

Perfil higiênico-sanitário e perigos microbiológicos em abatedouros públicos*

Edinaidy Suianny Rocha de Moura¹, Maria Rociene Abrantes¹, Carolina de Gouveia Mendes¹, Adriene Rosceli Menezes de Oliveira¹, Êlika Suzianny de Sousa¹ e Jean Berg Alves da Silva²⁺

ABSTRACT. Moura E.S.R., Abrantes M.R., Mendes C.G., Oliveira A.R.M., Souza E.S. & Silva J.B.A. [Hygienic-sanitary profile and microbiological dangers in public slaughterhouses.] Perfil higiênico-sanitário e perigos microbiológicos em abatedouros públicos. *Revista Brasileira de Medicina Veterinária*, 37(3):203-208, 2015. Departamento de Ciência Animal, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Avenida Francisco Mota, 572, Bairro Costa e Silva, Mossoró, RN 59625-900, Brasil. E-mail: jeanberg@ufersa.edu.br

The aim of this study was to evaluate hygienic and sanitary conditions of municipal slaughterhouses in Rio Grande do Norte. Through a check list, hygienic conditions of establishments and handlers were observed and the percentage of compliance was rated excellent ($\geq 80\%$), good (60 to 79.9%), regular (40 to 59.9%) and poor ($<40\%$), according to official standards established by Brazilian legislation. Ten water samples were collected to analyze total and thermotolerant coliforms; and 200 swab samples, including 150 from the utensils, equipment, handlers, and cattle carcasses were investigated for *Staphylococcus aureus* and Enterobacteria, and 50 from the environment for *Listeria* sp. research. It was noted, through the check list, the existence of various inadequate parameters when compared to those established, and required by law. According to the percentage of compliance found in abattoirs during the assessment visits, no slaughterhouse was rated as excellent, only one was considered good, one was classified as regular and three were considered poor. As for the microbiological analyzes, the presence of coliforms was confirmed in water from two slaughterhouses. High bacteria counts were found in swabs from tools, handlers, and cattle carcasses, and the presence of *Listeria* sp. was observed in three slaughterhouses. Therefore, the precarious sanitary conditions of the municipal slaughterhouses studied in Rio Grande do Norte represent a risk to consumer health.

KEY WORDS. Good practices in food production, environmental monitoring, food safety.

RESUMO. Objetivou-se com este estudo, avaliar as condições higiênico-sanitárias em abatedouros municipais do Rio Grande do Norte. Através de um *check list* foram observadas as condições higiênicas dos estabelecimentos e manipuladores onde classificou-se o percentual de conformidades ob-

servadas como ótimo ($\geq 80\%$), bom (60 a 79,9%), regular (40 a 59,9%) e ruim ($< 40\%$), de acordo com os parâmetros oficiais estabelecidos pela legislação brasileira. Foram coletadas para análises 10 amostras de água para pesquisa de Coliformes Totais e Termotolerantes e 200 amostras de *swabs*, sendo

* Recebido em 2 de abril de 2013.

Aceito para publicação em 14 de abril de 2014.

¹ Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, Laboratório de Inspeção de Produtos de Origem Animal (LIPOA), Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Avenida Francisco Mota, 572, Bairro Costa e Silva, Mossoró, RN 59625-900, Brasil. E-mails: naidyvet@hotmail.com; rocienevet3@hotmail.com; carolmendesvet@hotmail.com; adriennemoliveira@gmail.com; elika.sousa@ifrn.edu.br

² Médico-veterinário, Departamento de Ciência Animal, UFERSA, Avenida Francisco Mota, 572, Bairro Costa e Silva, Mossoró, RN 59625-900.

