

QUANTIFICAÇÃO DE MICRO-ORGANISMOS BIOINDICADORES EM CARNE MOÍDA BOVINA

Isaura Maria Ferreira¹, Héberly Fernandes Braga², Daise Aparecida Rossi³

RESUMO

A legislação brasileira para alimentos comercializados não preconiza parâmetros para contagens de micro-organismos em carne bovina *in natura*, apesar de várias pesquisas demonstrarem a importância desse monitoramento. Amostras de carne moída de cinco setores geográficos da cidade de Uberlândia (MG) foram analisadas para coliformes totais, *Escherichia coli*, *Staphylococcus* spp., visando-se verificar as condições microbiológicas dos produtos comercializados. Utilizou-se o teste rápido Compact dry® para a pesquisa de coliformes e a metodologia tradicional para *Staphylococcus* spp. Todas as amostras analisadas apresentaram contagens para coliformes totais e *E. coli*, sendo que 57,5% e 45%, respectivamente, encontravam-se entre 10^3 a 10^5 UFC.g⁻¹ e 10^2 a 10^4 UFC.g⁻¹. *Staphylococcus* spp. foi determinado em 100% das amostras, com contagens variando de 10^3 a 10^5 UFC.g⁻¹. Os resultados evidenciam que os estabelecimentos pesquisados apresentam condições higiênico-sanitárias insatisfatórias por apresentar elevadas contagens de bioindicadores e possível fonte transmissora de patógenos aos consumidores.

Palavras-chave: Coliformes totais. *Escherichia coli*. Indicadores microbianos. *Staphylococcus* spp. Qualidade.

INTRODUÇÃO

Os micro-organismos que contaminam os produtos cárneos são amplamente distribuídos na natureza, podendo ser encontrados em uma diversidade de ambientes (JO et al., 2004; FATTORI et al., 2005; ALCANTARA et al., 2012). Devido à dificuldade de avaliação de todos os tipos microbianos que podem estar presentes em produtos cárneos e causar prejuízos econômicos e à saúde, os bioindicadores são utilizados para estimar as condições sanitárias e de higiene. Segundo Perina, Gonçalves e Hoffmann (2005), a presença e o número destes micro-organismos fornecem informações sobre deterioração potencial, contaminação fecal, possível presença de patógenos e das condições sanitárias no processamento, armazenamento ou manipulação de alimentos.

Os bioindicadores microbianos das condições de higiene mais usuais são os representantes do grupo coliforme, e a *Escherichia coli* é o micro-organismo mais utilizado para se avaliar a contaminação de origem fecal. Para a avaliação da manipulação direta e inadequada do produto, geralmente os *Staphylococcus* são os escolhidos. Estes, além de bioindicadores, são também agentes etiológicos de toxinfecções alimentares (CUNHA; CUNHA, 2007; SILVA; BERGAMINI; OLIVEIRA, 2010).

*Artigo recebido em: 11/08/2013

Aceito para publicação em: 11/11/2013

¹ Médica Veterinária, Mestre em Ciências Veterinárias pela Universidade Federal de Uberlândia, Professora do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico na área de alimentos de origem animal. Campus Ituiutaba. Instituto Federal do Triângulo Mineiro, IFTM- Avenida Cinquenta e Um - de 962/963 ao fim. Jerônimo Mendonça. 38305000 - Ituiutaba, MG - Brasil. Telefone: (34) 32714000. Ramal: 4006. Fax: (34) 32714012. isaura@iftm.edu.br

² Biólogo e Tecnólogo em Alimentos. Professor do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro. Campus Ituiutaba.

³ Bióloga e Médica Veterinária, Doutora, Professora Adjunta da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia.

Lundgren et al. (2009) afirmam que a qualidade e a segurança dos produtos cárneos podem ser estimadas por meio do número de bioindicadores microbianos presentes. Altos níveis de bactérias mesófilas são correlacionados com a baixa qualidade e diminuição da vida útil dos produtos. Coliformes podem ser relacionados com a qualidade da matéria prima e higiene na produção, e os números de *E. coli* indicam contaminação fecal e possível associação com patógenos entéricos como a *Salmonella*.

