

---

**AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DE  
HAMBÚRGUERES DE CARNE BOVINA  
COMERCIALIZADOS EM SANDUICHERIAS TIPO  
TRAILERS EM GOIÂNIA (GO)**

---

Talissa de Moraes Tavares <sup>1</sup> e Álvaro Bisol Serafini <sup>2</sup>

RESUMO

Com a finalidade de verificar a qualidade de hambúrgueres de carne bovina prontos para o consumo comercializados em sanduicherias tipo *trailers* da cidade de Goiânia (GO), foi realizada uma avaliação microbiológica de cem amostras. Estas foram coletadas com o apoio da Vigilância Sanitária Municipal, sendo cinquenta oriundas de estabelecimentos de regiões centrais e cinquenta de regiões periféricas. Posteriormente, foram analisadas com base na Resolução RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária. O protocolo microbiológico, de acordo com American Public Health Association – APHA (1992) e Brasil (1999), incluiu a contagem de coliformes a 45°C, *Staphylococcus* coagulase positiva e bactérias *Clostridium* sulfito redutores a 46°C, além da pesquisa de *Salmonella* sp. Procedeu-se ainda à contagem de bactérias mesófilas aeróbias estritas e/ou facultativas viáveis e coliformes a 35°C. Os resultados evidenciaram a presença de mesófilos em 95% das amostras e de coliformes totais em 35%; no entanto, coliformes fecais e *Escherichia coli* (1%), *Staphylococcus* coagulase positiva (1%) e *Clostridium* sulfito redutores (2%) foram encontradas em menor proporção. Não foi detectada nenhuma espécie de *Salmonella* nas amostras analisadas. A pesquisa microbiológica realizada evidenciou a elevada qualidade microbiológica das amostras analisadas, pois 99% delas apresentaram-se de acordo com a legislação vigente.

DESCRITORES: Hambúrgueres. Microrganismos. Sanduicherias tipo *trailers*.

INTRODUÇÃO

Anualmente, nos Estados Unidos, ocorrem cerca de 76 milhões de enfermidades transmitidas por alimentos (Mead et al., 1999), sendo estimado um custo anual entre 7,7 e 8,4 bilhões de dólares para as doenças associadas ao consumo de carnes (Bean & Griffin, 1990).

---

1 Professora da Universidade Católica de Goiás.

2 Professor titular do Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública da Universidade Federal de Goiás.

Endereço para correspondência: Rua 9, nº 545, aptº 102, Ed. Cap. Ferrat, Setor Oeste. CEP 74110-100, Goiânia- GO. Fone: 62 2247715. Fax: 62 2127191. E-mail: talissa@ih.com.br.

Recebido para publicação em 10/10/2002. Revisto em 14/4/2003. Aceito em 28/5/2003.

Fatores intrínsecos e extrínsecos, como atividade de água, pH, composição química, temperatura e umidade podem alterar a microbiota natural da carne de origem bovina e contribuir para a instalação e proliferação de patógenos (Cassin et al., 1998; Garcia, 1996).

A contaminação de produtos de carne moída – especificamente do hambúrguer bovino – por bactérias patogênicas pode ocorrer durante o abate, a moagem, o processamento, o armazenamento, a distribuição e a cocção (Cassin et al., 1998; CDC, 1993; Silva Júnior, 2001).

O hambúrguer de carne bovina, malcozido, é um dos alimentos freqüentemente relacionados a surtos de colites hemorrágicas causados por *E. coli* O157:H7 e de gastroenterites por *Salmonella* sp, nos Estados Unidos (CDC, 1993; CDC, 1995). Este e outros produtos cárneos cozidos são apontados como veículos em surtos de toxinoses alimentares provocados por *Staphylococcus aureus* (Carmo et al., 1995) e por *Clostridium perfringens* (CDC, 1994).

Poucos estudos foram realizados no Brasil com a finalidade de investigar a presença de *E. coli* O157:H7 e outros patógenos em hambúrguer (Ribeiro et al., 1999). O presente estudo tem o objetivo de verificar a qualidade microbiológica de amostras de hambúrgueres bovinos prontos para o consumo comercializados em sanduicherias tipo *trailers* na cidade de Goiânia, além de comparar as condições higiênico-sanitárias desses produtos servidos em estabelecimentos provenientes do centro e da periferia.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Caracterização das amostras

Entre fevereiro e julho de 2001, foram coletadas – juntamente com fiscais da Vigilância Sanitária Municipal de Goiânia, aleatoriamente, sem informar a finalidade da solicitação – cem amostras de hambúrgueres bovinos de sanduicherias tipo *trailer*, sendo cinquenta oriundas da região central e cinquenta de bairros da periferia (Figura 1). Essas amostras foram cozidas em chapas *grills* aquecidas à temperatura acima de 120°C.