+Autor para correspondência, E-mail: jeanberg@ufersa.edu.br

150 provenientes dos utensílios, equipamentos, mãos dos manipuladores e carcaças bovinas, para pesquisa de *Staphylococcus aureus* e enterobactérias, e 50 de ambiente para investigação de *Listeria* sp. Foi verificado através do *check list* vários parâmetros inadequados quando comparados aos estabelecidos pela legislação vigente. De acordo com o percentual de conformidade encontrada na avaliação dos abatedouros durante as visitas, nenhum abatedouro foi classificado como ótimo, apenas um foi considerado bom, um foi classificado como regular e três foram considerados ruins. Quanto às análises microbiológicas, verificou-se presença de Coliformes na água de dois abatedouros. Observou-se ainda altas contagens de bactérias nos *swabs* referentes à avaliação dos utensílios, mãos de manipuladores e carcaças, além da presença da *Listeria* sp. em três abatedouros. Constatando-se a precariedade das condições higiênico-sanitárias dos abatedouros municipais estudados no Rio Grande do Norte, representando um risco à saúde pública dos consumidores.

PALAVRAS-CHAVE. Boas práticas na produção de alimentos, monitoramento ambiental, Segurança alimentar.

INTRODUÇÃO

Doenças de origem alimentar ocasionadas pelo consumo de produtos de origem animal podem ser prevenidas através de métodos eficazes que garantam uma alimentação segura. A carne, em particular, pode ser uma fonte de infecção e/ou intoxicação alimentar, quando animais com infecções transmissíveis ao homem, zoonoses, e contaminação por agentes externos estão presentes. Muitos desses contaminantes podem aparecer na carne como resultado de práticas precárias durante a manipulação e inadequado ambiente de funcionamento (Pinillos & Jukes 2008).

Para assegurar a qualidade sanitária das carnes, existe a legislação que dispõe sobre as condições de criação e exigências para o abate sob inspeção de profissional competente. Todos estes cuidados visam à disponibilização para o consumidor de um alimento seguro (Almeida et al. 2010).

De acordo com o Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária dos Produtos de Origem Animal (RIISPOA), o matadouro ou abatedouro é um estabelecimento dotado de instalações completas e equipamentos adequados para a matança de quaisquer das espécies de açougue, visando o fornecimento de carne *in natura* ao comércio interno, com ou sem dependências para a industrialização (Brasil 2008).

No entanto, os matadouros municipais, principalmente os de pequeno porte, em sua maioria não atendem aos requisitos mínimos de higiene ao longo do fluxograma de abate, não oferecem segurança para os manipuladores na produção e, principalmente, não garantem um alimento cárneo livre e protegido de contaminações física, química e biológica, proveniente do homem, dos animais e do meio ambiente (Leite et al. 2009).

Segundo Almeida et al. (2010), no Brasil, o sistema de produção e comercialização de carnes é um problema de saúde pública com forte influência econômica pela não adoção de práticas adequadas de produção, manipulação e comercialização como também pela inoperância dos sistemas fiscalizadores.

Dessa forma, objetivou-se verificar as condições higiênico-sanitárias, ambientais e a identificação dos possíveis pontos de contaminação durante o processo de manipulação da carne em abatedouros públicos com Serviço de Inspeção Municipal no estado do Rio Grande do Norte no Nordeste do Brasil.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado em cinco abatedouros públicos municipais de pequeno porte, no período de junho a setembro de 2011, com abate semanal médio de 60 animais, no estado do Rio Grande do Norte, Brasil. Todos os abatedouros apresentavam Serviço de Inspeção Municipal e foram visitados duas vezes para a obtenção das amostras.

As condições higiênico-sanitárias do ambiente e dos manipuladores foram caracterizadas por meio de inspeção visual e pelo preenchimento de um *check list* e comparados com a legislação federal que aborda sobre o regulamento de inspeção industrial dos produtos de origem animal, já que não existia nos municípios trabalhados com legislação específica. Os abatedouros foram classificados como: ótimos ($\geq 80\%$), bons (60 a 79,9%), regulares (40 a 59,9%) e ruins ($<40\%$), considerando o percentual de conformidades em relação à legislação brasileira (Brasil 2008).

