

## AEROMONAS NO PROCESSAMENTO DE QUEIJOS TIPOS MINAS FRESCAL E COLONIAL

### AEROMONAS IN PROCESSING LINE OF MINAS FRESCAL AND COLONIAL CHEESES

N. D. CERESER<sup>1\*</sup>, O. D. ROSSI JÚNIOR<sup>1</sup>, T. M. MARTINELI<sup>1</sup>, V. SOUZA<sup>2</sup>,  
L. B. RODRIGUES<sup>3</sup>, M. V. CARDOZO<sup>1</sup>

#### RESUMO

Com o objetivo de estabelecer, durante o processamento do queijo Minas Frescal e Colonial os possíveis pontos de contaminação e a forma de disseminação de bactérias do gênero *Aeromonas*, foram analisados, quanto à presença do microorganismo, diferentes produtos e pontos do fluxograma de produção. Para o Queijo Minas Frescal, *Aeromonas* spp. foram isoladas no leite cru, leite pasteurizado, ambiente de produção e nas mãos dos manipuladores. *A. caviae* foi a espécie mais frequentemente identificada, sendo também isoladas *A. sobria* e *A. schubertii*. Durante o processamento do queijo Colonial, as espécies *A. hydrophila*, *A. caviae*, *A. sobria*, *A. veronii* e *A. jandaei* foram isoladas a partir da água, mãos dos manipuladores, utensílios, leite cru e após tratamento térmico e de massa coagulada. Os resultados demonstram que o gênero *Aeromonas* encontra-se disseminado nas diferentes etapas do processamento de queijos, destacando-se o leite cru como principal fonte de contaminação para o processamento industrial e artesanal.

**PALAVRAS-CHAVE:** Qualidade Microbiológica. Queijo. Saúde Pública.

#### SUMMARY

The aim of this study is to establish possible contamination points and dissemination forms of the bacteria genus *Aeromonas* during the processing of the Brazilian cheeses Minas Frescal and Colonial. Therefore, different products and production points of the process were analyzed to determine the presence of the microorganism. In Minas Frescal cheese, *Aeromonas* spp. was isolated in raw and pasteurized milk, in the environment and on the handlers' hands. *A. caviae* was the most frequently identified species, but *A. sobria* and *A. schubertii* were also isolated. During the processing of Colonial cheese, the species *A. hydrophila*, *A. caviae*, *A. sobria*, *A. veronii* and *A. jandaei* were isolated in the water, raw milk, after thermal treatment and curd, as well as on the handlers' hands and utensils. The results showed that the genus *Aeromonas* is disseminated throughout different stages of both cheese processes while the raw milk stands out as the main source of contamination in the industrial and handmade processing.

**KEY-WORDS:** Microbiology quality. Cheese. Public health.

---

<sup>1</sup>Laboratório de Inspeção de Produtos de Origem Animal – LIPOA, Faculdade de Veterinária, Universidade Federal de Pelotas (UFPel), Campus Capão do Leão, Pr. 34, Pelotas, RS, CEP: 96010-900. natachacereser@yahoo.com.br

<sup>2</sup> Embrapa Caprinos e Ovinos, Sobral-CE, Brasil.

<sup>3</sup> Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo-RS, Brasil.

## INTRODUÇÃO

O gênero *Aeromonas* está distribuído universalmente e pode ser isolado de amostras clínicas, ambientais e alimentares. Atualmente a *Aeromonas* spp., principalmente *A. hydrophila*, é considerada um agente emergente em enfermidades de origem alimentar, e tem recebido atenção especial pela capacidade de se multiplicar em temperaturas de refrigeração, sendo também importante deteriorante (DASKALOV, 2006; JANDA & ABBOTT, 2010).

Diferentes estudos têm demonstrado a presença de espécies de *Aeromonas* spp. em alimentos de origem animal, vegetal e também nas águas cloradas e não cloradas (ISONHOOD & DRAKE, 2002; AMARAL et al., 2006; ROSSI JÚNIOR et al., 2006; JANDA & ABBOTT, 2010; MARTINELI et al. 2011). Muitos destes isolados produzem fatores de virulência como enterotoxinas, citotoxinas, hemolisinas e têm capacidade para se aderir e invadir células epiteliais. Assim, alimentos e água contaminados são reconhecidos como importantes veículos na transmissão destes micro-organismos, estando constantemente envolvidos em casos de gastroenterite ou mesmo de doenças mais graves (KIROV, 1993; PALÚ et al., 2006).

