

## QUANTIFICAÇÃO E RESISTÊNCIA A ANTIBIÓTICOS DE *Staphylococcus* ISOLADOS DE QUEIJOS

### Quantification and antibiotic resistance of *Staphylococci* isolated from cheeses

Luana Rocha Fleming; Dayana Nascimento Bolzan; Soraya de Oliveira Bandeira; Janaína dos Santos Nascimento\*

\*email: jann.rj@uol.com.br

Laboratório de Microbiologia, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro (IFRJ), campus Maracanã, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

### RESUMO

Neste trabalho, foi realizada a quantificação, identificação e a análise do perfil de resistência a antibióticos de *Staphylococcus* sp. presentes em queijos comercializados na cidade do Rio de Janeiro. Dentre as amostras analisadas, 15,5 % apresentaram contagens de *Staphylococcus* coagulase-positivos superiores às permitidas pela legislação vigente. Com relação aos *Staphylococcus* coagulase-negativos (SCN), 82,2% das amostras apresentavam contagens para essas bactérias, sendo que algumas amostras apresentavam valores acima de  $3,0 \times 10^6$  ufc/g, o que constitui um fator de risco para a ocorrência de intoxicação alimentar estafilocócica, já que algumas espécies de SCN também são capazes de produzir enterotoxinas. Entre as estirpes selecionadas, 35,7% foram resistentes a pelo menos um dos antibióticos testados e duas delas exibiram um perfil típico de multirresistência. Nossos resultados apontam, portanto, que os alimentos analisados podem representar um risco à saúde dos consumidores, seja pelo potencial de causar intoxicação alimentar ou pela transmissão de estirpes resistentes a antibióticos.

**Palavras-chave:** intoxicação alimentar, *Staphylococcus*, queijo, resistência a antibióticos.

### ABSTRACT

In this work, the quantification, identification and analysis of the antibiotic resistance profile of *Staphylococcus* sp. was carried through in cheeses commercialized in Rio de Janeiro City. Amongst the analyzed samples, 15.5% had presented counting of coagulase-positive *Staphylococcus* higher than the maximum allowed by the legislation. In relation to coagulase-negative *Staphylococcus* (CNS), 82.2% of the samples presented these bacteria, where some of them showed counting higher than  $3.0 \times 10^6$  cfu/g. This fact constitutes a risk factor for the occurrence of staphylococcal food poisoning, since some CNS species are also able to produce enterotoxins. Amongst the selected strains, 35.7% were resistant to at least one of the tested antibiotics, where two strains showed to be multiresistant to drugs. Our results indicate, therefore, that the analyzed foods may represent a risk to the health of the consumers, either by the potential ability to cause food intoxication or by the transmission of drug-resistant strains.

**Keywords:** food intoxication, *Staphylococcus*, cheese, antibiotic resistance.

## INTRODUÇÃO

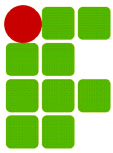
Dentre os laticínios, o queijo é considerado o veículo mais frequente de patógenos, principalmente aqueles produzidos de modo artesanal, pois muitas vezes são preparados a partir de leite não pasteurizado. A contaminação microbiana desses produtos apresenta uma destacada importância tanto para a indústria como para a saúde pública, seja pela perda econômica ou ainda, pelo risco de transmissão de doenças de origem alimentar. Dentre os principais patógenos associados à contaminação de queijos estão os *Staphylococcus aureus*, principal representante do grupo dos estafilococos coagulase-positivos (FEITOSA *et al.*, 2003; LÓPEZ-PEDEMONTE *et al.*, 2006; CREMONESI *et al.*, 2007).

Manipuladores estão entre as principais fontes de contaminação de alimentos por essas bactérias, uma vez que o habitat mais comum dos estafilococos é o trato respiratório superior, especialmente a narina anterior, bem como a superfície da pele (Madigan, Martinko & Parker, 2004). Geralmente, essas estirpes não causam nenhum tipo de doença, entretanto, quando a resistência dos hospedeiros é baixa as infecções podem ocorrer (YOUNIS *et al.*, 2003; CASEY, LAMBERT & ELLIOT, 2007).

