

Qualidade microbiológica da carne moída comercializada em Natal, Rio Grande do Norte

Microbiological quality of ground beef sold in Natal, Rio Grande do Norte

1. Jefferson Romáryo Duarte da **Luz**
2. João Henrique Lopes **Araújo**
3. Débora **Batista**
4. Tayse Cristina **Silva**
5. Leonardo Bruno Aragão de **Araújo**
6. Catherine Teixeira de **Carvalho**

1. Mestrando em Ciência da Saúde pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Graduado em Ciências Biológicas pela Universidade Potiguar (UNP).
2. Graduando em Farmácia pela UFRN. Graduado em Ciências Biológicas pela UFRN.
3. Graduada em Química pela UFRN. Graduada em Ciências Biológicas pela UNP.
4. Graduanda em Nutrição pela UNP.
5. Graduado em Ciências Biológicas pela UNP.
6. Mestre em Administração pela UNP. Especialista em Gestão de Negócios e Qualidade de Alimentos pela Faculdade de Ciências Biológicas e da Saúde de União da Vitória. Graduada em Nutrição pela UFRN.

Correspondência para:

✉ jefferson_romaryo@hotmail.com
✉ R. Anselmo Fonseca, 41, Ceará-Mirim-RN

RESUMO

A carne bovina é uma excelente fonte de nutrientes, sendo utilizada constantemente na alimentação. Entre seus derivados, a carne moída tem destaque por ser um produto de baixo custo, contudo, esse alimento constitui um ótimo meio de cultura devido a fatores que favorecem a multiplicação de microrganismos que podem causar infecções. Assim, o presente estudo teve como objetivo analisar a qualidade microbiológica da carne moída comercializada na cidade de Natal-RN. Foram escolhidos quatro estabelecimentos comerciais, sendo dois supermercados e dois mercados públicos da região. Em cada local foram coletadas cinco amostras do produto pesando 200g cada. Foram realizadas as contagens de coliformes totais e termotolerantes; contagem padrão em placas de estafilococos coagulase positiva e pesquisa de *Salmonella* spp. Os resultados obtidos indicaram que a média de contaminação das amostras por coliformes a 35°C foi de 80%, seguida por 50% de ECP, 40% de coliformes termotolerantes e ausência de *Salmonella* spp. nas análises realizadas. Com base nos padrões microbiológicos vigentes (RDC nº12, de 12 de janeiro de 2001, ANVISA), o produto necessita de melhor controle higiênico-sanitário, fazendo-se necessário o uso de boas práticas de manipulação nos estabelecimentos, a fim de evitar riscos à saúde do consumidor.

Palavras-chave: análise microbiológica, carne, controle higiênico-sanitário.

ABSTRACT

Beef is an excellent source of nutrients, being constantly used in meals. Among its derivatives, ground beef is highlighted as being a low-cost product, however, that food is a great culture medium due to factors that favor the multiplication of microorganisms that can cause infections. Therefore, this study aimed to analyze the microbiological quality of ground beef sold in the city of Natal-RN. Four commercial establishments were chosen, two supermarkets and two public markets in the region. At each site five samples were collected, weighing 200g each. Counts of total and fecal coliforms were made; Count standard plates coagulase-positive staphylococci and *Salmonella* spp. The results indicated that the average contamination of the samples by coliforms at 35 ° C were 80%, followed by 50% of ECP, 40% thermo tolerant coliforms and absence of *Salmonella* spp. in the samples. Based on current microbiological standards (RDC nº. 12 of January 12, 2001, ANVISA) ground beef needs better hygienic-sanitary control, making it necessary to use good handling practices in the establishments in order to prevent risks to the health of consumers.

Keywords: microbiologic analysis, meat, hygienic and sanitary control.

INTRODUÇÃO

Doenças transmitidas por alimentos, conhecidas como DTAs, são enfermidades causadas por patógenos que invadem o organismo através da alimentação. Constituem ainda hoje um dos problemas de saúde pública de maior frequência em todo o mundo, sendo este um motivo de constante preocupação para os órgãos sanitários. Esses distúrbios podem ocorrer de forma individual ou em surtos, quando duas ou mais pessoas são acometidas por sinais clínicos semelhantes, após ingestão de alimentos em comum (CDC, 2000). As perturbações gastrointestinais figuram como os sintomas mais prevalentes. No entanto, também podem ser observadas disfunções no sistema nervoso, no sistema circulatório, no fígado e em outros órgãos (BENEVIDES; LOVATTI, 2004).