Entretanto, apesar da sua importância como agente de doença de origem alimentar, muito pouco se conhece sobre o significado dessa bactéria em alimentos, principalmente sobre as fontes de contaminação e sua disseminação durante a produção, especialmente para o leite e seus derivados. Desta forma, até que as questões relacionadas à patogenicidade e ao comportamento das *Aeromonas* spp. sejam totalmente esclarecidas, a sua presença em alimentos pode ser considerada uma ameaça para a saúde pública, especialmente para indivíduos imunocomprometidos.

Considerando a importância das *Aeromonas* spp. como micro-organismos emergentes de doenças de origem alimentar; a escassez de informações quanto a sua presença em produtos de origem animal; as dúvidas relativas às possíveis fontes de contaminação, especialmente para o leite e derivados; a sua capacidade de se multiplicar em alimentos refrigerados; e o papel fundamental que o leite e seus derivados representam na alimentação humana, realizou-se o presente estudo que teve por objetivos, determinar, durante o processamento do Queijo Minas Frescal, em laticínio submetido a controle higiênico-sanitário permanente e do queijo Colonial, produzido de forma artesanal, as possíveis fontes de contaminação e pontos de disseminação de bactérias do gênero *Aeromonas*, quantificar o micro-organismo nas amostras estudadas e verificar o potencial de risco que os queijos analisados podem representar ao consumidor.

## MATERIAL E MÉTODOS

As análises microbiológicas foram realizadas no Laboratório de Microbiologia do Centro de Pesquisa em Alimentação da Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo/RS, sendo a caracterização bioquímica realizada junto ao Departamento de Medicina Veterinária Preventiva e Reprodução Animal da Universidade Estadual Paulista - Jaboticabal/SP. Foram estudados produtos e pontos do fluxograma do processamento do queijo Minas Frescal e Colonial, que poderiam veicular espécies de *Aeromonas* e permitir sua ocorrência no produto final, ou atuar como disseminadores dos micro-organismos nas diferentes etapas do processamento, sendo as amostras colhidas em dias normais de trabalho durante o acompanhamento da produção dos queijos.

Quanto ao processamento do Queijo Minas Frescal, as amostras foram obtidas em uma usina de beneficiamento de grande porte, localizada no Estado do Rio Grande do Sul, submetida a controle higiênico-sanitário permanente. As amostras de queijo Colonial foram colhidas diretamente em uma fazenda leiteira, também localizada no Estado do Rio Grande do Sul, que destina parte de sua produção diária de leite para elaboração de queijo de forma artesanal.

Para o Queijo Minas Frescal, durante 12 visitas à indústria, foram colhidas um total de 25 amostras em cada um dos dez pontos (água de abastecimento, superfície das mãos dos manipuladores antes e durante a jornada de trabalho, ambiente da indústria, superfícies de equipamentos e utensílios que entraram em contato direto com o queijo, leite cru, leite pasteurizado, coalhada, queijo após enformagem e queijo pronto para consumo), totalizando 250 amostras analisadas. Para queijo Colonial, considerando o pequeno volume processado e por tratar-se de um produto obtido em condições similares, um total de 45 amostras foi analisado. O acompanhamento da produção do queijo foi realizado durante cinco visitas à fazenda leiteira. Em cada visita, uma amostra de cada um dos nove pontos considerados importantes para disseminação da *Aeromonas* spp. foi coletada. Os pontos escolhidos para a produção colonial foram os mesmos do queijo industrializado, excluindo-se o queijo após a enformagem.

Para isolamento de bactérias do gênero *Aeromonas* foi realizado inicialmente enriquecimento seletivo em caldo tripticase-soja (TSB) adicionado de ampicilina<sup>4</sup> na concentração de 30 mg por litro (ABEYTA JUNIOR et al., 1990).