O objetivo deste estudo foi avaliar a qualidade higiênico-sanitária da carne moída bovina comercializada nos cinco setores geográficos da cidade de Uberlândia-MG por meio da quantificação de coliformes totais, *E. coli* e *Staphylococcus* spp.

MATERIAL E MÉTODOS

As amostras (200 g cada) foram adquiridas em açougues e supermercados da cidade de Uberlândia-MG. Para determinar os locais de coleta foi utilizado o mapa da Secretaria Municipal de Planejamento Urbano (PREFEITURA..., 2013), que descreve os cinco setores geográficos da cidade (norte, sul, leste, oeste e centro), e de cada um destes, amostrados randomicamente oito bairros. Em cada um dos bairros, utilizando a lista de estabelecimentos cadastrados na vigilância sanitária municipal para vendas de carne, um foi sorteado para aquisição da amostra de carne moída a ser analisada, totalizando 40 amostras.

A abordagem ao comerciante para aquisição das amostras era realizada na condição de consumidor, sempre no período da manhã, entre oito e dez horas. A carne adquirida era moída no momento da compra e acondicionada em embalagem plástica, sendo imediatamente mensurada sua temperatura, de acordo com procedimentos assépticos, usando termômetro a laser Instrutherm (modelo TI 870). Não foi questionada ao vendedor a procedência de inspeção da carne.

Após a coleta, as amostras eram imediatamente encaminhadas ao laboratório, em condições isotérmicas, para análise quantitativa dos bioindicadores.

As amostras foram diluídas 1:10, adicionando assepticamente 25 g da carne moída em 225 mL de água peptonada 0,1% estéril (Biotrace International). A partir desta foram realizadas diluições decimais seriadas em 9 mL do mesmo diluente.

Para a quantificação de coliformes totais e *E. coli* foram selecionadas para plaqueamento em duplicata, as diluições 10^{-2} , 10^{-3} . Utilizou-se para análise, o método enzimático cromogênico Compact dry® (Nissui Pharmaceutical Co. Ltd., Tokyo, Japan). As análises e interpretação dos resultados foram realizadas conforme recomendação do fabricante, com incubação a 35°C por 24 horas (AOAC, 2004). As colônias coradas em azul foram identificadas como *E. coli* e a contagem total (colônias azuis e vermelhas) como coliformes totais. Após multiplicação pela recíproca da diluição, as colônias azuis foram registradas como unidades formadoras de colônias por grama (UFC.g⁻¹) de *E. coli*, e a soma das colônias azuis e vermelhas registradas como UFC.g⁻¹ de coliformes totais.

Para a quantificação de *Staphylococcus* spp. foi utilizado o protocolo recomendado por Silva et al. (2010). As diluições selecionadas foram plaqueadas em agar Baird-Parker (BP), Difco™, suplementado com emulsão de gema de ovo e telurito de potássio. As placas foram incubadas a 35°C por 48 horas. De cada placa que apresentou crescimento, selecionaram-se colônias típicas e atípicas (mínimo de três colônias para cada tipo) para identificação (BRASIL, 2003). Foram realizadas as provas de catalase, coagulase e coloração de Gram, e consideradas *Staphylococcus* coagulase positivas (SCP) as colônias que apresentaram reação positiva nos três testes. As colônias que apresentaram morfologia típica de cocos e catalase positiva, mas coagulase negativa, foram registradas como *Staphylococcus* spp. Os resultados foram expressos em UFC.g⁻¹.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Todas as amostras analisadas apresentaram contagens para coliformes totais (Tabela 1). Em 57,5% (23/40) destas, os números variaram entre 10^3 a 10^5 UFC.g⁻¹, com maior incidência nas

amostras coletadas no setor central, onde todas as contagens estavam neste intervalo. Somente uma amostra teve contagem maior que 10^5 UFC.g⁻¹, sendo está advinda do setor leste. Os resultados encontrados neste estudo foram 70% de Curitiba-PA, 13,3% estavam abaixo de 10^4 UFC.g⁻¹ e 86,6% acima de 10^5 UFC.g⁻¹, concluindo que tais contagens eram consequentes de manipulação inadequada.