Dados apontam que fatores relacionados à manipulação dos alimentos são os principais responsáveis pela alta incidência das DTAs. Silva Junior (2002) descreve como sendo um dos erros mais frequentes a preparação muito antecipada do alimento, combinada com uma temperatura de armazenamento que favoreça a multiplicação de bactérias. O autor ainda relata o aquecimento insuficiente durante o preparo ou o reaquecimento e a contaminação cruzada.

A higiene dos equipamentos e utensílios utilizados na manipulação e no preparo de refeições também representa um fator importante em sua qualidade. Apesar de não existir um padrão microbiológico para as superfícies e os utensílios que entram em contato com os alimentos, a presença de coliformes a 35°C, coliformes a 45°C e *Salmonella* demonstra que há um risco à saúde dos consumidores, sobretudo quando esses equipamentos são utilizados no preparo de refeições que serão consumidas cruas (LOGUERCIO; SILVA; ALEIXO, 2002; CHESCA *et al.*, 2003).

Dentre os alimentos que mais frequentemente estão relacionados a surtos de toxinfecções, destacam-se as carnes bovina e de frango (GERMANO, 2003). A primeira possui um alto valor nutritivo, que pode suprir nossas necessidades proteicas, sendo importante por conter ainda vitaminas e sais minerais (PARDI *et al.*, 2001). Todavia, esse tipo de alimento se constitui como um excelente meio de cultura devido a sua composição nutricional, à elevada porcentagem de umidade e ao pH próximo à neutralidade, o que favorece a instalação, a sobrevivência e a multiplicação de um grande número de microrganismos patogênicos (FERREIRA; CARVALHO SOBRINHO, 2003).

Nesse contexto, a carne moída é o derivado cárneo que necessita de maior atenção e cuidado em seu preparo. Pesquisas apontam que ela está mais sujeita a contaminações quando comparada a peças inteiras de carne, uma vez que passa por um manuseio maior em sua produção (JAY, 2005). Além disso, seu baixo custo faz dela um alimento bastante consumido, o que aumenta o risco do surgimento de surtos em caso de contaminação. Dessa forma, levando em consideração a alta incidência de DTAs provocadas por esse tipo de alimento e consciente dos riscos que o

processamento inadequado implica, o presente estudo teve como objetivo avaliar a qualidade microbiológica da carne moída comercializada na cidade de Natal-RN, verificando seus aspectos sanitários e procurando identificar os principais microrganismos indicadores e patogênicos.

METODOLOGIA

Este estudo se trata de uma investigação experimental a fim de elucidar a qualidade microbiológica da carne moída comercializada na cidade de Natal, Rio Grande do Norte. Para realização da pesquisa, foram selecionados quatro estabelecimentos comerciais no Município, dispostos em quatro regiões diferentes. Foram escolhidos dois supermercados de grande porte e dois mercados públicos, com a finalidade de comparar os aspectos sanitários de ambientes distintos. Em cada local foram coletadas cinco amostras de carne moída, totalizando 20 porções que pesavam em média 200g cada. As amostras foram moídas na hora, todas de um mesmo distribuidor, não sendo feita distinção do corte realizado na carne. A coleta e as análises foram realizadas nos turnos matutinos. As porções foram colocadas em embalagens individuais e acondicionadas em caixa de material isotérmico contendo cubos de gelo, sendo encaminhadas ao Laboratório de Microbiologia dos Alimentos da Universidade Potiguar, no prazo de duas horas, de acordo com a legislação vigente.

As metodologias de análise adotadas seguiram o *Compendium of methods for the microbiological examination of foods*, da *American Public Health Association* (APHA, 2001). Na pesquisa, foram realizados os testes presuntivos e confirmativos para coliformes totais e termotolerantes; contagem padrão em placas de estafilococos coagulase positiva e pesquisa de *Salmonella* spp, seguindo as etapas listadas abaixo.

Preparo das amostras

Pesaram-se duas porções de 25g de cada amostra, as quais foram trituradas com 225 mL de solução salina fisiológica peptonada (SSFP), sendo uma delas incubada a 35-37°C por 24 horas, para pré-enriquecimento de *Salmonella*. Da outra porção foram feitas diluições decimais sucessivas para determinar o número mais provável (NMP) de coliformes totais e termotolerantes, além de efetuar contagens de estafilococos coagulase positiva.