Após incubação as culturas de enriquecimento seletivo foram semeadas em placas contendo ágar vermelho de fenol-amido-ampicilina (PALUMBO et al., 1985) e ágar dextrina-ampicilina (HAVELAAR & VONK, 1988), as quais foram incubadas a 28°C por 24 horas e examinadas quanto à presença de colônias grandes (3-5 mm), de cor amarela, rodeadas por halo decorrente da hidrólise do amido ou da dextrina, características do gênero *Aeromonas*. Até cinco colônias foram semeadas em tubos com ágar tripticase-soja (TSA) inclinado e, constatada a presença de culturas puras, elas foram semeadas em ágar tríplice-açúcar-ferro (TSI) e submetidas às provas de motilidade, oxidase, catalase e

<sup>4</sup> Sigma - A9393

resistência ao agente vibriostático O/129, em esquema de caracterização adotado por Popoff (1984). A caracterização das espécies foi realizada seguindo o esquema de Popoff (1984), acrescido de provas recomendadas por Abeyta Júnior et al. (1990), com atualizações apresentadas por Furuwatari et al. (1994) e Abbott et al. (2003).

Para a realização da contagem de *Aeromonas* foram utilizadas placas de ágar vermelho de fenol-amido-ampicilina, sendo a semeadura realizada em superfície, em volumes de 0,1 mL de cada amostra ou diluição. Para a confirmação do gênero isolavam-se até cinco colônias características, as quais foram submetidas às provas de identificação.

Foi realizado o teste não paramétrico do Qui-quadrado para comparação da frequência de isolamentos de bactérias do gênero *Aeromonas* entre as amostras de produção industrial e colonial (STEEL & TORRIE, 1960).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As análises dos diferentes produtos e pontos envolvidos durante a produção do queijo Minas Frescal

e queijo Colonial revelaram a presença de *Aeromonas* spp. em 16,6% das amostras analisadas. Para o queijo produzido sob controle higiênico-sanitário permanente, a contaminação pelo micro-organismo foi verificada nas mãos dos manipuladores durante a jornada de trabalho, no ambiente, no leite cru e no leite após a pasteurização, com 8,0% 20,0% 96,0% e 1,0% de amostras positivas, respectivamente. As espécies *A. caviae*, *A. sobria* e *A. schubertii* foram isoladas (Tabela 1). Durante a produção do queijo Colonial *A. hydrophila*, *A. caviae*, *A. sobria*, *A. veronii* e *A. jandaei* foram identificadas. Com exceção do queijo pronto para consumo e do ambiente, todos os demais pontos foram positivos para o agente, representando 37,8% de amostras positivas (Tabela 2).

Chama a atenção o risco potencial que o leite cru representa como o maior disseminador de *Aeromonas* spp. na indústria de lácteos, visto que 24 (96,0%) amostras foram positivas para o gênero com população média de  $1,0 \times 10^7$  UFC/mL, sendo isoladas as espécies *A. caviae*, *A. sobria* e *A. schubertii*. Na produção artesanal, o resultado também é alarmante, *A. hydrophila*, *A. caviae* e *A. veronii* foram isoladas em 60,0% das amostras com população média de  $2,2 \times 10^4$  UFC/mL.

**Tabela 1** - Espécies e populações de *Aeromonas* spp. obtidas em amostras colhidas durante o fluxograma de produção do queijo Minas Frescal, no período de 2006 a 2008, na região Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul.

Origem	Amostras		Contagens	Espécies Identificadas
	Analisadas	Positivas (%)		
Água	25	0 (0,0)	<1,0x10UFC/mL	-
Mão Manipulador Início	25	0 (0,0)	<1,0x10UFC/mão	-
Mão Manipulador Final	25	02 (8,0)	1,0x10UFC/mão	<i>A. caviae</i>
Utensílios	25	0 (0,0)	<1,0x10UFC/cm <sup>2</sup>	-
Ambiente	25	05 (20,0)	2,1x10 <sup>1</sup> UFC/placa	<i>A. caviae</i>
Leite Cru	25	24 (96,0)	1,0x10 <sup>7</sup> UFC/mL	<i>A. caviae</i> , <i>A. sobria</i> , <i>A. schubertii</i>
Leite Após Pasteurização	25	01 (4,0)	1,0x10 UFC/mL	<i>A. sobria</i>
Massa Coagulada	25	0 (0,0)	<1,0x10 UFC/g	-
Massa Enformada	25	0 (0,0)	<1,0x10 UFC/g	-
Queijo Pronto	25	0 (0,0)	<1,0x10 UFC/g	-
<b>TOTAL</b>	<b>250</b>	<b>32 (12,8)</b>		

**Tabela 2** - Espécies e populações de *Aeromonas* spp. obtidas em amostras colhidas durante o fluxograma de produção do queijo Colonial, no período de 2006 a 2008, na região Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul.