### Análises microbiológicas

As amostras foram analisadas no Laboratório de Microbiologia de Alimentos e de Ambientes do Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública da Universidade Federal de Goiás. O protocolo microbiológico seguiu os padrões recomendados pela Resolução RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Brasil, 2001), de acordo com APHA (1992) e Brasil (1999), incluindo as contagens de coliformes a 45°C, *Staphylococcus* coagulase positiva e bactérias *Clostridium* sulfito redutores a

46°C, além da pesquisa de *Salmonella* sp. Foram também realizadas as contagens de bactérias mesófilas aeróbias viáveis e coliformes a 35°C (APHA, 1992; Brasil, 1999).

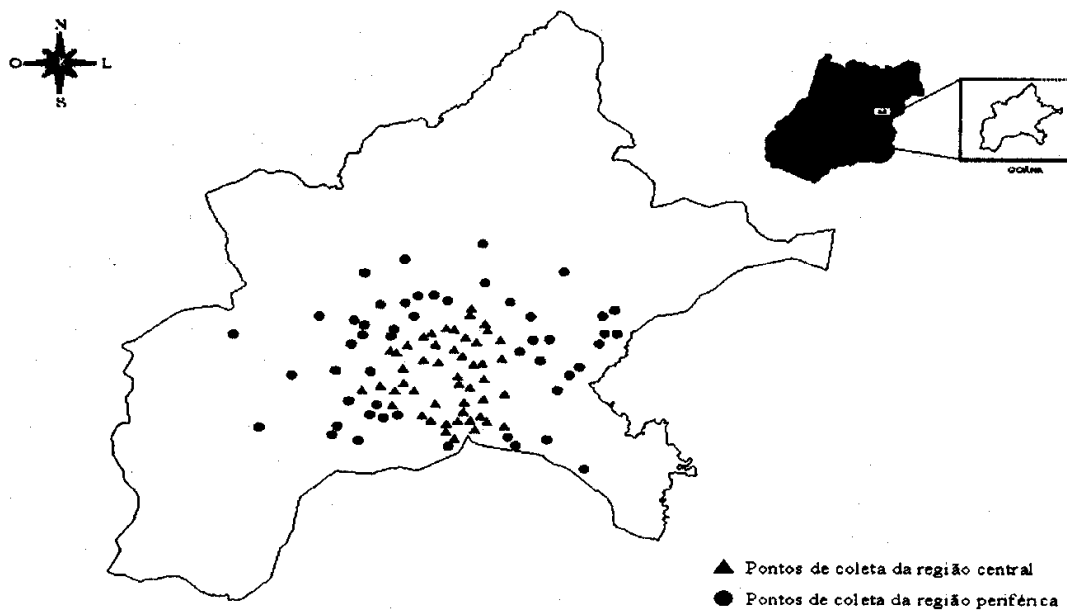


Figura 1. Pontos de coleta das amostras de hambúrgueres de origem bovina prontas para o consumo e comercializadas em Goiânia (GO)

#### Análise estatística

Com o objetivo de avaliar se há um maior nível de contaminação dos hambúrgueres consumidos em estabelecimentos mais distantes do centro de Goiânia, foram comparados os valores médios das contagens de colônias das amostras coletadas de sanduicherias provenientes de bairros da região central com os valores das amostras oriundas de setores periféricos. Utilizaram-se, para tanto, o teste *t* de significância da diferença entre duas médias e o teste qui-quadrado ( $\chi^2$ ) não paramétrico.

#### RESULTADOS

Os microrganismos mesófilos foram os mais freqüentemente encontrados (95%), seguidos de coliformes a 35°C (35%). As bactérias *Clostridium* sulfito redutores (2%), os coliformes a 45°C (1%), *E. coli* (1%) e *Staphylococcus* coagulase positiva (1%) foram evidenciados em menor proporção. Não foi detectada *Salmonella* sp nas amostras analisadas.