Alta contagem de coliformes totais não é necessariamente indicativa de perigo

maiores para contagens até 10^4 UFC.g⁻¹ e 2,5% menores para contagens acima de 10^5 UFC.g⁻¹, em comparação aos valores obtidos por Pigatto e Barros (2003). Estes autores verificaram que das 60 amostras de carne moída provenientes de açougues para a saúde. Porém, sinaliza para inadequação quanto aos processos de manipulação, higienização ou quebra na cadeia de frio (CHESCA et al., 2001; DE SOUSA, 2006).

Tabela 1 - Frequência de distribuição por intervalo de contagem (UFC.g⁻¹) de coliformes totais em carne moída bovina coletada em estabelecimentos varejistas de diferentes setores geográficos da cidade de Uberlândia-MG.

UFC.g ⁻¹ Setor	Coliformes totais					
	Norte	Sul	Leste	Oeste	Centro	Total (%)
10^2 10^3	3	5	3	5	0	16 (40,0)
10^3 10^4	3	1	4	1	3	12 (30,0)
10^4 10^5	2	2	0	2	5	11 (27,5)
10^5 10^6	0	0	1	0	0	1 (2,5)
Total	8	8	8	8	8	40 (100)

Todas as amostras apresentaram contagem para *E. coli* (Tabela 2). Resultados similares foram obtidos Silva, Sousa e Sousa (2004) na cidade de João Pessoa (PB), em carne moída comercializada em supermercados, açougues e feiras livres. A distribuição entre os diferentes setores para as contagens de

E. coli foram semelhantes no intervalo de $< 10^2$ UFC.g⁻¹ a 10^4 UFC.g⁻¹. Somente duas amostras, uma proveniente do setor norte e outra do sul apresentaram contagens superiores a 10^4 UFC.g⁻¹ (Tabela 2). A distribuição de *E. coli* por intervalo de contagem foi semelhante à contagem de coliformes totais no setor oeste.

Tabela 2 - Frequência de distribuição por intervalo de contagem (UFC.g⁻¹) de *E. coli* em carne moída bovina coletada em estabelecimentos varejistas de diferentes setores geográficos da cidade de Uberlândia-MG.

UFC.g ⁻¹ Setor	<i>Escherichia coli</i>					
	Norte	Sul	Leste	Oeste	Centro	Total (%)
$< 10^2$	2	3	6	3	6	20 (50,0)
10^2 10^3	3	2	2	3	1	11(27,5)
10^3 10^4	2	2	0	2	1	7 (17,5)
10^4 10^5	1	1	0	0	0	2 (5,0)
Total	8	8	8	8	8	40 (100)

Os coliformes totais e termotolerantes são os micro-organismos mais utilizados como bioindicadores em

alimentos. A *E. coli* é considerada a espécie mais adequada para avaliar a contaminação fecal, enquanto que a

presença e número de coliformes totais indicam as condições higiênicas (SILVA et al., 2010). A RDC nº 12/2001, a legislação brasileira que determina padrões para micro-organismos em alimentos destinados ao consumo humano, não preconiza parâmetros para contagens destes bioindicadores em carne bovina *in natura* (BRASIL, 2001). Considerando que a presença desse micro-organismo está coassociada a presença de variantes patogênicas, a falta de uma padronização é um importante fator a ser questionado.

As condições higiênicas dos açougues nem sempre são satisfatórias, podendo apresentar contaminação por coliformes, proveniente dos operadores, no manuseio, matéria-prima contaminada, ou por limpeza deficiente dos equipamentos (MENDONÇA e GRANADA, 1999). Apesar de não ter sido feita vistoria formal dos estabelecimentos por meio de lista de verificação das boas práticas de fabricação, conforme prerrogativas da resolução RDC nº 275/2002 (BRASIL, 2002), foram observadas irregularidades das vestimentas e higiene dos manipuladores como adornos, presença de barba, unhas não cortadas, esmaltes, uniformes incompletos e mal higienizados. Tais características encontradas, possivelmente, foram os principais fatores contribuintes para as contagens observadas.