Origem	Amostras		Contagens	Espécies Identificadas
	Analizadas	Positivas(%)		
Água	05	3 (60,0)	7,3x10UFC/mL	<i>A. hydrophila</i> , <i>A. caviae</i>
Mão Manipulador Início	05	3 (60,0)	4,0x10UFC/mão	<i>A. hydrophila</i> , <i>A. sobria</i>
Mão Manipulador Final	05	2 (40,0)	1,0x10UFC/mão	<i>A. veronii</i> , <i>A. jandaei</i>
Utensílios	05	1 (20,0)	1,0x10UFC/cm <sup>2</sup>	<i>A. caviae</i> , <i>A. sobria</i>
Ambiente	05	0 (0,0)	<1,0x10UFC/placa	-
Leite Cru	05	3 (60,0)	2,2x10 <sup>4</sup> UFC/mL	<i>A. hydrophila</i> , <i>A. caviae</i> , <i>A. veronii</i>
Leite Após Aquecimento	05	2 (40,0)	1,0x10 <sup>5</sup> UFC/mL	<i>A. hydrophila</i>
Massa Coagulada	05	3 (60,0)	6,7x10 <sup>3</sup> UFC/g	<i>A. hydrophila</i> , <i>A. caviae</i> , <i>A. veronii</i>
Queijo Pronto	05	0 (0,0)	<1,0x10UFC/g	-
TOTAL	45	17 (37,8%)		

Diversos autores já relataram a presença de *Aeromonas* no leite cru e em seus derivados. Carneiro & Rossi Júnior (2006) verificaram os possíveis pontos de contaminação e disseminação de *Aeromonas* spp. no fluxograma de beneficiamento em uma granja de Leite Tipo A no Estado de São Paulo e encontraram 90,0% de amostras positivas para o gênero no leite cru. No mesmo estado, Amaral et al. (2006) obtiveram 85,0% e 55,0% de amostras positivas para *Aeromonas* em períodos de chuva e estiagem, respectivamente.

No caso da produção industrial, o tempo de armazenamento do leite e as grandes distâncias percorridas entre as propriedades rurais e o laticínio podem ter contribuído para as elevadas contagens obtidas. O leite, mesmo sob refrigeração, pode ser um meio favorável à multiplicação da *Aeromonas*. Apesar de tratar-se de uma bactéria mesófila, estudos têm demonstrado que o gênero é capaz de se multiplicar em baixas temperaturas, competir com a microbiota psicrotrofica, e até produzir fatores de virulência nestas condições (DASKALOV, 2006; JANDA & ABBOTT, 2010).

A contaminação ambiental e da água utilizada nas propriedades rurais também podem ter contribuído para elevadas contagens observadas no leite cru. Espécies de *Aeromonas* estão amplamente distribuídas no meio ambiente, especialmente na água, no solo e nas fezes dos animais (PALÚ et al., 2006). Desta

forma, podem atingir facilmente o úbere das fêmeas em lactação e, também, os utensílios empregados na obtenção da matéria-prima através de contaminação cruzada. A água pode constituir-se em importante fonte de contaminação para o leite ainda durante a etapa de ordenha. Este fato é de especial importância nos estabelecimentos leiteiros da região em estudo, onde normalmente, emprega-se água obtida de poços profundos ou rasos, sem cloração ou avaliação de potabilidade.

Considerando ainda as fontes de contaminação durante a produção de lácteos, diferentemente do observado no processamento do queijo Minas Frescal, a água utilizada na propriedade rural foi positiva para o gênero. Das cinco amostras de água, três (60,0%) estavam contaminadas, sendo isoladas *A. hydrophila* e *A. caviae*. Confirma-se com este resultado que espécies de *Aeromonas* são capazes de se multiplicar em sistemas de distribuição de água, podendo, a água não tratada, representar uma importante fonte de contaminação e disseminação de bactérias do gênero *Aeromonas*.

Ressalta-se ainda o risco à saúde pública representada pela água de abastecimento utilizada pela propriedade avaliada. Burke et al. (1984) destacaram a *Aeromonas* spp. como um importante agente de gastroenterites e demais enfermidades ao isolar o micro-organismo de pacientes com diarreia e de

amostras de água clorada e não clorada na Austrália. Os autores verificaram que 91,0% dos isolados de diarreia, 70,0% dos isolados de água de abastecimento e 64,0% dos de água não clorada eram enterotoxigênicos e hemolíticos.

