brasília: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento; 2005.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 275, de 21 de outubro de 2002. Dispõe sobre o Regulamento Técnico de Procedimentos Operacionais Padronizados e aplicados aos Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos e a Lista de Verificação das Boas Práticas de Fabricação em Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos. Republicada no Diário Oficial da União, 06 de nov. de 2002. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/2002/275_02rdc.htm>. Acesso em: 11 de maio de 2011., 2002a
- CAMPOS, M. R. H. et al. Estudo das condições microbiológicas no fluxograma de preparação de carne bovina do cardápio de um serviço de alimentação, na cidade de Goiânia-GO. **Hig. Alim.**, São Paulo, v.13, n.66-67, p. 37-43, 1999.
- CAMPOS, V.F. **Controle da Qualidade Total** (no estilo japonês). 3a.ed. Belo Horizonte-MG: Fundação Cristiano Ottoni, 220p., 1992.
- CERQUEIRA, A. M. F.; TIBANA, A.; GUTH, B. E. C. **High occurrence of Shiga- like toxin producing strains among diarrheagenic Escherichia coli isolated from raw beef products in Rio de Janeiro city, Brazil**. Journal of Food Protection, Washington, v. 60, n. 2, p. 177-180, 1997.
- COSTA, F. N.; ALVES, L. M. C.; MONTE, S.S. **Avaliação das condições higiênico- sanitárias de carne bovina moída comercializada na cidade de São Luís – MA**. **Hig. Alim.**, v.11, n.77, p.59-62, 2000.
- DE SANTOS, F. **Effect of carbon monoxide in modified atmosphere packaging storage time and endpoint cooking temperature on the internal color of enhanced pork**. **Meat Science**, United States, v. 77, n. 4, p. 520-528, 2007.
- DELAZARI, I. Microbiologia de carnes – micro-organismos causadores de deterioração da carne e produtos cárneos. **B. SBCTA**, v. 49, p.3-39, 1979.
- DOSSO M, COULIBALY M, KADIO A. **Place des diarrhées bactériennes dans les pays en développement**. **Bull Soc Path Ex.**; 5(91):402-5, 1998.
- FELICIO, P.E. **Fatores ante e post-mortem que influenciam na qualidade da carne vermelha**. Anais dos Simpósios da 30a. Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia. Rio de Janeiro-RJ, p.43-52, 1993.
- FERGUSON, D. M. WARNER, R. D. Have we underestimated the impact of pre-slaughter stress on meat quality in ruminants? **Meat Science**, vol. 80, p. 12–19, 2008.

- FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos alimentos**. São Paulo: Editora Atheneu, p 34-60, 2005.
- GUERRANT RL, KOSEC M, MOORE S, LORNTZ B, BRANTLEY R, LIMA AAM. **Magnitude and impact of diarrheal diseases**. Arch Med Res.; 33(4):351-5, 2002.
- HEATH AL, FAIRWEATHER-TAIT SJ. **Clinical implications of changes in the modern diet: iron intake, absorption and status**. Best Pract Res Clin Haematol. 15 (2):225-41, 2002.
- HEUVELINK, A. E. **Zero tolerance for faecal contamination of carcasses as a tool in the control of O157 VTEC infections**. Int. J. Food Microbiol., Amsterdam, v.66, n.1-2, p.13-20, 2001.
- JAY, J. M. **Microbiologia de Alimentos**. 6.ed. Porto Alegre: Artmed, 2005, 712p.
- JOHN, L. **Color and thiobarbituric acid values of cooked top sirloin steaks packaged in modified atmospheres of 80% oxygen, or 0,4% carbon monoxide, or vacuum**. Meat Science, Elsevier, v. 69, n. 3, p. 441-449, 2005.
- LAUZURICA, S. **Effect of dietary supplementation of vitamin E on characteristics of lamb meat packed under modified atmosphere**. Meat Science, Madrid, v. 70, n. 4, p. 639-646, 2005.
- LEITE, C. Q. F.; VALENTINI, S. R.; FALCÃO, D. P. **Pesquisa de enteropatógenos em alimentos cárneos crus**. Ciência e Tecnologia de Alimentos (SBCTA), Campinas, v. 8, n. 2, p. 115-227, 1988.
- LINHARES, M. B.; BÓRNEZ, R.; VERGARA, . **Cortisol and catecholamine levels in lambs: Effects of slaughter weight and type of stunning**. Livestock Science, vol. 115, p. 53–61, 2008.
- LINDQVIST R, ANDERSON Y, JONG B, NORBERG P. **A summary of reported foodborne disease incidents in Sweden, 1992-1997**. J Food Prot.; 63(10):1315-20, 2000.
- LOURENÇO MCS, REIS EFM, VALLS R. **Salmonella entérica subsp houtenae sorogrupo O:16 em um paciente HIV positivo: relato de caso**. Revista Instituto de Medicina Tropical de São Paulo; 46(3):169-170, 2004.
- MAIJALA R, RANTA J, SEUNA E. **The efficiency of the Finnish Salmonella Control Programme**. Food Control; 16(8):669-675, 2005.
- McCRADY, M.H. **The numerical interpretation of fermentation-tubes results**. Journal of Infection Disease, Illinois, v.17, p.183-212, 1915.
- MEAD PS, SLUTSKER I, DIETZ V, McCAIG LF, BRESEE JS, SHAPIRO C. Food-related illness and death in United States. **Emerg Infect Dis.**, v.5, n.5, p. 607-625, 1999.
- MENDES, L.M. **Avaliação das condições higiênicosanitárias de carne bovina in natura comercializada na cidade de Belém-PA**. 1996. 82f. Trabalho de conclusão de Curso (Pós-graduação em Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal do Pará, Belém, 1996.
- MOTTA, M. R. A.; BELMONTE, M. A. **Avaliação microbiológica de amostras de carne moída comercializada em supermercados da região oeste de São Paulo**. Hig. Alim., v.14, n.78-79, p.59-62, 2000.
- OLIVEIRA, N. M. S. **Isolamento e identificação de bactérias facultativas mesófilas em carnes frescas bovinas e suínas**. Higiene Alimentar, Itapetininga, v.16, n. 94, p. 68-74, 2002.
- POTOCNIK FCV, VAN RENSBURG SJ, PARK C, TALJAARD JJF, EMSLEY RA. **Zinc and platelet membrane microviscosity in Alzheimers disease**. S Afr Med J.; 87: 1116- 1119, 1997.
- SANTIAGO, O. **Controle microbiológico de qualidade**. Rev. Inst. Cândido Tostes, v.27, n.165, 1972.
- SARKIS, F. **Avaliação das condições microbiológicas de carnes de animais silvestres no município de São Paulo**. 2002. 70f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, USP, Piracicaba, 2002.
- SIC – Serviço de Informação da Carne, disponível em: www.sic.com.br acesso em 13 de setembro de 2010, 2010.

SILVA, M. C. **Avaliação da qualidade microbiológica de alimentos com a utilização de metodologias convencionais e do sistema simplate**. 2002. Tese (Mestre em Ciências) – Escola Superior de Agricultura, Universidade de São Paulo, 2002, Piracicaba. Disponível em <http://www.teses.usp.br/>. Acesso em: 02 maio 2011.

SILVA, J. A. Microbiologia da carcaça bovina: uma revisão. **Rev. Nac. Carne**, São Paulo, v. 24, p.62-87, 1997.

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

TAIIT CR, SHUBIN YS, ANGEL R. Detection of **Salmonella enterica** Serovar Typhimurium by using a Rapid, Array-Based Immunosensor. **Applied and Environmental Microbiology**, 70(1):152-158, 2004.

TERLOUW, C. **Stress reactions at slaughter and meat quality in pigs: genetic background and prior experience a brief review of recent findings**. *Livestock Production Science*, vol. 94, p. 125–135, 2005.

TESSARI ENC, CARDOSO ALSP, CASTRO AGM. Prevalência de **Salmonella enteritidis** em carcaças de frango industrialmente processadas. **Higiene Alimentar**; 17(107):52-55, 2003.

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

VENTURINI, A. C. **Embalagens de transporte (masterpack) com atmosfera modificada e absorvedores de oxigênio para aumento da vida útil da carne bovina**. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos). Escola superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo. Piracicaba, São Paulo: fevereiro de 2003.

ZAKRYS, P. I. **Consumer acceptability and physiochemical characteristics of modified atmosphere packed beef steaks**. *Meat Science*, Cork, v. 81, n. 4, p. 720-725, 2009.

XAVIER, V. G.; JOELE, M. R. S. P. **Avaliação das condições higiênico-sanitárias de carne bovina comercializada na cidade de Belém – PA**. *Hig. Alim.*, v.18, n.125, p.64-73, 2004.