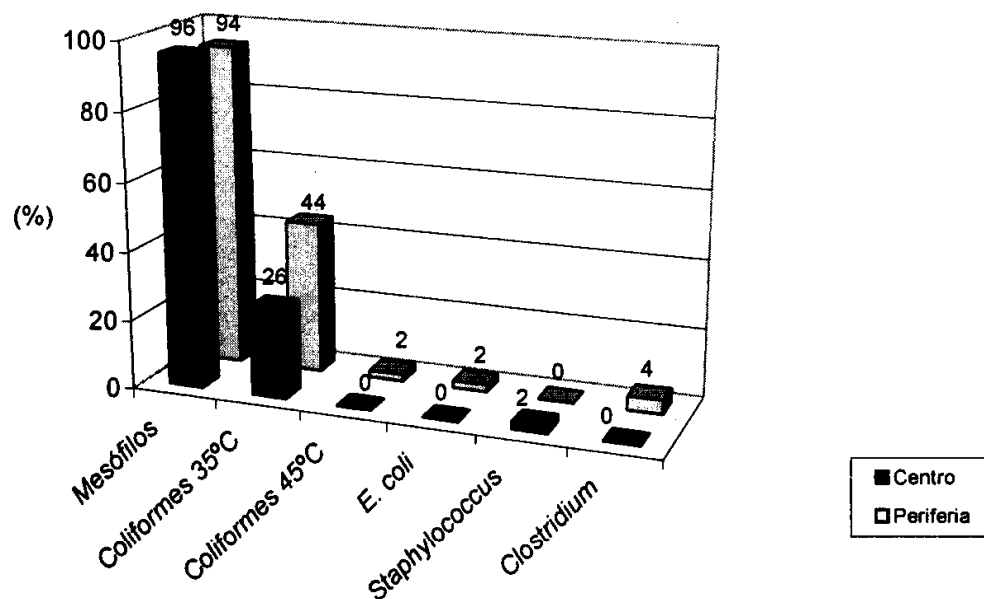
A maioria das contagens para todos os microrganismos, com exceção das bactérias mesófilas, apresentou-se inferior a  $10^1$  ufc/g. As enumerações de mesófilos e coliformes a 35°C mostraram variações entre a faixa de  $10^1$  e  $10^4$  ufc/g. As contagens de coliformes a 45°C, *E. coli*,

*Staphylococcus* coagulase positiva e *Clostridium* sulfito redutores foram inferiores a  $10^3$  ufc/g (Tabela 1).

**Tabela 1.** Porcentagem das faixas de contagens e pesquisa microbiológica em amostras de hambúrgueres bovinos comercializados em sanduicherias tipo *trailers* em Goiânia (GO), de fevereiro a julho de 2001

Resultados	Coliformes a 35°C (%)	Coliformes a 45°C (%)	<i>E. coli</i> (%)	<i>S. aureus</i> (%)	<i>Clostridium</i> sulfito redutores (%)	Mesófilos (%)	<i>Salmonella</i> (%)
<math>10^1</math> ufc/g	65	99	99	99	98	5	
$10^1$ - $10^2$ ufc/g	20	0	0	0	2	26	Ausência/25 g
> $10^2$ - $10^3$ ufc/g	12	1	1	1	0	37	Ausência/25 g
> $10^3$ - $10^4$ ufc/g	3	0	0	0	0	32	Ausência/25 g
Total	100	100	100	100	100	100	100

De acordo com a Figura 2, foi possível constatar que não houve diferenças significativas entre as faixas de contagens comparadas das bactérias pesquisadas nos hambúrgueres servidos em sanduicherias tipo *trailers* localizadas nas regiões central e periférica de Goiânia. Os valores médios encontrados foram comprovados pelos testes estatísticos aplicados (teste *t* e teste  $\chi^2$ ), com um nível de significância de *p* superior a 0,05.



**Figura 2.** Porcentagem das faixas de contagens microbiológicas  $\geq 10^1$  e  $\leq 10^4$  ufc/g das amostras de hambúrgueres bovinos comercializados em sanduicherias tipo *trailers* em Goiânia (GO), de fevereiro a julho de 2001

## DISCUSSÃO

O padrão aceitável para pratos cárneos prontos para o consumo deve apresentar contagens de até  $2,0 \times 10^1$  ufc/g para coliformes a 45°C e de até  $10^3$  ufc/g para *Staphylococcus* coagulase positiva e para *Clostridium* sulfito redutores a 46°C, devendo mostrar ainda ausência de *Salmonella* em 25 g da amostra (Brasil, 2001).