Com base nos resultados obtidos, associados aos dados da literatura pesquisada (KIROV et al., 1993; DASKALOV, 2006; JANDA & ABBOTT, 2010), sugere-se que no caso do queijo Colonial a água pode ter sido uma das fontes de contaminação e disseminação da *Aeromonas* spp. durante a produção. Na indústria, porém, esta fonte foi totalmente eliminada, já que o gênero não foi isolado em nenhuma das 25 amostras de água analisadas.

As mãos dos manipuladores também foram avaliadas. Na produção do queijo Minas Frescal, o agente foi isolado das mãos dos manipuladores, ao longo do processo produtivo. *A. caviae* foi isolada em 8,0% das amostras, nas quais a contagem revelou  $1,0 \times 10^4$  UFC/mão. No processamento do queijo Colonial, foi possível isolar *A. hydrophila* e *A. sobria* em 60,0% das amostras de mãos de manipuladores antes do início das atividades, com população média de  $4,0 \times 10^4$  UFC/mão, demonstrando que o manipulador pode chegar ao local de trabalho portando na pele os referidos micro-organismos. Durante a jornada de trabalho, 40,0% das amostras de mãos de manipuladores foram positivas para *A. veronii* e *A. jandaei*, com população média de  $1,0 \times 10^4$  UFC/mão. Diante destes resultados, as mãos dos manipuladores podem representar também importante via de disseminação do patógeno. Reforça-se, com este resultado, a importância das boas práticas de fabricação, especialmente da correta desinfecção das mãos dos manipuladores.

Outros autores também revelaram a presença do gênero em manipuladores, evidenciando inclusive o seu potencial enterotoxigênico. Em estudo realizado por Rossi Júnior et al. (2001), *A. hydrophila*, *A. caviae* e amostras atípicas foram isoladas de diferentes produtos e locais em um matadouro frigorífico de bovinos, envolvendo dentre outros tipos de amostras, sabões das superfícies das mãos de manipuladores antes e durante a jornada de trabalho. Também em matadouro frigorífico, Martineli et al. (2011) obtiveram 53,3% de amostras de mãos de manipuladores positivas para o agente.

Para os utensílios empregados na fabricação dos diferentes queijos, apenas na produção artesanal uma amostra foi positiva. As espécies *A. sobria* e *A. caviae* foram isoladas com população média de  $1,0 \times 10^4$  UFC/cm<sup>2</sup>. Evidencia-se, assim, a importância das superfícies como fontes de contaminação para o produto final e a necessidade de correta limpeza e higienização das mesmas. Destaca-se ainda, a possibilidade do gênero *Aeromonas* formar biofilmes, tanto na tubulação da água da propriedade, quanto nos equipamentos de ordenha, ou nas tubulações e utensílios industriais, locais que se tornam fontes de contaminação para o leite e seus derivados (BOARDI et al., 2009).

*Aeromonas* spp. não foi isolada no ambiente de produção do queijo Colonial. Já o ambiente industrial

se mostrou positivo para o agente. *A. caviae* foi isolada em 20,0% das amostras do ambiente (população de  $2,1 \times 10^4$  UFC/placa). Pesquisas realizadas por Rossi Júnior et al. (2006) e Martineli et al. (2010) também evidenciaram a importância do ambiente como possível fonte de contaminação na indústria (matadouro frigorífico).

Para o processo de fabricação do queijo Colonial o leite utilizado como matéria prima não sofreu pasteurização, somente um aquecimento em temperatura média de 34,6°C por 15 minutos para adição do coalho enzimático. Nessas condições, tanto no leite após o período de aquecimento, quanto na massa já coagulada, foi possível isolar *A. hydrophila*, *A. caviae* e *A. veronii*. De acordo com Janda & Abbott (2010) essas três espécies são responsáveis pela grande maioria ( $\geq 85\%$ ) das infecções humanas atribuídas ao agente.

Já, no processamento industrial, a pasteurização da matéria prima era realizada. Mesmo o gênero sendo sensível a esse processamento térmico, acredita-se que o fato de uma das 25 amostras de leite pasteurizado ter sido positiva, esteja relacionado com a recontaminação. Essa hipótese também foi levantada por Kirov et al. (1993), que encontraram 60,0% de amostras positivas para *Aeromonas* spp. no leite cru e apenas 4,0% no leite pasteurizado.