Os *S. aureus* são altamente ativos biologicamente, produzindo muitas proteínas e exoenzimas que possuem a habilidade de causar infecções purulentas, além de produzirem a toxina do choque tóxico, enterotoxinas e dermatotoxinas, como a toxina esfoliativa (SCHLIEVERT *et al.*, 2000; MADIGAN *et al.*, 2004; VERAS *et al.*, 2008). O *S. aureus* é capaz de produzir vários tipos de enterotoxinas, comumente associadas com intoxicação alimentar estafilocócica, que é caracterizada por seu início abrupto, com quadros de náusea, diarreia, vômitos, cólicas, prostração, pressão baixa e temperatura subnormal. Embora o óbito seja raro, pode ocorrer em crianças, idosos e indivíduos debilitados (JUNQUEIRA *et al.*, 2009). O diagnóstico é fácil, especialmente quando há um grupo de casos, com predominância de sintomas gastrintestinais superiores e com intervalo curto entre o início dos sintomas e ingestão de um alimento comum (APHA, 2005; MADIGAN, *et al.*, 2004; LÓPEZ-PEDEMONTE *et al.*, 2006; FDA/CFR, 2008).

Os *Staphylococcus* coagulase-negativos (SCN) distinguem-se dos *S. aureus* pela sua inabilidade de coagular o sangue. Os SCN são relativamente desprovidos das toxinas convencionais e, até recentemente, acreditava-se que eram, apenas, contaminantes na maior parte dos materiais clínicos analisados. Em parte, isto reflete seu habitat (a pele e as membranas mucosas), onde são os constituintes principais da microbiota anfíbia, entretanto, este conceito de organismos inócuos não é mais válido (SOULI & GIAMARELLOU, 1998; MADIGAN *et al.* 2004). Nas duas décadas passadas, mais de 30 espécies de estafilococos foram descritas, sendo que a metade pode ser patogênica ao homem. As espécies restantes são associadas aos animais domésticos e de fazendas. Muitos trabalhos recentes relatam a importância de SCN nas intoxicações alimentares, uma vez que várias espécies podem produzir enterotoxinas assim como os *S. aureus* (CUNHA *et al.*, 2006; VERAS *et al.*, 2008; ZELL *et al.*, 2008).

Além da importância da intoxicação alimentar, tem sido verificado que muitas estirpes de *Staphylococcus* podem carrear genes de resistência a antibióticos, levando a um quadro de infecção mais grave, uma vez que o tratamento torna-se mais difícil (WOLSON, 2006; VERMELHO *et al.*, 2008). Este trabalho tem, portanto, o objetivo de analisar a contaminação de queijos comercializados na Cidade do Rio de Janeiro por *Staphylococcus* coagulase-positivos e *Staphylococcus* coagulase-negativos através da quantificação dessas bactérias e verificar se, dentre os contaminantes, são encontradas estirpes resistentes a antibióticos.



Com os resultados encontrados é possível inferir se as práticas de higiene no manuseio e/ou armazenamento deste tipo de alimento estão sendo adequadas, ou se os mesmos podem representar um risco à saúde dos consumidores.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Obtenção das amostras

As amostras de alimentos foram compradas em pequenos mercados, distribuídos em diferentes locais da Cidade do Rio de Janeiro. As amostras obtidas encontravam-se dentro de seus respectivos prazos de validade, devidamente identificadas e com a embalagem sem qualquer tipo de adulteração. No caso dos produtos vendidos no varejo, ou seja, sem sua embalagem original, procedeu-se a sua compra de acordo com os padrões do estabelecimento. O tempo entre a coleta e a análise das amostras não excedeu de 60 minutos.

### Isolamento, quantificação e identificação de *Staphylococcus*

Foram realizadas diluições seriadas das amostras de  $10^{-1}$  a  $10^{-6}$  em água peptonada 0,1% (p/v) e alíquotas de 0,1ml das diluições adequadas foram semeadas em placas de Petri contendo ágar Baird-Parker (MERCK), adicionado de telurito de potássio a 1% (p/v) e emulsão de gema de ovo a 5 % (v/v). O sistema foi incubado a 37°C por 48 horas. Após a incubação, realizou-se a contagem do número de colônias típicas de *S. aureus* (com coloração negra brilhante, zona de precipitação branca ao seu redor e circundada por um halo transparente) e atípicas, sugestivas de outras espécies. Dez colônias típicas e atípicas de cada amostra foram semeadas na superfície de ágar BHI inclinado, distribuído em tubos de ensaio e incubadas a 36°C por 24 horas.