Determinação do NMP de coliformes totais e termotolerantes

A determinação foi realizada pelo método dos tubos múltiplos, utilizando-se três séries de três tubos (10, 1,0 e 0,1 mL). No teste presuntivo, utilizou-se o caldo lauril-triptose com incubação a 35°C por 48 horas. O teste confirmatório foi feito empregando-se caldo lactose-bile verde brilhante para os coliformes totais e caldo EC para coliformes termotolerantes, com temperaturas de incubação de 35 e 44,5°C, respectivamente.

Contagem padrão em placas de estafilococos coagulase positiva

Semeou-se na superfície do Agar Baird-Parker 0,1 mL de cada diluição (10^{-1} a 10^{-3}) das amostras, incubando-se a 35°C por 48 horas. As colônias negras com lecitinase positiva foram contadas, repicadas e submetidas às provas de catalase e coagulase para confirmação da espécie de *Staphylococcus aureus*.

Pesquisa de Salmonella

Após o pré-enriquecimento em SSFP, 1 mL de cada amostra foi semeado em 10 mL de caldo selenito-cistina e de caldo Rappaport, os quais foram incubados por 24 horas a 43°C para enriquecimento seletivo de *Salmonella*. Na sequência, uma alçada de cada caldo foi semeada em placas de Ágar SS e Ágar Verde Brilhante, incubando-as por 24 a 48 horas a 37°C . As colônias suspeitas que cresceram nos meios de Ágar SS e de Ágar Verde Brilhante foram submetidas à identificação bioquímica e confirmadas sorologicamente com os soros polivalentes, somático (O) e flagelar (H).

Conforme determina a legislação, a pesquisa de *Salmonella spp.* foi feita de forma qualitativa, sendo o resultado expresso como presença ou ausência do microrganismo em 25g de alimento. Segundo a legislação vigente, a presença dele torna o produto impróprio para consumo humano (Brasil, 2001). Os outros microrganismos foram analisados de forma quantitativa, sendo os resultados expressos em Número Mais Provável por grama (NMP/g), para coliformes totais e termotolerantes, ou Unidades Formadoras de Colônias por grama (UFC/g), para estafilococos coagulase positiva.

De acordo com a resolução RDC nº 12 de 2001 da ANVISA, alguns parâmetros microbiológicos podem ser utilizados para confirmar se os alimentos são próprios ou impróprios para o consumo. Como a legislação brasileira não estabelece limites para microrganismos em carne moída, utilizamos como referência os valores determinados para alimentos prontos para o consumo à base de carnes embalada a vácuo. Optou-se por utilizar no estudo um plano de três classes, nas quais são separados os lotes aceitáveis do produto, os lotes com qualidade intermediária aceitável e os lotes inaceitáveis para consumo.

Os parâmetros utilizados no trabalho podem ser visualizados na tabela 1, em que: N é o número de unidades a serem colhidas aleatoriamente de um mesmo lote e analisadas individualmente; m é o limite que separa o lote aceitável do lote com qualidade intermediária aceitável;

e M é o limite que separa o lote com qualidade intermediária aceitável do lote inaceitável. Ou seja, valores acima de M são inaceitáveis. Já c é o número máximo aceitável de unidades de amostras com contagens entre os limites de m e M em um plano de três classes.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados mostraram que os quatro estabelecimentos comerciais pesquisados apresentaram alguns resultados fora dos padrões microbiológicos preconizados pela RDC nº 12 da ANVISA. Com relação aos coliformes totais, embora não existam na Resolução parâmetros de tolerância que possam ser adotados, a sua quantificação é importante, pois nos fornece informações sobre aspectos sanitários ambientais. Como pode ser visualizado nas Tabelas 2 e 3, todas as amostras coletadas no supermercado II e nos mercados públicos I e II apresentaram contaminação por coliformes a 35° , enquanto no supermercado I apenas uma amostra teve contaminação significativa.

A análise para coliformes a 45° tem como objetivo principal investigar a presença de *E. coli* nas amostras. Nos dois supermercados investigados e no mercado público I, uma amostra em cada local apresentou qualidade intermediária aceitável, enquanto no mercado público II todas as cinco amostras coletadas tiveram valores intermediários, de acordo com as normas da ANVISA (2001). A presença de coliformes termotolerantes em alimentos indica que houve contato direto ou indireto com fezes, uma vez que a *E. coli* não faz parte da microbiota normal de produtos frescos, indicando, portanto, que há condições higiênicas inadequadas (GUIMARÃES *et al*, 2003).