Petri, Antunes e Saridakis (1989) avaliaram 193 amostras de carne moída e quibe cru, com 93,78% de positividade para *E. coli*. Das amostras positivas, 8,84% eram de algum sorogrupo de *E. coli* enteropatogênica (EPEC). Nas amostras de carne moída, 7,2% das EPEC pertenciam aos sorogrupos O26, O19 e O125, que são altamente virulentos, causando, principalmente, diarreia aguda em crianças (SOUZA et al., 2002). A presença de *E. coli* em alimentos indica que houve contato recente com material fecal e pode estar associada à presença de diferentes micro-organismos patogênicos que oferecem riscos, como a *Shigella*, *Vibrio* e *Salmonella*.

A maioria das pesquisas realizadas para determinação de bioindicadores

utiliza-se de metodologias tradicionais, entretanto, devido à necessidade por resultados mais rápidos, métodos alternativos vêm sendo utilizados. Casarotti, Paula e Rossi (2007) comparando a metodologia tradicional com o sistema Compact dry® em carne moída bovina, verificaram que os métodos fornecem resultados equivalentes. Assim, por serem mais simples e práticos podem ser usados como alternativas viáveis sem comprometer a confiabilidade e a sensibilidade dos resultados.

No presente estudo, somente uma amostra (2,5%) acusou a presença de *Staphylococcus* coagulase positiva (SCP), com contagem de $3,1 \times 10^4$ UFC.g⁻¹, sendo esta procedente do setor leste. Porém, 97,5% (39/40) apresentaram contagens para *Staphylococcus* coagulase negativa (SCN), com contagens variando de 10^2 UFC.g⁻¹ a 10^4 UFC.g⁻¹. O setor norte foi a região que apresentou maior número de amostras com altas contagens (Tabela 3).

Balaban e Rasooly (2000) relatam que espécimes de SCP são produtoras de uma série de enzimas e toxinas frequentemente implicadas na etiologia de intoxicações alimentares no homem. A maioria dessas é produzida no alimento em quantidades suficientes para causar toxinfecção quando as contagens do micro-organismo são maiores ou iguais a 10^5 a 10^6 UFC.mL⁻¹ (SU e LEE WONG, 1997), 10^4 a 10^8 UFC.g⁻¹ (CARMO e BERGDOLL, 1990), ou até 10^3 UFC.g⁻¹ (CARMO et al., 2002). O número mínimo de micro-organismos é dependente do espécime envolvido, das condições intrínsecas do alimento e das relacionadas ao ambiente.

Não existe padrão na legislação brasileira para contagens de *Staphylococcus* spp. em carne moída. Apesar de usualmente SCN não constituírem objeto de importância na epidemiologia das intoxicações estafilocócicas, pesquisas alertam sobre a necessidade de averiguação sobre a patogenia de espécies não produtoras de coagulase (PEREIRA; CARMO e PEREIRA, 2001; PEREIRA e PEREIRA, 2005).

Tabela 3 - Frequência de distribuição por intervalo de contagem (UFC.g⁻¹) de *Staphylococcus* spp. em carne moída bovina coletada em estabelecimentos varejistas de diferentes setores geográficos da cidade de Uberlândia-MG.

UFC.g ⁻¹	<i>Staphylococcus</i> spp.						
	Setor	Norte	Sul	Leste	Oeste	Centro	Total (%)
10 ² 10 ³		0	5	0	4	1	10 (25,0)
10 ³ 10 ⁴		3	3	7	4	4	21(52,5)
10 ⁴ 10 ⁵		2	0	1	0	3	6 (15,0)
10 ⁵ 10 ⁶		3	0	0	0	0	3 (7,5)
Total		8	8	8	8	8	40 (100)

Não existe padrão na legislação brasileira para contagens de *Staphylococcus* spp. em carne moída. Apesar de usualmente SCN não constituírem objeto de importância na epidemiologia das intoxicações estafilocócicas, pesquisas alertam sobre a necessidade de averiguação sobre a patogenia de espécies não produtoras de coagulase (PEREIRA; CARMO e PEREIRA, 2001; PEREIRA e PEREIRA, 2005).