A morfologia microscópica das células isoladas foi realizada após coloração pelo método Gram a partir das culturas crescidas nos tubos com ágar BHI inclinado. As culturas que se apresentaram como cocos Gram positivos, agrupados em forma de cacho foram submetidas às provas de identificação bioquímica (catalase, DNase, e coagulase), realizadas conforme descrito pela Instrução Normativa 62 (BRASIL, 2003). Para a diferenciação das estirpes de *Staphylococcus aureus* de outras estirpes de *S. coagulase-positivos*, foram realizadas as provas de utilização de glicose e maltose, teste de Voges-Proskauer, utilização de manitol e crescimento em NaCl a 7,5%. A identificação das demais espécies foi realizada através de testes bioquímicos convencionais de acordo com KLOOS & SCHLEIFER (1986) e BEHME *et al* (1996).

### Determinação do perfil de resistência a antibióticos

O perfil de resistência a antibióticos das estirpes foi realizado através da técnica de difusão de disco, conforme as recomendações do Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI, 2006), empregando-se os seguintes agentes antimicrobianos fornecidos pela Isofar (Rio de Janeiro, Brasil): amicacina (30 µg), ampicilina (10 µg), canamicina (30 µg), cefalotina (30 µg), cefotaxima (30 µg), ciprofloxacina (5 µg), clindamicina (2 µg), cloranfenicol (30 µg), eritromicina (15 µg), gentamicina (10 µg), imipenem (10 µg), penicilina (10 U), oxacilina (1 µg), tetraciclina (30 µg), rifampicina (5 µg) e vancomicina (30 µg).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

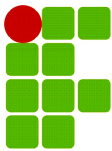
De 45 amostras de queijos obtidas de pequenos estabelecimentos comerciais da zona Norte da Cidade do Rio de Janeiro, 12 (26,7 %) amostras apresentaram contaminação por *Staphylococcus*

coagulase-positivos. Dentre essas, sete (58.3%) amostras isoladas de queijo tipo Cheddar, Minas, Prato e Provolone, apresentaram contagens acima de  $10^3$  ufc/g, valor este estabelecido como sendo o limite máximo permitido pelo Ministério da Saúde para *S. coagulase-positivos* em queijos produzidos industrialmente, e que classificaria essas amostras como impróprias para consumo. Estes resultados estão apresentados na Tabela 1.

**Tabela 1:** Quantificação de *Staphylococcus coagulase-positivos* e *Staphylococcus coagulase-negativos* nas amostras de queijo analisadas.