Um veículo importante para a transmissão desse tipo de bactéria são os utensílios que os estabelecimentos utilizam para o processamento da carne moída. Loguercio *et al.* (2002) avaliaram as condições higiênico-sanitárias de moedores de carne em açougues através da contagem de coliformes totais e termotolerantes e verificaram que as práticas de higiene nesses locais eram duvidosas, sendo negligenciada a assepsia correta dos aparelhos. Em trabalho semelhante, Oliveira *et al.* (2008) compararam os resultados das análises microbiológicas das carnes, antes e após a moagem e a manipulação, e constataram aumento da contagem microbiana de coliformes termotolerantes na maioria das amostras analisadas, indicando higienização inadequada das máquinas de moer e das mãos dos manipuladores. Costa *et al.* (2000) também observaram índices elevados de indicadores em feiras livres e alegaram que as condições de higiene precárias e a falta de refrigeração adequada eram as responsáveis pela contaminação.

Microrganismo	Tolerância para amostra indicativa	Tolerância para amostra representativa			
		N	C	m	M
Coliformes a 45°C/g	10^4	5	2	103	104
<i>Salmonella spp./25g (ml)</i>	Ausência	5	0	Ausência	-
EGP/g	3×10^3	5	2	5×10^2	3×10^3

Tabela 1: Tolerância para alimentos prontos para o consumo à base de carnes embalada a vácuo, usadas como parâmetros de análises. Fonte: ANVISA, 2001.

Estabelecimento	Amostras	Coliformes a 35°C (NMP/g)	Coliformes a 45°C (NMP/g)	Salmonella spp. (25g)	Estafilococos coagulase positiva (UFC/g)
Supermercado I	A	< 3	<3	Ausente	< 3
	B	< 3	<3	Ausente	< 3
	C	4	<3	Ausente	< 3
	D	< 3	<3	Ausente	3,1 x 10 ³
	E	3,6 x 10 ³	2,4 x 10 ³	Ausente	< 3
Supermercado II	F	9,3 x 10 ¹	4,3 x 10 ¹	Ausente	< 3
	G	2,1 x 10 ²	2,1 x 10 ²	Ausente	1,2 x 10 ⁴
	H	2,4 x 10 ³	1,1 x 10 ³	Ausente	5,0 x 10 ³
	I	9,3 x 10 ¹	9,3 x 10 ¹	Ausente	< 3
	J	2,4 x 10 ³	2,4 x 10 ²	Ausente	< 3

Tabela 2: Resultado da contagem de coliformes a 35°C, coliformes a 45°C, Salmonella spp. e estafilococos Coagulase Positiva na avaliação da qualidade microbiológica da carne moída comercializada em supermercados da cidade de Natal/RN.

Com relação à presença de estafilococos coagulase positiva, os resultados foram mais preocupantes, uma vez que todos os locais visitados exibiram contaminação acima do limite tolerável em pelo menos uma amostra. No supermercado I, uma porção teve valores acima do limite enquanto o supermercado II apresentou duas amostras em tais condições (Tabela 2). Em cada um dos dois mercados públicos pesquisados três amostras foram reprovadas, sendo que no mercado I também houve uma amostra de qualidade intermediária aceitável (Tabela 3). Esses dados concordam com os números encontrados por Santos *et al.* (2012), que verificaram contaminação acima do tolerável por *Staphylococcus aureus* em 30% de vinte amostras de carne moída coletadas em feiras livres da cidade de São Luís-MA.

A ocorrência de estafilococos enterotoxigênicos, tanto coagulase positiva quanto negativa, em alimentos, representa um risco potencial para a saúde pública, uma vez que essas espécies podem produzir enterotoxinas que causam intoxicação alimentar. São conhecidos mais de 20 tipos diferentes de enterotoxinas e sua produção é influenciada por fatores como temperatura e pH. A maioria das intoxicações é produzida por enterotoxinas dos tipos A e E, que são detectáveis nos alimentos que apresentam populações

de *S. aureus* acima de 105 UFC/g de alimento (SANTANA *et al.*, 2010), sendo esta espécie um dos agentes patogênicos mais envolvidos em surtos e casos esporádicos de intoxicação estafilocócica (ANDRADE, 2009).