Foram avaliados microbiologicamente utensílios, mãos de manipuladores, carcaças, logo após o abate, e ambiente de abate. As amostras foram coletadas por meio de *swabs* estéreis, embebidos em nove mL de solução salina peptonada 0,1% estéril, sendo essa a diluição 10^{-1} . A coleta se deu conforme a recomendação da *American Public Health Association* (APHA) (1992), sendo obtidas cinco amostras de *swabs* por abatedouro em cada visita.

Na avaliação dos utensílios, mãos dos manipuladores e carcaças foram realizadas pesquisas de *Staphylococcus aureus* e enterobactérias. Para isto, analisou-se um total 150 *swabs*, sendo 50 dos principais utensílios usados

durante o processo de abate, 50 da região palmar das mãos de manipuladores e 50 da região dorsal das carcaças, no lado esquerdo dos animais, em uma área correspondente a 05x05cm. As amostras obtidas foram identificadas, acondicionadas em caixas de isopor com gelo e transportadas até o Laboratório de Inspeção de Origem Animal da Universidade Federal Rural do Semi-Árido.

Para avaliação microbiológica do ambiente, pesquisou-se a presença *Listeria sp.* ambiental, utilizando o Kit 3M™ Petrifilm™ placa para *Listeria* em Monitoramento Ambiental, conforme instruções do fabricante. A coleta foi realizada em locais como bancadas, piso, paredes e utensílios.

A qualidade da água quanto à presença de coliformes totais e termotolerantes foi determinada de acordo com as especificações da Instrução Normativa N°62 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Brasil 2003). Para isto, foram coletadas, em recipientes estéreis, amostras de 500 mL da água de abastecimento por abatedouro em cada visita, totalizando 10 amostras.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Avaliando os dados obtidos através da aplicação do *check list* e inspeção visual nos cinco abatedouros (Tabela 1), constatou-se que, vários parâmetros relacionados aos hábitos e comportamentos dos manipuladores da carne e estrutura física dos abatedouros apresentaram-se inadequados quando comparados aos parâmetros exigidos pela legislação vigente (Brasil 2008).

Foi observado que os manipuladores não apresentavam uniformes e práticas de higiene adequadas necessárias para manipulação da carne. Observou-se ainda hábitos comuns como falar, tossir, cantar ou fumar durante a manipulação da carne. De acordo com a legislação (Brasil 2008), nas áreas onde os alimentos são manipulados, deve ser proibido todo ato que possa originar uma contaminação dos alimentos como, comer, fumar, cuspir ou outras práticas anti-higiênicas. Comportamentos como esses devem ser combatidos através da aplicação de Boas Práticas de Manipulação, pois podem facilitar a transmissão de micro-organismos dos manipuladores para a carne, comprometendo a qualidade final do produto e ocasionando risco à saúde do consumidor devido à possibilidade de ocorrência de toxinfecções alimentares.

Oliveira et al. (2008), ao avaliarem as condições higiênico-sanitários de máquinas de moer carne, mãos de manipuladores e qualidade microbiológica da carne moída, verificaram altas contagens de micro-organismos nos itens avaliados e quando comparou-se os resultados das análises das carnes antes e após a moagem e manipulação, constatou-se aumento da contagem microbiana na maioria

das amostras analisadas. Os autores atribuíram este fato a higienização inadequada das máquinas de moer e mãos dos manipuladores.

Em todos os abatedouros foi verificado pelo menos um dos parâmetros inadequado (Tabela 1) em relação à avaliação do ambiente. Quanto a isto, a legislação federal (Brasil 2008), relata que, os estabelecimentos de alimentos de origem animal devem dispor de luz natural e artificial abundantes, possuir pisos e paredes convenientemente impermeabilizados com material adequado, dispor de mesas de aço inoxidável para os trabalhos de manipulação e preparo de matérias-primas e produtos comestíveis, e ainda a proibição de permanência de cães e gatos e de outros animais estranhos no recinto dos estabelecimentos.