Os microrganismos encontrados com maior frequência neste estudo foram os aeróbios mesófilos viáveis (Tabela 1). Essas bactérias não são citadas pela legislação vigente (Brasil, 2001), mas, de acordo com o Centro Nacional de Alimentación y Nutrición de Majadahonda, o valor máximo permitido é  $10^5$  ufc/g para produtos cárneos prontos para o consumo (Garrido et al., 1996). Das amostras positivas para mesófilos e descritas na Tabela 1 (95%), todas apresentaram contagens inferiores a  $10^4$  ufc/g, estando em condições microbiológicas satisfatórias.

Duitschaever et al. (1977) constataram em 75,7% de 107 hambúrgueres fritos, no Canadá, contagens de mesófilos inferiores a  $10^3$  ufc/g. Nascimento et al. (2001) observaram uma redução da média da contagem total de 1,03 a 1,62 log da microbiota bacteriana aeróbica em hambúrgueres cozidos a uma temperatura de 176,6°C após o aquecimento.

O crescimento dessas bactérias, após o cozimento, pode ter ocorrido pela manutenção dos hambúrgueres à temperatura ambiente antes do consumo (Duitschaever et al., 1977). Mesófilos em números elevados podem indicar deficiência na qualidade da matéria-prima, aplicação de processo tecnológico inadequado, manipulação higiênica incorreta ou manutenção em condições impróprias (Brasil, 1999).

Foi observada a presença de coliformes a 35°C em 35% das amostras, com variação entre  $< 10^1$  e  $> 10^3$  ufc/g (Tabela 1). Como a legislação vigente (Brasil, 2001) não estabelece limite para esse grupo em carnes prontas para o consumo, considerou-se aceitável a média de até  $10^2$  ufc/g para enterobactérias (Puig et al., 1985). Das amostras positivas (Figura 2), 15% apresentaram enumerações  $> 10^2$  ufc/g (Tabela 1), estando fora desse limite preconizado (Puig et al., 1985). A determinação de coliformes a 35°C é utilizada como indicador higiênico, sendo associada à contaminação de origem ambiental (Brasil, 1999).

Karim (1977) isolou coliformes a 35°C em 17% de trinta hambúrgueres cozidos, em Teerã, Irã, com enumerações que variavam entre  $< 10^1$  e  $10^4$  ufc/g. Puig et al. (1985), em Zaragoza, Espanha, evidenciaram contagens de enterobactérias que oscilavam entre  $< 10^1$  e  $7,2 \times 10^5$  ufc/g. Em Goiânia, Brasil, Campos et al. (1999) observaram contagens  $< 10^2$  ufc/g em 100% das carnes cozidas analisadas.

No presente estudo somente uma amostra apresentou coliformes a 45°C, com contagem de  $3,0 \times 10^2$  ufc/g, estando acima dos limites legais

(Tabela 1) e evidenciando o contato direto ou indireto de material fecal com o alimento (Brasil, 1999).

Sabota et al. (1998) obtiveram contagens de coliformes a 45°C de  $3,0 \times 10^7$  ufc/g em hambúrgueres de restaurante *fast-food*, nos Estados Unidos. Essas contagens desencadeavam grave quadro de gastroenterite e sepse.

A presença de *Staphylococcus* coagulase positiva foi observada em apenas uma amostra, com contagem de  $5,0 \times 10^2$  ufc/g, e a de *Clostridium* sulfito redutores, em duas amostras, com contagens de  $10^1$  e  $10^2$  ufc/g. Não foi encontrada a presença de *Salmonella* sp (Tabela 1). Portanto, todas as amostras, para esses microrganismos pesquisados, foram consideradas dentro do padrão (Brasil, 2001).

Karim (1977) e Duitschaeffer et al. (1977) não evidenciaram *Staphylococcus*, *C. perfringens* e *Salmonella* sp em hambúrgueres bovinos cozidos. Ferrer et al. (1992) isolaram *Staphylococcus* enterotoxigênicos (1%), *C. perfringens* (2,1%), *E. coli* (7,4%) e *Salmonella* (2,1%) em 377 produtos cárneos em Madri, Espanha. Campos et al. (1999) relataram que todas as amostras de carne cozida apresentaram *S. aureus*  $< 10^3$  ufc/g e ausência de *Salmonella*/25 g.