Amostra	Tipo de queijo	<i>Staphylococcus</i> coagulase-positivos <sup>a</sup>	<i>Staphylococcus</i> coagulase-negativos <sup>a</sup>
Q01	Bola	ND	$7,0 \times 10^3$
Q02	Bola	$2,5 \times 10^2$	$3,1 \times 10^4$
Q03	Cheddar	$4,5 \times 10^3$ <sup>b</sup>	$2,0 \times 10^3$
Q04	Estepe	ND	ND
Q05	Minas	ND	$1,2 \times 10^5$ <sup>c</sup>
Q06	Minas	ND	$3,0 \times 10^4$
Q07	Minas	ND	$1,4 \times 10^5$ <sup>c</sup>
Q08	Minas	ND	ND
Q09	Minas	$2,0 \times 10^2$	$2,0 \times 10^3$
Q10	Minas	ND	$2,3 \times 10^5$ <sup>c</sup>
Q11	Minas	ND	$2,5 \times 10^5$ <sup>c</sup>
Q12	Minas	$2,0 \times 10^3$ <sup>b</sup>	$>3,0 \times 10^6$ <sup>c</sup>
Q13	Minas	ND	$4,9 \times 10^5$
Q14	Minas	$4,5 \times 10^3$ <sup>b</sup>	$1,3 \times 10^4$
Q15	Muçarela	ND	$3,0 \times 10^4$
Q16	Muçarela	ND	$1,1 \times 10^4$
Q17	Muçarela	ND	$1,0 \times 10^5$ <sup>c</sup>
Q18	Muçarela	ND	ND
Q19	Muçarela	ND	ND
Q20	Muçarela	ND	$4,0 \times 10^2$
Q21	Muçarela	ND	ND
Q22	Muçarela	ND	$3,8 \times 10^4$
Q23	Muçarela	ND	$6,5 \times 10^4$
Q24	Muçarela	ND	$1,1 \times 10^5$ <sup>c</sup>
Q25	Muçarela	ND	$2,0 \times 10^3$
Q26	Muçarela	$1,5 \times 10^2$	$2,5 \times 10^2$
Q27	Muçarela	ND	$>3,0 \times 10^6$ <sup>c</sup>
Q28	Muçarela	ND	$7,5 \times 10^4$
Q29	Parmesão	$2,0 \times 10^2$	$1,1 \times 10^4$
Q30	Parmesão	ND	$9,0 \times 10^4$
Q31	Parmesão	ND	$>3,0 \times 10^6$ <sup>c</sup>
Q32	Parmesão	ND	$>3,0 \times 10^6$ <sup>c</sup>
Q33	Parmesão	ND	$7,0 \times 10^2$
Q34	Prato	ND	$3,0 \times 10^6$ <sup>c</sup>
Q35	Prato	ND	ND
Q36	Prato	$1,4 \times 10^5$ <sup>b</sup>	$3,8 \times 10^3$
Q37	Prato	$4,5 \times 10^3$ <sup>b</sup>	$2,0 \times 10^2$
Q38	Prato	$8,5 \times 10^4$ <sup>b</sup>	$1,5 \times 10^5$ <sup>c</sup>
Q39	Prato	ND	ND
Q40	Prato	ND	ND
Q41	Prato	$5,0 \times 10^2$	$>3,0 \times 10^6$ <sup>c</sup>
Q42	Prato	ND	$>3,0 \times 10^6$ <sup>c</sup>
Q43	Prato	ND	$1,5 \times 10^4$
Q44	Prato	$2,0 \times 10^5$ <sup>b</sup>	$4,0 \times 10^3$
Q45	Provolone	ND	$7,0 \times 10^2$

<sup>a</sup> Os valores estão expressos em ufc/g; <sup>b</sup> contagens superiores ao máximo permitido pela legislação vigente (BRASIL, 2001) que é de  $10^3$  ufc/g; <sup>c</sup> contagens extremamente elevadas, geralmente suficientes para a produção de enterotoxinas em quantidades tais a causar uma intoxicação alimentar. ND, não detectado pela técnica utilizada.



Embora já possam estar presentes no leite, principalmente quando este é oriundo de vacas com mastite, a detecção de *S. coagulase-positivos* em queijos elaborados com leite pasteurizado é um resultado de sua contaminação posterior, pois o tratamento térmico, geralmente, é eficiente em eliminar essas bactérias (ASSUMPÇÃO *et al.*, 2003; LÓPEZ-PEDEMONTE *et al.*, 2006; KUBOTA *et al.*; 2007).

Foi verificada a presença de *S. coagulase-negativos*, em altas contagens, em quase todas as amostras de queijo analisadas, alcançando, em alguns casos, contagem superior a  $3,0 \times 10^6$  ufc/g, como apresentado na Tabela 1. Constatou-se também que mesmo em 11 amostras, onde não foi detectada a presença de *S. coagulase-positivos*, a contagem de *S. coagulase-negativos* estava acima de  $1,0 \times 10^5$  ufc/g. Na legislação vigente no país não há limites máximos estabelecidos para contagem deste grupo de estafilococos em queijos ou em outros alimentos. Entretanto, vários trabalhos têm descrito espécies de *Staphylococcus coagulase-negativos* enterotoxigênicas, e que a contagem de células requeridas para produção de enterotoxinas, por estas estirpes, varia entre  $10^5$  a  $10^9$  ufc/g; e é suficiente para a ocorrência de surtos de intoxicação alimentar estafilocócica (CUNHA *et al.*, 2006; PICOLI *et al.*, 2006; STAMFORD *et al.*, 2006; BORGES *et al.*, 2008). Acredita-se, portanto, que as diferentes contagens verificadas sejam atribuídas aos distintos cuidados higiênicos no processo de fabricação, e também ao tempo e à temperatura de conservação dos produtos durante o transporte ou a comercialização nos estabelecimentos comerciais. Alguns autores, no entanto, relatam que *Staphylococcus* podem ser introduzidos em um determinado alimento sob várias formas, dentre as quais podemos destacar a contaminação através do manipulador, que porventura pode levar a mão à boca ou ao nariz e também, por meio de lesões infectadas presentes na pele (GONÇALVES, 1998; PICOLI *et al.*, 2006).