Xavier e Joele (2004) avaliaram carne bovina e confirmaram que 100% das amostras foram confirmadas para *Staphylococcus* spp. Altas contagens de SCN também foram observadas por Braga et al. (2010) ao se avaliar massas cruas de quibe, que contém a carne moída bovina como ingrediente. Os autores encontraram contagens variando de 10⁴ a 10⁶ UFC.g⁻¹, porém em um maior número de amostras (71%), que as observadas neste estudo (22,5%), o qual foi associado a excessiva e más condições de manipulação.

Estudos têm demonstrado que alguns espécimes de SCN também possuem a capacidade de produzir enterotoxina em meio de cultivo laboratorial (NANU e NARAYAN, 1992; VERNOZY-ROZAND et al., 1996; LIFEN e CHENGCHUN, 1997). Dessa forma, a presença de SCN em altas contagens, como as determinadas em algumas

amostras deste estudo, pode representar risco de ingestão de enterotoxinas.

CONCLUSÃO

A carne moída avaliada oferece risco ao consumidor. Neste estudo os resultados evidenciam uma condição higiênico-sanitária insatisfatória dos estabelecimentos pesquisados por apresentarem elevadas contagens de bioindicadores e possível fonte causadora de toxinfecção e transmissão de patógenos

QUANTIFICATION OF BIOINDICATORS MICROORGANISMS IN BOVINE GROUND BEEF

ABSTRACT

Brazilian law does not call for foods marketed parameters for counts of microorganisms in fresh beef, although several studies demonstrate the importance of monitoring. Samples of ground beef of the five geographic sectors of the city of Uberlândia (MG) were analyzed for total coliforms, *Escherichia coli*, *Staphylococcus* spp., aiming to verify the microbiological conditions of commercialized products. We used the rapid test dry Compact® for detecting coliforms and traditional methodology for *Staphylococcus* spp. All samples showed counts of coliforms and *E. coli*, with 57.5% and 45%, respectively, were between 10³ to 10⁵ CFU.g⁻¹ and 10² to 10⁴ CFU.g⁻¹. *Staphylococcus* spp. was determined in samples of 100%, with scores ranging from 10³ to 10⁵ CFU.g⁻¹. The results show that the establishments surveyed have inadequate sanitary conditions by having high scores biomarkers and possible

source of transmission of pathogens to consumers.

Keywords: Coliforms. *Escherichia coli*. Microbial indicators. Quality. *Staphylococcus* spp.

REFERÊNCIAS

ALCANTARA, M.; MORAIS, I. C. L.; MATOS, C.; SOUZA, O. C. C. Principais microrganismos envolvidos na deterioração das características sensoriais de derivados cárneos. **Brazilian Journal of Hygiene and Animal Sanitary**, Fortaleza, v. 6, n. 1, p. 1-20, jan./jun. 2012.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS – AOAC. **Research Institute hereby certifies that the performance of the test kit designated as: Compact Dry**. Dec. 2004.

BALABAN, N.; RASOOLY, A. Staphylococcal enterotoxins (review). **International Journal of Food Microbiology**, Amsterdam, v. 61, n. 1, p. 1-10, oct. 2000.

BRAGA, H. F.; FERREIRA, I. M.; LEAL, G. S.; FONSECA, B. B.; ROSSI, D. A. Fatores de risco relacionados à contaminação microbiana de massas de Quibe. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 26, n. 5, p. 828-834, sept./oct. 2010.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Instrução Normativa n. 62, de 26 de agosto de 2003. Métodos analíticos oficiais para análises microbiológicas para controle de produtos de origem animal e água. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 2003. Disponível em: <<http://extranet.agricultura.gov.br.do>>. Acesso em: 13 março 2008.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução – RDC n. 12, de 2 de janeiro de 2001. Regulamento Técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 2001. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/12_01rdc.htm>. Acesso em: 30 abril 2008.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução – RDC n. 275, de 21 de outubro de 2002. Regulamento Técnico de Procedimentos Operacionais Padronizados aplicados aos Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos e a Lista de Verificação das Boas Práticas de Fabricação em Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 2002. Disponível em: <<http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/dcf7a900474576fa84cfd43fbc4c6735/RDC+N%C2%BA+275,+DE+21+DE+OUTUBRO+DE+2002.pdf?MOD=AJPERES>>. Acesso em: 30 abril 2008.