Por outro lado, não foi observada contaminação por *Salmonella spp.* em nenhuma das amostras analisadas. Conforme determina a legislação, a presença de *Salmonella spp.* em 25g do produto o torna inapropriado para o consumo, independentemente da sua concentração. Os resultados para *Salmonella spp.* diferem dos encontrados por outros pesquisadores. Fritzen *et al.* (2006) isolaram *Salmonella* de 16 amostras de um total de 23 amostras de carne moída analisadas no Estado do Paraná, enquanto Almeida *et al.* (2002) analisaram amostras de acém bovino inteiro e moído coletadas em estabelecimentos do município do Rio de Janeiro e isolaram *Salmonella* em 25% das amostras do acém moído.

CONCLUSÃO

A pesquisa demonstrou que a carne moída comercializada nos estabelecimentos analisados exibe um nível de contaminação considerável, o que é potencialmente patogênico para a saúde dos consumidores. É perceptível

Estabelecimento	Amostras	Coliformes a 35°C (NMP/g)	Coliformes a 45°C (NMP/g)	Salmonella spp. (25g)	Estafilococos coagulase positiva (UFC/g)
Mercado Público I	A	1,1 x 10 ³	2,1 x 10 ²	Ausente	3,0 x 10 ⁴
	B	2,1 x 10 ²	1,5 x 10 ²	Ausente	1,4 x 10 ⁴
	C	2,4 x 10 ³	1,1 x 10 ³	Ausente	7,0 x 10 ³
	D	2,1 x 10 ²	2,1 x 10 ²	Ausente	2,0 x 10 ⁴
	E	4,6 x 10 ²	1,5 x 10 ²	Ausente	< 3
Mercado Público II	F	2,4 x 10 ³	2,4 x 10 ³	Ausente	1,2 x 10 ⁴
	G	2,4 x 10 ³	2,4 x 10 ³	Ausente	< 3
	H	2,4 x 10 ³	2,4 x 10 ³	Ausente	< 3
	I	2,4 x 10 ³	2,4 x 10 ³	Ausente	2,2 x 10 ⁴
	J	2,4 x 10 ³	2,4 x 10 ³	Ausente	2,7 x 10 ⁴

Tabela 3: Resultado da contagem de coliformes a 35°C, coliformes a 45°C, Salmonella spp. e estafilococos coagulase positiva na avaliação da qualidade microbiológica da carne moída comercializada em mercados públicos da cidade de Natal-RN.

que, embora nos mercados públicos a situação microbiológica das amostras tenha sido mais elevada, todos os locais visitados apresentaram níveis de colonização de pelo menos um tipo de microrganismo acima do tolerável pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária.

Os níveis de contaminação presentes nos locais de coleta evidenciam que, mesmo em grandes redes de supermercados, que utilizam processos mais mecanizados em sua produção, possuindo um padrão de controle sanitário mais exigente, existe a possibilidade de contaminação por agentes patogênicos. As explicações para esse fato podem estar relacionadas às questões de educação sanitária, sendo deficiente em todo o País, além da quase inexistência de saneamento básico na cidade de Natal-RN, o que, sem dúvida, influencia esses parâmetros.