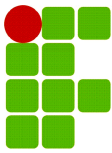
Uma amostragem das estirpes isoladas, envolvendo, pelo menos, um representante de cada espécie identificada, foi submetida à avaliação do perfil de resistência a antibióticos (Tabela 2).

**Tabela 2:** Perfil de resistência a antibióticos de algumas estirpes de *Staphylococcus* sp. isoladas de amostras de queijo.

Estirpe	Amostra de origem	Identificação	Perfil de resistência a antibióticos
BP1A	Q05	<i>S. lentus</i>	AMP, CAN, CIP(I), CFL, CLO, CTX(I), ERI(I), PEN, OXA
BP6A	Q15	<i>S. capitis</i>	-
BP10A	Q45	<i>S. caprae</i>	-
BP11A	Q45	<i>S. kloosii</i>	AMP
BP26	Q21	<i>S. aureus</i>	AMI, AMP, CAN, GEN(I), PEN
BP30A	Q27	<i>S. caprae</i>	-
BP30B	Q27	<i>S. capitis</i>	-
BP31B	Q31	<i>S. gallinarum</i>	-
BP32A	Q18	<i>S. simulans</i>	-
BP33B	Q04	<i>S. caprae</i>	CLI (I)
BP34B	Q08	<i>S. caprae</i>	OXA
BP35B	Q20	<i>S. caprae</i>	-
BP36A	Q37	<i>S. epidermidis</i>	-
BP37B	Q23	<i>S. epidermidis</i>	-

AMI, amicacina; AMP, ampicilina; CIP, ciprofloxacina; CFL, cefalotina; CLO, cloranfenicol; CTX, cefotaxima; GEN, gentamicina; PEN, penicilina; OXA, oxacilina; (i), resistência intermediária.





Os resultados encontrados foram preocupantes, uma vez que de 14 estirpes analisadas, cinco (35,7%) apresentaram resistência total ou intermediária a pelo menos um antibiótico, e dessas, duas - *S. aureus* e *S. lentus* - foram resistentes a três ou mais antibióticos de classes diferentes, apresentando um claro perfil de multirresistência.

Esse tipo de perfil é mais característico de amostras clínicas, onde, segundo dados da *Food and Drug Association*, aproximadamente 70% das bactérias que causam infecção hospitalar são resistentes a, pelo menos, uma das drogas comumente utilizadas para o tratamento das infecções (WOLSON, 2006; DONNIO *et al.*, 2007; BREN, 2008; RESCH *et al.*, 2008).

Nossos resultados, entretanto, condizem com os encontrados na literatura, onde se têm observado um aumento significativo da resistência a antibióticos, em estirpes isoladas de alimentos, no que contribui para casos mais graves de infecção e de dificuldade de tratamento (SUNDE & NORSTROM, 2006; TAMBEKAR & MUNDHADA, 2006; AARESTRUP *et al.*, 2008).