*S. aureus* e *Salmonella*, quando isolados em alimentos termicamente processados, podem significar uma contaminação de origem humana. *C. perfringens* pode ser encontrado em pequeno número no trato intestinal do homem e dos animais, e seus esporos estão comumente presentes no solo (Brasil, 1999).

No presente estudo foi evidenciado que 99% das amostras analisadas estavam em condições sanitárias satisfatórias.

A temperatura de cocção, acima de 120°C, das chapas tipo *grill* foi fundamental para a destruição dos microrganismos, na maioria das amostras, o que era esperado, considerando que a temperatura ideal de cocção, para todas as porções de produtos cárneos, é de 74°C por alguns segundos (Silva Júnior, 2001).

A identificação de bactérias em algumas amostras talvez possa ser justificada pelo tempo de cocção insuficiente, associado à espessura do hambúrguer. É importante salientar que para haver destruição de bactérias, a porção interna do hambúrguer deve ter espessura fina (63% de carne) e atingir 68,3°C sobre a chapa a 137°C (Juneja et al., 1997). Outra provável causa da presença de bactérias pode ter sido o cozimento inadequado, uma vez que algumas amostras, neste trabalho, apresentaram a porção interna rosada. Vale lembrar que a mudança da cor vermelha para rosa e desta para marrom não é indicadora confiável de cozimento, pois a carne moída pode permanecer rósea mesmo cozida em temperatura adequada, devido a parâmetros como pH, nível de pigmento e conteúdo de gordura (FSIS, 1998).

A presença de coliformes a 45°C, *Staphylococcus* coagulase positiva e *Clostridium* sulfito redutores a 46°C em quantidades abaixo dos limites

microbiológicos estabelecidos pela legislação vigente, em 99% das amostras analisadas, e a ausência de *Salmonella* sp em 100% das amostras permitem concluir que a carne de hambúrguer de origem bovina cozida, comercializada em sanduicherias tipo *trailers* em Goiânia, apresentou-se de ótima qualidade bacteriológica.

## ABSTRACT

Microbiological evaluation of ground beef hamburgers commercialized in snack bars in Goiânia city, Brazil.

Aiming to assess the quality of ground beef hamburgers ready to be eaten commercialized in snack bars in Goiânia city/GO, Brazil, 100 samples of them were collected. From these, 50 were sampled in the downtown area and 50 in the suburbs with the support of municipality authorities ("Vigilância Sanitária Municipal"). The samples were analyzed and the microbiological patterns of Resolution RDC n°12 issued on January 2<sup>nd</sup>, 2001 of the sanitary bureau (Agência Nacional de Vigilância Sanitária) were used as reference. The microbiological protocol in accordance with American Public Health Association (1992) and Brazil (1999), included the count of coliforms at 45°C, coagulase positive *Staphylococcus* and sulfite reductors *Clostridium* at 46°C, the research of *Salmonella* sp. and also the quantity of mesophile bacteria and coliforms at 35°C. The results showed the presence of mesophiles in 95% of the samples and total coliforms in 35%, however, fecal coliforms and *Escherichia coli* (1%), coagulase positive *Staphylococcus* (1%) and sulfite reductors *Clostridium* (2%) were found in lower proportion. *Salmonella* was not detected in the analyzed samples. The microbiologic study showed a high frequency of microbiology quality in the analyzed samples, besides, 99% of the samples were in accordance with the actual legislation.

**KEYWORDS:** Hamburgers. Microorganisms. Snack bars.

## AGRADECIMENTOS

À equipe da Vigilância Sanitária da Secretaria Municipal de Saúde de Goiânia, em especial ao diretor Paulo César Eliam, pela viabilização na coleta das amostras, e ao fiscal Paulo Prado, pelo apoio durante as coletas.

## REFERÊNCIAS

1. American Public Health Association-APHA. *Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods*. Vanderzant C, Splittstoesser, DF eds. 3<sup>rd</sup> ed. APHA, Washington, 1992. 1217pp.
2. Bean NH, Griffin PM. Foodborne disease in the United States, 1973-1987: pathogens, vehicles, and trends. *J Food Prot* 53: 804-817, 1990.