CARMO, L. S.; BERGDOLL, M. S. Staphylococcal food poisoning in Belo Horizonte (Brazil). **Revista de Microbiologia**, São Paulo, v. 21, n. 4, p. 320-303, 1990.

CARMO, L. S.; DIAS, R. S.; LINARDI, V. R.; SENA, M. J.; SANTOS, D. A.; FARIA, M. E.; PENA, E. C.; JETT, M.; HENEINE, L. G. Food poisoning due to enterotoxigenic strains of *Staphylococcus* present in Minas cheese and raw milk in Brazil. **Food Microbiology**, Amsterdam, v. 19, n.1, p. 9-14, 2002.

CASAROTTI, S. N.; PAULA, A. T.; ROSSI, D. A. Correlação entre métodos cromogênicos e o método convencional na enumeração de coliformes e *Escherichia coli* em carne bovina moída. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, São Paulo, v. 66, n. 33, p. 278-286, 2007.

CHESCA, A. C.; CAETANO, A. M.; LEITE, A. P. C.; POLVEIRO, A. M.; TERRA, A. D.; LYRA, F. S.; ZAIDAN, M. C. C.; OKURA, M. H. Avaliação das temperaturas de pistas frias e quentes em restaurantes da cidade de Uberaba, MG. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 15, n. 87, p. 38-43, ago. 2001.

CUNHA, A. S.; CUNHA, M. R. Toxinfecção alimentar por *Staphylococcus aureus* através do leite e seus derivados, bem como o elevado potencial patogênico

de resistência as drogas. **Saúde & Ambiente em Revista**, Duque de Caxias, v. 2, n. 1, p. 105-114, jan./jun. 2007.

DE SOUSA, C. P. Segurança alimentar e doenças veiculadas por alimentos: utilização do grupo coliforme como um dos indicadores de qualidade de alimentos. **Revista de Atenção Primária à Saúde**, Juiz de Fora, v. 9, n. 1, p. 83-88, jan./jun. 2006.

FATTORI, F. F. A.; SOUZA, L. C.; BRAIOS, A.; RAMOS, A. P. D.; TASHIMA, N. T., NEVES, T. R. M.; BARBOSA, R. L. Aspectos sanitários em "trailers" de lanche no município de Presidente Prudente, SP. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 19, n. 128, p. 54-62, jan./fev. 2005.

JO, M. Y.; KIM, J. H.; LIM J. H.; KANG, M. Y.; KOH, H. B.; PARK, Y. H.; YOON, D. Y.; CHAE, J. S.; EO, S. K.; LEE, J. H. Prevalence and characteristics of *Escherichia coli* O157 from major food animals in Korea. **International Journal Food Microbiology**, Amsterdam, v. 95, p. 41-49, aug. 2004.

LIFEN, C.; CHENGCHUN, C. Growth and enterotoxins production by coagulase-negative *Staphylococcus* strains. *Staphylococcus warneri* CCRC 12929 and *S. haemolyticus* CCRC 12923 in cow milk and goat milk. **Food Science**, Taiwan, v. 24, n. 1, p.120-128, 1997.

LUNDGREN, U. P.; SILVA, A. J.; MACIEL, F. J.; FERNANDES, M. T. Perfil da qualidade higiênico-sanitária da carne bovina comercializada em feiras livres e mercados públicos de João Pessoa/PB - Brasil. **Brazilian Journal of Food and Nutrition**, Araraquara, v. 20, n. 1, p. 113-119, jan./mar. 2009.

MENDONÇA, C. R.; GRANADA, G. Coliformes em açougues de Pelotas – RS. **Current Agricultural Science and Technology**, Pelotas, v. 5, n. 1, p. 75-76, 1999.