Também na indústria, 100,0% das amostras de massa coagulada, massa enformada e queijo pronto para consumo, foram negativas para *Aeromonas* spp. No queijo Colonial pronto para consumo o agente também não foi isolado. Na produção industrial a ausência da bactéria nas etapas finais da produção e no produto acabado, pode ser justificada pela sua eliminação durante a pasteurização e pelo baixo nível de contaminação observado nas demais possíveis fontes do micro-organismo, como ambiente e mãos do manipulador. Para o queijo Colonial, apesar de o agente ter sido isolado em todas as demais fases de produção, a manutenção do queijo em temperatura ambiente até o momento da comercialização, pode ter favorecido a multiplicação de diferentes gêneros de micro-organismos e, nesse caso, a competição pode ter dificultado o isolamento da *Aeromonas* durante o cultivo. Os resultados também podem estar associados com a viabilidade e estabilidade da bactéria em alimentos, que é favorecida por pH neutro, umidade e manutenção da temperatura ótima de 28°C, apesar de contar com uma larga faixa de tolerância (ABBOTT et al., 2003; DASKALOV, 2006). É possível então, que o pH desfavorável no queijo pronto para consumo, tenha contribuído para o não isolamento do agente.

Verificou-se uma diferença significativa ( $p < 0,01$ ) entre os estabelecimentos produtores quanto ao percentual de amostras positivas para *Aeromonas* spp. No estabelecimento submetido ao controle higiênico-sanitário permanente, foram identificadas quatro fontes de contaminação e disseminação do agente durante o fluxograma de produção do queijo Minas Frescal, dos dez pesquisados. Em comparação, durante o processamento do queijo Colonial, produzido de forma artesanal, foi possível isolar o agente em sete dos nove pontos analisados. Cabe enfatizar então, o

maior risco que a produção informal de alimentos representa para população consumidora.

## CONCLUSÃO

Considerando os resultados obtidos é possível afirmar que nos fluxogramas de produção de queijos Minas Frescal e Colonial, existem diferentes pontos que podem funcionar como fontes de contaminação e disseminação da *Aeromonas* spp. evidenciando o risco para a saúde pública, mesmo com a ausência do agente no produto acabado. Na produção industrial o leite cru, o leite pasteurizado, os manipuladores e o ambiente atuaram como fontes de origem do micro-organismo. A água de abastecimento, o leite cru e após aquecimento, as mãos dos manipuladores, os utensílios e a massa após coagulação representaram os maiores riscos como fontes de contaminação e disseminação da bactéria durante a produção do queijo Colonial. Destacam-se as elevadas contagens obtidas na matéria prima utilizada para produção dos diferentes tipos de queijo.