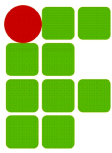
Considerando a elevada frequência de contaminação pelos micro-organismos veiculados por alimentos estudados neste trabalho; e em especial, a resistência a antibióticos, observada por várias das estirpes isoladas, sugere-se o fortalecimento do sistema de vigilância sanitária para fiscalização de alimentos oferecidos à população e seus lugares de comercialização, incluindo uma legislação mais rigorosa.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ) pelo auxílio financeiro concedido ao projeto.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AARESTRUP, F.M; WEGENER, H.C.; COLLIGNON P. Resistance in bacteria of the food chain: epidemiology and control strategies. **Expert Review of Anti-Infective Therapy**, 6, p. 733-750, 2008.
- APHA-American Public Health Association. **Control of Communicable Diseases Manual Abram S Benenson**. Ed Washington DC. 16th Edition, 2005, 184-7.
- ASSUMPÇÃO, E.G.; PICCOLI-VALLE, R.H.; HIRSCH, D.; ABREU, L.R. Fontes de contaminação por *Staphylococcus aureus* na linha de processamento de queijo prato. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, 55, 366-370, 2003.
- BEHME, R.J.; SHUTTLEWORTH, R.; MCNABB. A.; COLBY, W.D. Identification of staphylococci with a self-educating system using fatty acid analysis and biochemical tests. **Journal of Clinical Microbiology**, 34, 3075-3084, 1996.
- BORGES, M.F.; NASAL, R.T.; PEREIRA, J.L.; ANDRADE A.P.C; KUAYE, A.Y. Perfil de contaminação por *Staphylococcus* e suas enterotoxinas e monitorização das condições de higiene em uma linha de produção de queijo de coalho. **Ciência Rural**, 38, 1431-1438, 2008.
- BRASIL. Ministério da Saúde - Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Resolução RDC nº 12: Regulamento técnico sobre os padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial da União**, Brasília. 2001.
- BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 62. Oficializar os Métodos Analíticos oficiais para Análises Microbiológicas para Controle de Produtos de Origem Animal e Água Secretaria de defesa Agropecuária. **Diário Oficial da União**, Brasília. 2003.
- BREN L. **Battle of the bugs: fighting antibiotic resistance**. Disponível em: <[http://www.fdagov/fdac/features/2002/402\\_bugshtml](http://www.fdagov/fdac/features/2002/402_bugshtml)> Acesso em: 12 jun 2008.
- CASEY, L.A.; LAMBERT, P.A.; ELLIOTT, T.S.J. *Staphylococci*. **Journal of Antimicrobial Agents**, 3, 23-32. 2007.
- CLSI - Clinical and Laboratory Standards Institute. **Performance standards for antimicrobial susceptibility testing: M100-S16**. CLSI Wayne Pennsylvania, EUA, 41-51, 2006.