De acordo com o percentual de conformidade encontrada na avaliação dos abatedouros durante as visitas, nenhum abatedouro foi classificado como ótimo, apenas um foi considerado bom (E) (66,6% de conformidade), um foi classificado como regular (B) (50% de conformidade) e três foram considerados ruins, (A - 33,3%, C - 33,3% e D - 8,3%

Tabela 1. Parâmetros observados dos manipuladores da carne e da estrutura de cinco abatedouros municipais no estado do Rio Grande do Norte, Brasil, 2011.

Parâmetros observados	Abatedouros				
	A	B	C	D	E
Manipuladores					
Uniformes claros e limpos	C*	C	C	NC	C
Uniforme completo	NC**	NC	NC	NC	NC
Unhas curtas e limpas	NC	C	NC	NC	C
Barba, costeleta e bigode	NC	NC	NC	NC	C
Presença de adornos	NC	C	C	NC	NC
Conversa, tosse e fumar	NC	NC	NC	NC	NC
Ambiente					
Claro e limpo	C	NC	NC	NC	C
Revestimento de piso e paredes	C	C	C	C	C
Ausência de materiais inservíveis	NC	NC	NC	NC	C
Lixeira com tampa e pedal	NC	NC	NC	NC	NC
Bancadas, pias e utensílios limpos	C	NC	NC	NC	C
Ausência de animais sinantrópicos	C	C	C	NC	C
Classificação	33,3%	50%	33,3%	8,3%	66,6%

*C - Conforme; **NC - Não Conforme.

Tabela 2. Contagem média e frequência de *S. aureus* e Enterobactérias em *swabs* de diferentes variáveis de abatedouros públicos municipais do Rio Grande do Norte, Brasil, 2011.

Variável	Contagem média (logUFC/cm ²)		Frequência (%)	
	<i>S. aureus</i>	Enterobactérias	<i>S. aureus</i>	Enterobactérias
Utensílios	6,119	1,088	44 (88%)	12 (24%)
Mãos de manipuladores	5,599	0,669	45 (90%)	6 (12%)
Carcaças	3,120	0,532	42 (84%)	14 (28%)

de conformidade). Este resultado é preocupante e deve-se ao descumprimento de regras básicas de higiene, aliados à falta de conhecimento dos funcionários, isto pode ocasionar condições favoráveis à contaminação do alimento e multiplicação de micro-organismos.

Esse fato foi evidenciado através de análises microbiológicas em que demonstrou altas contagens de bactérias nos *swabs* referentes à avaliação dos utensílios, mãos de manipuladores e carcaças nos abatedouros, como demonstrado na Tabela 2.

A contaminação por *S. aureus* e enterobactérias foi constatada em todos os *swabs* analisados, apresentando contagem elevada, principalmente, em utensílios e nas mãos de manipuladores por *S. aureus*. Esses dados podem ser creditados à precariedade na higienização dos equipamentos e manipuladores nos abatedouros, o que torna um meio de contaminação para o produto final.

A contaminação por essas bactérias pode ocorrer durante o processo de abate, esfolagem e evisceração que são pontos críticos de controle. A contaminação cruzada pode ocorrer inevitavelmente quando a carcaça entra em contato com o couro, patas, pêlos, utensílios, equipamentos, uniformes, água de lavagem e com o ar do abatedouro (Terra & Fries 2000, Leles et al. 2005). Além disso, a maioria dos manipuladores que trabalha em todo o procedimento não tem conhecimentos relativos à manipulação higiênicas dos alimentos, desconhecem a possibilidade de serem veiculadores e portadores assintomáticos de micro-organismos patogênicos (Germano 2003).

Foi observado que os abatedouros estudados se mostraram semelhantes em relação à contaminação por *S. aureus* nas variáveis analisadas, como verificado na Figura 1. Já as enterobactérias se apresentaram com contagens variáveis quanto à contaminação das superfícies pesquisadas (Figura 2).