3. Brasil. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Departamento de Defesa Animal. *Métodos de análise microbiológica para alimentos*. Coordenação de Laboratório Animal. 1999.
4. Brasil. Ministério da Saúde. Resolução RDC nº 12 de 02 de janeiro de 2001 da Agência Nacional da Vigilância Sanitária – ANVISA. Regulamento Técnico Sobre Padrões Microbiológicos Para Alimentos. *Diário Oficial da União*. Brasília, 10 de janeiro de 2001.
5. Campos MRH, Correia MHS, Serafini AB, André MCDPB. Estudo das condições microbiológicas no fluxograma de preparação de carne bovina, do cardápio de um serviço de alimentação, na cidade de Goiânia-GO. *Rev Hig Alimentar* 13: 37-43, 1999.
6. Carmo L, Dias R, Anunciação L, Bergdoll MS Staphylococcal food poisoning in Minas Gerais State, Brazil. *Arq Bras Med Vet Zootec* 47: 113-122, 1995.
7. Cassin MH, Lammerding AM, Todd ECD, Ross W, McColl RS. Quantitative risk assessment for *Escherichia coli* O157:H7 in ground beef hamburgers. *Int J Food Microbiol* 41: 21-44, 1998.
8. Center For Disease Control And Prevention (CDC). *Clostridium perfringens* gastroenteritis associated with corned beef served at St. Patrick's Day Meals – Ohio e Virginia, 1993. *MMWR* 43:137-138, 1994.
9. Center For Disease Control And Prevention (CDC). Outbreak of *Salmonella* serotype typhimurium infection associated with eating raw ground beef – Wisconsin, 1994. *MMWR* 44: 905-909, 1995.
10. Center For Disease Control And Prevention (CDC). Update: multistate outbreak of *Escherichia coli* O157:H7 infections from hamburgers-western United States, 1992-1993. *MMWR* 42: 258-263, 1993.
11. Duitschaever C, Bullock D, Arnott D. Bacteriological evaluation of retail ground beef, frozen beef patties, and cooked hamburger. *J Food Prot* 40: 378-381, 1977.
12. Ferrer MD, Simón M, Tarragó C. Presencia de bacterias patogenas en alimentos preparados cocinados. *Alimentaria* 229: 69-70, 1992.
13. Food Safety And Inspection Service (FSIS). Color of Cooked Ground Beef as It Relates to Doneness. United States Department of Agriculture, Washington, DC. August. Available from: <http://www.fsis.usda.gov/ao/pubs/colortech.htm> [2001 Oct 09], 1998.
14. Garcia BM. Factores que influncian la supervivencia y la multiplicacion de los microorganismos en los alimentos. *Alimentaria* 96:19-25, 1996.
15. Garrido MA, Cánovas MA, Gutiérrez MJL, Segovia JM. Control microbiológico de productos carnicos tratados pelo calor. *Alimentaria* 96: 47-49, 1996.
16. Juneja VK, Snyder Jr OP, Williams AC, Marmer BS. Thermal destruction of *Escherichia coli* O157:H7 in hamburger. *J Food Prot* 60: 1163-1166, 1997.
17. Karim G. Bacteriological quality of raw and cooked hamburger at the retail level in Tehran. *J Food Prot* 40: 560-561, 1977.
18. Mead PS, Slutsker L, Dietz V, McCaig L, Bresee J, Shapiro C, Griffin P, Tauxe R.V. Food-related illness and death in the United States. *Emerg Infect Dis* 5: 607-625, 1999.
19. Nascimento M, Oliveira C, Nascimento E, Lignon G. *Influence of heat procedure on microbial elimination in hamburgers*. In: XXI Congresso Brasileiro de Microbiologia, 21-25 de outubro de 2001; Foz de Iguaçu/PR. Resumo n. AL-100. p.391 .
20. Puig MCA, Casorran AU, Martínez JY, Arquillue CP, Pala TR, Marteache AH. Estudio comparativo de las características microbiológicas de diferentes tipos de hamburguesas. *Alimentaria* 45: 45-48, 1985.
21. Ribeiro MG, Pinto JPAN, Silva EOTR. *Escherichia coli* O157:H7 de hambúrguer, leite e outros gêneros alimentícios à colite hemorrágica e síndrome urêmico-hemolítica. *Rev Hig Alimentar* 13: 88-99, 1999.
22. Sabota JM, Hoppes WL, Ziegler Jr. JR, Dupont H, Mathewson J, Rutecki GW. A new variant of food poisoning: enteroinvasive *Klebsiella pneumoniae* and *Escherichia coli* sepsis from a contaminated hamburger. *Am J Gastroenterol* 93: 118-119, 1998.
23. Silva Jr. EA. *Manual de Controle Higiênico-Sanitário em Alimentos*. São Paulo, 4ª Ed., Livraria Varela, 475pp, 2001.