Dessa forma, faz-se necessária uma melhor atuação dos órgãos fiscalizadores em todos os níveis de produção, pois a contaminação pode ocorrer em qualquer etapa do processo. Também é importante que os consumidores selecionem com maior rigor os estabelecimentos onde fazem compras e cobrem do poder público e de comerciantes melhorias sanitárias. Além disso, torna-se imprescindível o correto cozimento dos alimentos, a fim de eliminar possíveis agentes patogênicos. Conclui-se que, por fim, assim como afirma Soares (2007), a prevenção é a melhor forma de curar, a mais eficaz e a menos onerosa.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, A.S.; GONÇALVES, P.M.R.; FRANCO, R.M. Salmonella em corte de carne bovina inteiro e moído. **Higiene Alimentar**, v.16, n.96, p.77-81, 2002.
- AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION (APHA). 2001. **Compendium of methods for the microbiological examination of foods**. 4th ed. Washington: APHA. 676 p
- ANDRADE, A. P. C. **Identificação bioquímica, molecular e pesquisa de genes codificadores de enterotoxinas de Staphylococcus spp isolados de queijo coalho**. 2009. 71 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós Graduação em Ciências e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2009.
- BENEVIDES, C. M. J.; LOVATTI, R. C. C. Segurança alimentar em estabelecimentos. Processadores de alimentos. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 18, n. 125, p. 24-27, out.2004.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução-RDC nº12 de janeiro de 2001**. Aprova o Regulamento Técnico sobre Padrões Microbiológicos para Alimentos. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/12_01rdc.htm> Acesso em: 11 out. 2013.
- CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION (CDC). 2000. Surveillance for foodborne-disease outbreaks - United States, 1993-1997. Appendix B - Guidelines for confirmation of foodborne-disease outbreaks. CDC **Surveillance Summaries**, MMWK, 49(SS-1): 54-62. http://www.dhss.mo.gov/CDManual/Foodborne_condensed.pdf
- CHESCA, A. C.; *et al.* Equipamentos e utensílios de unidades de alimentação e nutrição: um risco constante de contaminação das refeições. **Higiene Alimentar**, v. 17, n. 114/115, p. 20-23, novembro/dezembro de 2003.
- COSTA, F. N.; L. M. C.; MONTE, S.S. Avaliação das condições higiênicas-sanitárias de carne moída, comercializada na cidade de São Luís, MA. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 11, n.77, p.49-52, 2000.
- FERREIRA, M. G. A. B.; CARVALHO SOBRINHO, A. J. Avaliação da Qualidade Bacteriológica das Carnes Bovinas Moidas e Suínas (Pernil) "In Natura" e/ou refrigerada em Supermercados, Frigoríficos e Feiras Livres do Município de São Luís, MA. **Higiene Alimentar**, São Paulo v.17, n. 104/105, p.87-93, Jan.Fev.2003.
- FRITZEN, A.L.; *et al.* Análise microbiológica de carne moída de açougues pertencentes a 9º Regional de Saúde do Paraná. **Higiene Alimentar**, v.20, n.144, 2006.
- GERMANO, P. M. L.; GERMANO, M. I. S. **Higiene e vigilância sanitária de alimentos**. São Paulo: Varela. 2001. 629p.
- GUIMARÃES, A.M.; *et al.* Frequência de enteroparasitas em amostras de alface (*Lactuca sativa*) comercializadas em Lavras, Minas Gerais. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v.36, n.5, p. 621-623, set. – out., Lavras, 2003.
- JAY, J.M. **Microbiologia dos alimentos**; trad. Eduardo César Tando *et al.* – 6o ed. Porto Alegre; Arned, 2005
- LOGUERCIO, A. P.; SILVA, W. P.; ALEIXO, J. A. G. Condições higiênicas-sanitárias no processamento de carne bovina moída. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo v.14, n.72, p.60-65, 2002.
- OLIVEIRA, M. M. M.; *et al.* **Ciênc. agrotec.**, (Impr.);32(6):1893-1898, nov.-dez. 2008.
- PARDI, M. C. *et al.* Ciência, Higiene e Tecnologia da Carne. **Ciência, e Higiene da Carne: Tecnologia da sua obtenção e Transformação**. Universidade Federal Fluminense, v. 1 EDUFF- Editora Universitaria, 2001. 623 p.
- SANTANA, E.H.W.; *et al.* **Arq. Inst. Biol.**, São Paulo, v.77, n.3, p.545-554, jul./set., 2010.
- SANTOS, N. A. F.; *et al.* Presença de *Staphylococcus aureus* em carne moída bovina comercializada em feiras e mercados públicos da cidade de São Luís-MA. In: Reunião Anual da SBPC, 64ª., 2012, São Luís. **Anais/Resumos da 64ª Reunião Anual da SBPC**. São Luís: SBPC, 2012. p. 12 - 13. Disponível em: <<http://www.sbpnet.org.br/livro/64ra/resumos/resumos/4577.htm>>. Acesso em: 12 mar. 2014.
- SILVA JUNIOR, E.O. **Manual de controle higiênico-sanitário em alimentos**. 5.ed. São Paulo. Livraria Varela, 2002. 479 p.
- SOARES, E. 2007. Doenças de origem alimentar: infecções e intoxicações. **Segurança e Qualidade Alimentar**, 2: 6-8.

Recebido em 25-NOV-2014
Aceito em 4-JUN-2015