Não existem parâmetros em relação ao nível de contaminação aceitável nas mãos de manipuladores de alimentos, contudo, em um trabalho realizado por Millezi et al. (2007), com contagem de micro-organismos nas mãos de manipuladores em uma indústria de alimentos no setor de desossa, revelaram a presença de *S. aureus* variando de $1,0 \times 10^2$ UFC/mão (log₁₀ igual a 2) a $6,5 \times 10^6$ UFC/mão (log₁₀ igual a 6,812). A presença de *S. coagulase* positiva em número elevado indica perigo à saúde pública, devido à produção de toxina estafilocócica em quantidade suficiente para o desenvolvimento de intoxicação alimentar. Além disso, o risco veiculado pelos alimentos com esta bactéria é amplo,

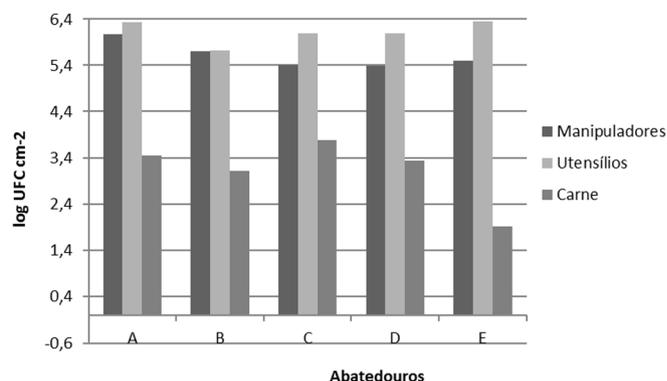


Figura 1. Contagem média de *S. aureus* (logUFC/cm²) em *swabs* nas diferentes variáveis de abatedouros públicos municipais do Rio Grande do Norte, Brasil, 2011.

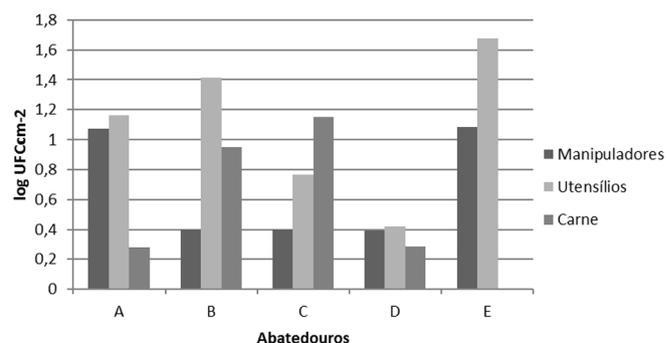


Figura 2. Contagem média de enterobactérias (log UFC/cm²) em *swabs* nas diferentes variáveis de abatedouros públicos municipais do Rio Grande do Norte, Brasil, 2011.

uma vez que apresenta além da patogenicidade, resistência a determinadas drogas antimicrobianas (Almeida et al. 2010).

Os padrões microbiológicos atuais da Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA não fazem referência à quantidade de micro-organismos para superfícies de equipamentos. Contudo, ao se comparar, os resultados encontrados nesse estudo com a legislação do Mercado Comum Europeu, que estabelece um limite inaceitável acima de 1 UFC/cm² de enterobactérias nos testes de superfície, constata-se contaminações extremamente elevadas e inaceitáveis. O presente trabalho verificou enterobactérias em 24% das superfícies analisadas com contagem acima desse valor.

Menezes et al. (2007), ao analisarem *swabs* de equipamentos de abatedouros, verificaram que 44% das amostras apresentaram contagem de enterobactérias superiores a 1 UFC/cm². Em contrapartida, Marra (2009) observou valores de acordo com os padrões da União Européia em estudo realizado em sala de desossa em um abatedouro bovino com inspeção federal.

Quanto às amostras das carcaças, 28% foram positivas para enterobactérias. Esses dados se apro-

ximam dos encontrados por Zweifel et al. (2008) quando pesquisaram a presença desse mesmo grupo de micro-organismos em pequenos abatedouros da Suíça, encontrando 22% de carcaças positivas. Já quando comparados à pesquisas em grandes abatedouros também na Suíça, Zweifel et al. (2005) encontraram prevalência de enterobactérias entre 12 a 54% nas carcaças bovinas. McEvoy et al. (2004), em trabalho desenvolvido em abatedouros bovinos na Irlanda, encontraram prevalência de enterobactérias variando de 45 a 67% nas carcaças bovinas analisadas.