- CREMONESI, P.; PEREZ, G.; PISONI, G.; MORONI, P.; MORANDI, S.; LUZZANA, M.; BRASCA, M.; CASTIGLIONI, B. Detection of enterotoxigenic *Staphylococcus aureus* isolates in raw milk cheese. **Letters in Applied Microbiology**, **45**, 586-591, 2007.
- CUNHA, M.L.R.S.; PERESI, E.; CALSOLARI, R.A.O.; ARAÚJO-JÚNIOR, J. P. Detection of enterotoxins genes in coagulase-negative staphylococci isolated from foods. **Brazilian Journal of Microbiology**, **37**, 70-74, 2006.
- DONNIO, P.Y., FÉVRIER, F.; BIFANI, P.; DEHEM, M.; KERVÉGANT, C.; WILHELM, N.; GAUTIER-LERESTIF, A. L.; LAFFORGUE, N.; CORMIER, M. Molecular and epidemiological evidence for spread of multiresistant methicillin-susceptible *Staphylococcus aureus* strains in hospitals. **Antimicrobial and Agents Chemotherapy**, **51**, 4342-4350, 2007.
- FDA/CFSAN. **Bad Bug Book *Staphylococcus aureus***. Disponível em: <<http://www.cfsan.fda.gov/~mow/chap3.html>> Acesso em 22 mai 2008.
- FEITOSA, T.; BORGES, M.F.; NASSU, R.T.; AZEVEDO, E.H.F.; MUNIZ, C.R. Pesquisa de *Salmonella* sp *Listeria* sp e micro-organismos indicadores higiênico-sanitários em queijos produzidos no estado do Rio Grande do Norte. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, **23**, 162-165. 2003.
- GONÇALVES, P.M.R. Toxinfecções alimentares: uma revisão. **Higiene Alimentar**, **53**, 38-43, 1998.
- KLOOS, W.E.; SCHLEIFER, K.H. Genus *Staphylococcus*. In: **Bergey's Manual of Systematic Bacteriology**. P.H.A Sneath, N.S. Mair, M.E. Sharpe and J.G. Holt (ed.). Williams & Wilkins Baltimore Md., **2**, 1013-1035, 1986.
- KUBOTA, M.; HAYASHI, T.; IWASAKI, K.; OHTSUKA, H.; KOHIRUIMAKI, M.; KAWAMURA, S.; SAKAGUCHI, K.; ABE, R. Rapid and Effective Method for Separation of *Staphylococcus aureus* from Somatic Cells in Mastitis Milk. **Journal of Dairy Sciences**, **90**, 4100-4107, 2007.
- JUNQUEIRA, A.R.; FLEMING, L.R.; SAMPAIO, L.S.; NASCIMENTO, J.S. Estafilococos coagulase positiva em saladas de restaurantes *self-service* da cidade do Rio de Janeiro. **Perspectivas da Ciência e Tecnologia**, **1**(1), 1-10, 2009.
- LÓPEZ-PEDEMONTE, T.; BRINEZ, W.J.; ROIG-SAGUÉS, A.X.; GUAMIS, B. Fate of *Staphylococcus aureus* in cheese treated by ultrahigh pressure homogenization and high hydrostatic pressure. **Journal of Dairy Sciences**, **89**, 4536-4544, 2006.
- MADIGAN, M.T.; MARTINKO, J.M.; PARKER, J. **Brock: Biology of Microorganisms**. 10<sup>th</sup> Ed, Prentice-Hall, 2004.
- PICOLI, S.U.; BESSA, M.C.; CASTAGNA, S.M.F.; GOTTARDI, C.P.T.; SCHMIDT, V.; CARDOSO, M. Quantificação de coliformes *Staphylococcus aureus* e mesófilos presentes em diferentes etapas da produção de queijo fresco de leite de cabra em laticínios. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, **26**, 64-69, 2006.
- RESCH, M.; NAGEL, V.; HERTEL, C. Antibiotic resistance of coagulase-negative staphylococci associated with food and used in starter cultures. **International Journal of Food Microbiology**, **127**, 99-104, 2008.
- SCHLIEVERT, P.M.; JABLONSKI, L.M.; ROGGIANI, M.; SADLER, I.; CALLANTINE, S.; MITCHELL, D.T.; OHLENDORF, D.H.; BOHACH, G.H. Pyrogenic toxin superantigen site specificity in toxic shock syndrome and food poisoning in animals. **Infection and Immunity**, **68**, 3630-3634, 2000.
- SOULI, M.; GIAMARELLOU, H. Effects of slime produced by clinical isolates of coagulase-negative staphylococci on activities of various antimicrobial agents. **Antimicrobial and Agents Chemotherapy**, **142**, 939-941, 1998.
- STAMFORD, T.L.M.; SILVA, C.G.M.; MOTA, R.A.; CUNHA-NETO, A. Enterotoxigenicity of *Staphylococcus* spp. isolated of milk in natura. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, **26**(1), 41-45. 2006.
- SUNDE, M.; NORSTROM, M. The prevalence of associations between and conjugal transfer of antibiotic resistance genes in *Escherichia coli* isolated from Norwegian meat and meat products. **Journal of Antimicrobial Chemotherapy**, **58**, 741-747, 2006.
- TAMBEKAR, D.H.; MUNDHADA, R.H. Bacteriological quality of salad vegetables sold in Amravati City (India). **Journal of Biological Sciences**, **6**, 28-30. 2006.
- VERAS, L.C.; TONG, L.; SHUPP, J.; CUMMINGS, C.; SANTOS, D.; CERQUEIRA, M.; CANTINI, A.; NICOLI, J.; JETT, M.A. Study of the enterotoxigenicity of coagulase-negative and coagulase-positive staphylococcal isolates from food poisoning outbreaks in Minas Gerais, Brazil. **International Journal of Infectious Diseases**, **12**, 410-415, 2008.
- VERMELHO, A.B.; BASTOS, M.C.F.; BRANQUINHA, M. **Bacteriologia Geral**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008.
- WOLSON, W. Holding back the tide of antibiotic resistance. **Chemistry and Biology**, **13**, 1-3, 2006.
- YOUNIS, A.; KRIFUCKS, O.; HELLER, E.D.; SAMRA, Z.; GLICKMAN, A.; SARAN, A.; LEITNER, G. *Staphylococcus aureus* exosecretions and bovine. **Journal of Veterinary Medicine**, **50**, 1-7, 2003.
- ZELL, C.; RESCH, M.; ROSENSTEIN, R.; ALBRECHT, T.; HERTEL, C.; GÖTZ F. Characterization of toxin production of coagulase-negative staphylococci isolated from food and starter cultures. **International Journal of Food Microbiology**, **127**, 246-251, 2008.