## REFERÊNCIAS

- ABBOTT, S. L.; CHEUNG, W. K. W.; JANDA, J. M. The genus *Aeromonas*: biochemical characteristics, atypical reactions, and phenotypic identification schemes. **Journal of Clinical Microbiology**, v.41, n.6, p.2348-2357, 2003.
- ABEYTA JÚNIOR, C.; KAYSNER, C. A.; WEKELL, M. M.; STOTT, R. F. Incidence of motile aeromonas from United States west coast shellfish growing estuaries. **Journal Food Protection**, v.53, n.10, p.849-855, 1990.
- AMARAL, L. A.; ROSSI JÚNIOR, O. D.; NADER, A. F.; BARROS, L. S. S.; SILVARES, P. M. Água utilizada em propriedades rurais para o consumo humano e na produção de leite como veículo de bactérias do gênero *Aeromonas*. **Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias**, v.101, n.557-558, p.103-107, 2006.
- BOARI, C. A.; ALVES, M. P.; TEBALDI, V. M. R.; SAVIAN, T. V.; PICCOLI, R. H. Formação de biofilme em aço inoxidável por *Aeromonas hydrophila* e *Staphylococcus aureus* usando leite e diferentes condições de cultivo. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.29, n.4, p.886-895, 2009.
- BURKE, V.; ROBINSON, J.; GRACEY, M.; PETERSON, D.; MEYER, D.; HALEY, V. Isolation of *Aeromonas* spp. from an unchlorinated domestic water supply. **Applied Environmental Microbiology**, v.48, p.367-370, 1984.
- CARNEIRO, M. S.; ROSSI JÚNIOR, O. D. Bactérias do gênero *Aeromonas* no fluxograma de beneficiamento do leite Tipo A e seu comportamento frente à ação de antimicrobianos. **Arquivo Instituto Biológico**, v.73, n.3, p.271-276, 2006.
- DASKALOV, H. The importance of *Aeromonas hydrophila* in food safety. **Food Control**, v.17, p.474-483, 2006.
- FURUWATARI, C.; KAWAKAMI, Y.; AKAHANE, T.; HIDAKA, E.; OKIMURA, Y.; NAKAYAMA, J.; FURIHATA, K.; KATSUYAMA, T. Proposal for an Aeroschem (modified Aerokey II) for the identification of clinical *Aeromonas* species. **Medical Science Research**, v.22, p.617-619, 1994.
- HAVELAAR, A. H.; VONK, M. The preparation of ampicillin dextrin agar for the enumeration of *Aeromonas* in water. **Letters in Applied Microbiology**, v.7, p.169-171, 1988.
- ISONHOOD, J. H.; DRAKE, M. *Aeromonas* species in foods. **Journal of Food Protection**, v.65, n.3, p.575-582, 2002.
- JANDA, J. M.; ABBOTT, S. The Genus *Aeromonas*: taxonomy, pathogenicity, and infection. **Clinical Microbiology Reviews**, v.23, n.1, p.35-73, 2010.
- KIROV, S. M.; HUI, D. S.; HAYWARD, L. J. Milk as a potential source of *Aeromonas* gastrointestinal infection. **Journal of Food Protection**, v.56, p.306-312, 1993.
- KIROV, S. M. The public health significance of *Aeromonas* sp. in food. **Journal of Food Microbiology**, v.20, n.4, p.179-198, 1993.
- MARTINELLI, T. M.; ROSSI JUNIOR, O. D.; CERESER, N. D.; CARDOZO, M. C.; KAMIMURA, B. A.; NESPOLO, N. M.; PINTO, F. R. Ocorrência de *Aeromonas* spp. em abatedouro bovino e sensibilidade a antimicrobianos. **Arquivo Instituto Biológico**, v.77, n.2, p.195-202, 2010.
- MARTINELLI, T. M.; ROSSI JUNIOR, O. D.; CERESER, N. D.; CARDOZO, M. C.; KAMIMURA, B. A.; MELP, P. C.; NESPOLO, N. M. Estudo epidemiológico das *Aeromonas* spp., através de REP e ERIC-PCR, em abatedouro bovino. **Arquivo Instituto Biológico**, v.78, n.4, p.485-491, 2011.
- PALÚ, A. P.; GOMES, L. M.; MIGUEL, M. A. L.; BALASSIANO, I. T.; QUEIROZ, M. L. P.; FREITAS-ALMEIDA, A. C.; OLIVEIRA, S. S. Antimicrobial resistance in food and clinical *Aeromonas* isolates. **Food Microbiology**, v.23, p.504-509, 2006.
- PALUMBO, S. A.; MAXINO, F.; WILLIAMS, A. C.; BUCHANAN, R. L.; THAYER, D. W. Influence of temperature, NaCl, and pH on the growth of *Aeromonas hydrophila*. **Journal of Food Science**, v.50, p.1417-1421, 1985.

POPOFF, M. Genus III. *Aeromonas* Kluyver and Van Niel. In: NOEL R. DRIEG (Ed.), Bergey's manual of systematic bacteriology, Baltimore: Williams and Wilkins, 1984. v.1, p.545-548.

ROSSI JÚNIOR, O. D.; AMARAL, L. A.; NADER FILHO, A.; SCHOCKEN-ITURRINO, R. P. Enterotoxigenicidade de cepas de *Aeromonas* sp. isoladas em diferentes pontos do fluxograma de abate bovino. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.53, n.5, p.589-594, 2001.

ROSSI JÚNIOR, O. D.; AMARAL, L. A.; NADER FILHO, A. Bacteria of the genus *Aeromonas* in different locations throughout the process line of beef slaughtering. **Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias**, v.101, n.557-558, p.125-129, 2006.

STEEL, R. G. D.; TORRIE, J. H. Principles and procedures of statistics. New York: Mc Graw, 1960, 481p.