Ainda comparando os resultados deste trabalho com os níveis de aceitação da União Européia, para a carne, em que valores menores que 1,5 log UFC/cm² são considerados satisfatórios (EC 2007), este estudo apresentou em conformidade, pois observou contagem média de 0,53 log UFC/cm² (Tabela 2).

Brandão et al. (2012) avaliando a contaminação superficial de 25 carcaças bovinas de um matadouro-frigorífico sob inspeção federal no oeste do Paraná, obtiveram em média uma contagem de 1,15 log UFC/cm² de enterobactérias após a sangria, 0,04 log UFC/cm² após a evisceração e nenhuma contagem nos demais pontos analisados, após a esfolagem e após a lavagem final das meias-carcaças, também apresentando em conformidade quanto aos critérios da União Européia quando.

Das 50 amostras coletadas em ambiente de abate para pesquisa de *Listeria sp.*, quatro (8%) foram positivas. Quando se observa o número de abatedouros onde a *Listeria sp.* encontrava-se presente, dos cinco abatedouros pesquisados, três (60%) apresentaram pelo menos uma amostra positiva para o agente.

Resultados semelhantes foram observados por Silva et al., (2004), que ao analisarem três frigoríficos no Rio Grande do Sul, observaram prevalência de *L. monocytogenes* entre 8 e 47% nas superfícies de contato. Ferronato (2010), pesquisando dois abatedouros frigoríficos sob inspeção federal no sul do Brasil, observou a presença de *L. innocua* em uma carcaça de um estabelecimento, representando 1,04% (n=96) do total de amostras colhidas. E no outro abatedouro pesquisado pelo autor, verificou *Listeria sp.* em 12 carcaças suínas, constituindo 8,33% do total (n=144) e no piso da câmara fria observou-se *L. seeligeri* e *L. monocytogenes*, e ainda *L. innocua* no piso da evisceração.

A presença de *Listeria sp.* em três dos cinco abatedouros visitados, pode estar associada à falta de aplicação do banho nos animais antes de sua entra-

da na sala de abate, podendo carrear o agente através da pele ou do próprio solo. A falta da aplicação de procedimentos mais eficientes de limpeza dos equipamentos e ambiente também deve ter favorecido à proliferação do patógeno. Aliado a isso, está à possibilidade de transmissão do micro-organismo pelos manipuladores, devido a hábitos precários de higiene e manipulação incorreta da carne durante o processo de abate. Em estudo realizado no Paraná, 33,7% das amostras de equipamentos, utensílios e instalações de abatedouros bovinos foram positivas para *Listeria sp.* (Barros et al. 2004).

O potencial de transmissão da listeriose envolve alimentos de origem animal contaminados por *Listeria monocytogenes* quando existem falhas de caráter higiênico-sanitárias nas linhas de produção (Alves et al. 2006), como as observadas no presente estudo.

Foi observada presença de coliformes nas amostras de água de dois abatedouros estudados, sendo duas amostras do abatedouro C, com presença de coliformes totais, apresentando valores de 110 e >1100 e coliformes termotolerantes com 2,9 e 9,3 NMP/mL, e ainda uma amostra do abatedouro D com valores de 1,5 NMP/mL para coliformes totais.

Segundo a legislação brasileira (Brasil 1997, 2004), toda a água em contato com os alimentos de origem animal, inclusive a usada para higienização de equipamentos em abatedouros e indústrias, deve ter o mesmo padrão microbiológico e de potabilidade da água para o consumo humano, que deve apresentar ausência de coliformes totais e termotolerantes em 100 mL.

Belloet al. (2011), pesquisando o efeito da água utilizada nas lavagens de carcaças em matadouros na Nigéria, observaram que a contagem média de coliformes na carne aumenta após esse processo, devido ao uso de água sem tratamento.