NANU, E.; NARAYAN, K. G. Enterotoxin production by staphylococci isolated from pork kebab, salami and other sources by

ELISA. **Journal of Food Science and Technology**, Oklahoma, v. 29, n. 4, p. 383-384, 1992.

PEREIRA, K. S.; PEREIRA J. L. Estafilococos coagulase negativa: potenciais patógenos em alimentos. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 19, n. 129, p. 32-34, mar. 2005.

PEREIRA, M. L.; CARMO, L. S.; PEREIRA, J. L. Evaluation of Growth and enterotoxigenic capacity of coagulase-negative low-enterotoxin-producing staphylococcal strains in experimentally inoculated food. **Food Science and Technology**, Campinas, v. 21, n. 2, p. 171-175, may/aug. 2001.

PERINA, M. M.; GONÇALVES, T. M. V.; HOFFMANN, F. L. Determinação da qualidade microbiológica de quibes crus comercializados na cidade de São José do Rio Preto, SP. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 19, n. 130, p. 73-80, abr. 2005.

PETRI, C. M.; ANTUNES, L. A. F.; SARIDAKIS, H. O. *Escherichia coli* em produtos cárneos comercializados em Londrina-Paraná I: frequência de *Escherichia coli* enteropatogênica clássica (EPEC). **Revista de Microbiologia**, São Paulo, v. 20, n. 4, p. 421-426, out./dez. 1989.

PIGATTO, C.; BARROS, A R. Qualidade da carne moída bovina resfriada, comercializada em açougues da região de Curitiba. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 17, n. 108, p. 53-57, maio 2003.

PREFEITURA MUNICIPAL DE UBERLÂNDIA. 2013. Disponível em: <http://www.uberlandia.mg.gov.br/uploads/cms_b_arquivos/7095.pdf>. Acesso em: 10 mar. 2013.

SILVA, C. A.; SOUSA, E. L.; SOUSA, C. P. Estudo da qualidade sanitária da carne moída comercializada na cidade de João Pessoa, PB. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 18, n. 121, p. 90-94, jun. 2004.

SILVA, E. P.; BERGAMINI, A. M. M.; OLIVEIRA, M. A. Alimentos e agentes etiológicos envolvidos em toxinfecções na

região de Ribeirão Preto, SP, Brasil: 2005 a 2008. **Boletim Epidemiológico Paulista**, São Paulo, v. 7, n. 77, p. 4-10, maio 2010. Disponível em: <http://www.cve.saude.sp.gov.br/agencia/bepa77_alimentos.htm>. Acesso em: 31 jul. 2013.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A.; TANIWAKI, M. H.; SANTOS, R. F. S.; GOMES, F. A. R. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos e água**. 4. ed., São Paulo: Varela, 2010. 552 p.

SOUZA, E. C.; MARTINEZ, M. B.; TADDEI, C. R.; MUKAI, L.; GILLIO, A. E.; RACZ, M. L.; SILVA, L.; EJZENBERG, B.; OKAY, Y. Perfil etiológico das diarreias agudas em crianças atendidas em São Paulo. **Jornal de Pediatria**, Rio de Janeiro, v. 78, n. 1, p. 31-38, jan./fev. 2002.

SU, Y. C.; LEE WONG, A. C. Current perspectives on detection of staphylococcal enterotoxins. **Journal of Food Protection**, Des Moines, v. 60, n. 2, p. 195-202, 1997.

VERNOZY-ROZAND, C.; MAZUY, C.; PREVOST, G.; LAPEYRE, C.; BES, M.; BRUN, Y.; FLEURETTE, J. Enterotoxin production by coagulase-negative staphylococci isolated from goats' milk and cheese. **International Journal of Food Microbiology**, Amsterdam, v. 30, n. 3, p. 271-280, jul. 1996.

XAVIER, G.; JOELE, M. R. S. P. Avaliação das condições higiênico-sanitárias da carne bovina in natura comercializada na cidade de Belém, PA. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 18, n. 125, p. 64-73, out. 2004.