Em outro estudo realizado na água de indústrias de produtos de origem animal no interior de São Paulo, observou-se que 7,4% das amostras de água eram impróprias para o consumo. Destas, 37,9 apresentavam micro-organismos acima do limite permitido e 43,8% tinham coliformes termotolerantes (Amaral et al. 2000).

Vários fatores podem ter ocasionado a presença das bactérias na água neste trabalho, de acordo a observação realizada nos estabelecimentos. A falta de manutenção e limpeza dos reservatórios, a limpeza precária das instalações e torneiras, a falta de verificação microbiológica para controle de qualidade dessa água, além do uso de água não tratada.

CONCLUSÃO

As amostras analisadas nesta pesquisa apresentaram altas contagens de micro-organismos, isso pode ser atribuído à falta da aplicação de sistemas de verificação microbiológica e da inexistência da aplicação de Boas Práticas na Produção nos abatedouros pesquisados.

As inadequações observadas através do *check list* como condições higiênico-sanitárias precárias e hábitos inadequados no comportamento dos manipuladores também influenciam nas altas contagens de Enterobactérias e *Staphylococcus aureus* observados.

REFERÊNCIAS

- Almeida A.C., Souza R.M., Pinho L., Sobrinho E.M. & Silva B.C.M. Determinação de perigos microbiológicos em carnes bovinas resfriadas provenientes de abates clandestinos e comércio ilegal. *Acta Vet. Brasil.*, 4:278-285, 2010.
- Alves F.S.F., Chavapal L. & Pinheiro R.R. Enfermidades e Microorganismos Passíveis de Transmissão pela Carne, Leite e Derivados de Caprinos e Ovinos. Sobral: *Embrapa Caprinos*, 2006.
- Amaral L.A., Rossi Júnior O.D. & Nader Filho A. Qualidade higiênico-sanitária da água utilizada na indústria de alimentos de origem animal. *Hig. Aliment.*, 14:73-76, 2000.
- APHA. Apamerican Public Health Association. *Compendium of methods for the microbiological examination of foods*. 3rd ed. Washington, 1992.
- Barros M.A.F., Haga V.B.M.M., Cavaletti L., d'Ovidio L., Monteiro F.A. & Nero L.A. *Listeria* spp. ocorrência em equipamentos e ambiente de processamento da carne bovina. *Semina: Ciênc. Agrár.*, 25:341-348, 2004.
- Bello M., Lawan M.K.P. & Raji M.A. Assessment of carcass contamination with *E. coli* 0157 before and after washing with water at abattoirs in Nigeria. *Int. J. Food Microbiol.*, 150:184-186, 2011.
- Brandão J.L., Guirro E.C.B.P., Pinto P.S.A., Nero L.A., Pinto J.P.A.N. & Bersot L.S. Monitoramento de micro-organismos indicadores de higiene em linha de abate de bovinos de um matadouro-frigorífico habilitado à exportação no oeste do Paraná. *Semina: Ciênc. Agrár.*, 33:755-762, 2012.
- Brasil. Presidência da República. Agência Nacional de Vigilância Sanitária, Portaria SVS/MS nº 326 de 30 de julho de 1997. *Diário Oficial da União*. Brasília, 1997.
- Brasil. Ministério da Agricultura. Instrução Normativa nº 62 de 26 de Agosto de 2003, Oficializa os Métodos Analíticos Oficiais para Análises Microbiológicas para Controle de Produtos de Origem Animal e Água. *Diário Oficial da União*, Brasília, 2003.
- Brasil. Ministério da Saúde. Portaria nº 518 de 25 de março de 2004. *Diário Oficial da União*. Brasília, 2004.
- Brasil. Ministério da Agricultura. Decreto nº 30.691 de 29/03/1952 e alterado pela última vez pelo Decreto nº 6.385, de 27 de fevereiro de 2008. Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal - RIIPOA. *Diário Oficial da União*, Brasília, 2008.
- Commission Regulation. European Community - EC. nº 1441/2007, amending regulation (EC) nº 2073/2005 on microbiological criteria for foodstuffs. *Official Journal of the European Union*, 2007.
- Ferronato A.I. *Contaminação de carcaças e ambiente por Listeria sp. em diferentes etapas do abate de suínos*. Dissertação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010. 63p. (Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/27030/000763164.pdf?sequence=1>>).
- Franco B.D.G.M. & Landgraf M. *Microbiologia dos alimentos*. Atheneu, São Paulo, 1996. 182p.
- Germano M.I.S. *Treinamento de manipuladores de alimentos: fator de segurança alimentar e promoção de saúde*. Ed. Varela, São Paulo, 2003. 163p.
- Leite A.I., Queiroz A.R.A., Moreira J.O., Batista J.S., Pereira Neto E., Mendes C.G. & Silva J.B.A. Condições físicas e higiênico-sanitárias dos matadouros municipais da região Oeste do Rio Grande do Norte, Brasil. *Arq. Inst. Biol.*, 76:335-340, 2009.
- Leles P.A., Pinto P.S.A. & Tórtora J.C.O. Talheres de restaurantes self-service: contaminação microbiana. *Hig. Aliment.*, 19:72-76, 2005.
- McEvoy J.M., Sheridana J.J., Blair I.S. & McDowell D.A. Microbial contamination on beef in relation to hygiene assessment based on criteria used in EU Decision 2001/471/EC. *Int. J. Food Microbiol.*, 92:217-225, 2004.
- Menezes L.F., Mello C.A. & Júnior J.C.G. Avaliação das condições higiênico-sanitárias de superfícies de equipamentos, em matadouro-frigorífico de bovinos no município de Várzea Grande, MT. *Hig. Aliment.*, 21:80-84, 2007.
- Millezi A.F., Tonial T.M., Zanella J.P., Moschen E.E.S., Avila C.A.C., Kaiser V.L. & Hoffmeister S. Avaliação e qualidade microbiológica das mãos de manipuladores e do agente sanificante na indústria de alimentos. *Revista Analytica*, 28:74-79, 2007.
- Marra N.K. *Dinâmica da carga microbiana da sala de desossa em um matadouro-frigorífico de Goiânia-GO, durante a jornada de trabalho*. Dissertação, Escola de Veterinária, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2009. 54p. (Disponível em: <http://ppgca.vet.ufg.br/uploads/67/original_Dissertacao2009_Kelly_Marra.pdf>).
- Oliveira M.M.M., Brugnera D.F.B., Mendonça A.T. & Piccoli R.H. Condições higiênico sanitárias de máquinas de moer carne, mãos de manipuladores e qualidade microbiológica da carne moída. *Ciênc. Agrotec.*, 32:1893-1898, 2008.
- Pinillos R.G. & Jukes D.J. Hygiene assessment system (HAS) scores - An analysis of the available data from English slaughterhouses. *Food Control*, 19:806-816, 2008.
- Silva W.P., Lima A.S., Gandra E.A., Araújo M.R., Macedo M.R.P. & Duval E.H. *Listeria* spp. no processamento de linguiça frescal em frigoríficos de Pelotas, RS, Brasil. *Ciênc. Rural*, 34:911-916, 2004.
- Terra N.N. & Fries L.L.M. A qualidade da carne suína e sua industrialização. In: Conferência Virtual Internacional sobre Qualidade de Carne Suína. v.1, *Informe Técnico* Embrapa. Universidade Federal de Santa Maria, Rio Grande do Sul, 2000, p.1-5. Disponível em <http://www.cnpsa.embrapa.br/pork/anais00cv_terra_pt.pdf>.
- Zweifel C., Baltzer D. & Stephan R. Microbiological contamination of cattle and pig carcasses at five abattoirs determined by swab sampling in accordance with EU Decision 2001/471/EC. *Meat Science*. 69:559-566, 2005.
- Zweifel C., Fischer R. & Stephan R. Microbiological contamination of pig and cattle carcasses in different small-scale Swiss abattoirs. *Meat Science*, 78:225-231, 2008.