

Qualidade sanitária em processamento industrial de carne bovina

Tafael Lucas Pereira; Universidade Tecnológica Federal do Paraná e-mail: tafadluca@hotmail.com.br

Claudia Walus; Universidade Tecnológica Federal do Paraná e-mail: cacauwalus@gmail.com.br

Juliana Vitoria Messias Bittencourt; Universidade Tecnológica Federal do Paraná e-mail:

juvitoria@utfpr.edu.com.br

Resumo:

A fim de se verificar a qualidade e inocuidade final dos produtos, os sistemas de controle de qualidade utilizados na produção de carne bovina levam em consideração diferentes parâmetros microbiológicos, sendo os microrganismos indicadores bastante utilizados para esse fim. Com isso, o objetivo do trabalho é analisar a qualidade biológica de um processamento de carne bovina em pontos de prevenção de qualidade sanitária. A pesquisa foi realizada em um frigorífico de bovinos, localizada na região dos Campos Gerais (PR). As amostras foram coletadas através do método por swabs, o método utilizado para determinar os pontos de coletas foi baseado pelo modelo de "Diagrama decisório". De acordo com as análises microbiológicas realizadas nos 25 pontos de coleta do estudo foram identificados em 10 pontos a presença de *Salmonella sp.*, em 10 pontos a presença de *Escherichia coli*, em 2 pontos o *Staphylococcus sp.* e não foi identificada a presença da *Listeria monocytogene*. Os principais pontos encontrados foram: armário de utensílios, luva de malha de aço, chairas e facas do PCC, estes pontos podem ser grandes focos de contaminação cruzado do produto no processamento.

Palavras chave: Frigorífico, qualidade sanitária, controle microbiológico, processamento industrial.

Sanitary quality in industrial processing beef

Abstract

In order to verify quality and end product safety, quality control systems used in beef production take into account different microbiological parameters, and the indicator microorganisms widely used for this purpose. Thus, the aim of this study is to analyze the biological quality of a beef processing in health quality preventive points. The survey was conducted in a beef processing plant, located in the Campos Gerais region (PR). Samples were collected by swab method, the method used to determine the points of collection was based by the "Decision Diagram" model. According to the microbiological analysis carried out in the 25 points of study of the collection were identified in 10 points the presence of *Salmonella* in 10 points the presence of *Escherichia coli* in 2 points *Staphylococcus sp.* and it did not identify the presence of *Listeria monocytogenes*. The main points were: cabinet appliances, steel mesh glove, knife sharpener and knives of the CPC, these points can be large cross product contamination outbreaks in processing.

Key-words: Fridge, sanitary quality, microbiological control, industrial processing.

1. Introdução

A fim de se verificar a qualidade e inocuidade final dos produtos, os sistemas de controle de qualidade utilizados na produção de carne bovina levam em consideração diferentes parâmetros microbiológicos, sendo os microrganismos indicadores bastante utilizados para esse fim. O controle de qualidade para a fabricação de produtos alimentícios é um fator importante e indispensável, visto que as empresas obtêm produtos de maior competitividade no mercado, suprem a demanda dos consumidores e, ainda, atendem aos órgãos de fiscalização e aos seus decretos.

Estes preceitos devem ser adotados principalmente pelas indústrias que produzem produtos *in natura*, como é o caso da carne bovina. Por ser um alimento rico em nutrientes, torna-se um meio propício para o desenvolvimento microbiológico, dado que, seu processamento não passa por um procedimento de esterilização. O Brasil ocupa, nos últimos anos, a posição de maior produtor e maior exportador mundial de carne bovina, com rebanho de 176.610.943 de cabeças e produção de 1.700.000 toneladas de carcaças, destinadas à exportação, com um consumo interno *per capita* de 38,7 kg por pessoa ao ano (ARAÚJO *et al.* 2012).

Devido a essa alta demanda de produção e de exportação, em que o alcance de consumidores é maior, as indústrias produtoras devem procurar alternativas que auxiliem e melhorem a qualidade do seu processo e do seu produto. O estudo de Deon *et al.* (2012) afirma que muitos casos de doenças transmitidas por alimentos – DTAs poderiam ser evitados, se comportamentos preventivos fossem realizados em toda a cadeia produtiva. Muitos são os microrganismos que podem ser encontrados na carne, como a *Salmonella spp.*, *Shigella sp.*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus spp.*, *Listeria monocytogene*, *Pseudomonas spp.*, *Achromobacter spp.*, entre outros (DUCAS; SILVA, 2011).

O contágio pode vir a ocorrer em etapas do processamento de alimentos, começando na conferência da matéria prima, transformação, conservação e consumo final dos alimentos. O consumo desses microrganismos patogênicos é o motivo principal de várias doenças gastrointestinais (ANDRADE *et.al.* 2010). Segundo Forsythe (2005), testes microbiológicos do produto final, por si só, não garantem a produção de alimentos seguros. O autor salienta a importância da realização desses testes em todas as etapas de processamento como suporte a programas de qualidade.

Portanto, a quantificação de microrganismos presentes no processamento frigorífico é importante sobre o ponto de vista da saúde pública, e de competitividade do mercado, tanto pelo julgamento da efetividade higiênico-sanitárias durante a produção, como para estimar características de qualidade do produto. Com isso, o objetivo do trabalho é analisar a qualidade biológica de um processamento de carne bovina em pontos de prevenção de qualidade sanitária.

2. Metodologia

2.1 Amostra

A pesquisa foi realizada em um frigorífico de bovinos, localizada na região dos Campos Gerais (PR). As amostras foram coletadas através do método por *swabs*, sendo codificadas conforme o ponto coletado. A técnica consiste na fricção de um cotonete estéril sobre uma superfície, dentro de um molde estéril com área de 25 cm² com sucessivas passagens, revertendo à direção (SILVA JUNIOR, 2007)

Os *swabs* foram suspensos em caldo nutriente e conservados sobre refrigeração até o local de análise, no Laboratório de Microbiologia da UTFPR – Campus Ponta Grossa, onde serão incubadas sobre a temperatura de 35 °C por 24 horas.

2.2 Determinação dos pontos de coleta do ambiente de produção

O método utilizado para determinar os pontos de coletas foi baseado pelo modelo de “Diagrama decisório” que orienta a identificação dos Pontos Críticos de Controle (PCC) pela ferramenta de qualidade Análise de Pontos Críticos de Controle (APPCC) de acordo com Tobias et al. (2014), adicionalmente pontos foram coletados a partir de observação do processo in loco. A figura 1 demonstra o modelo do diagrama decisório utilizado.

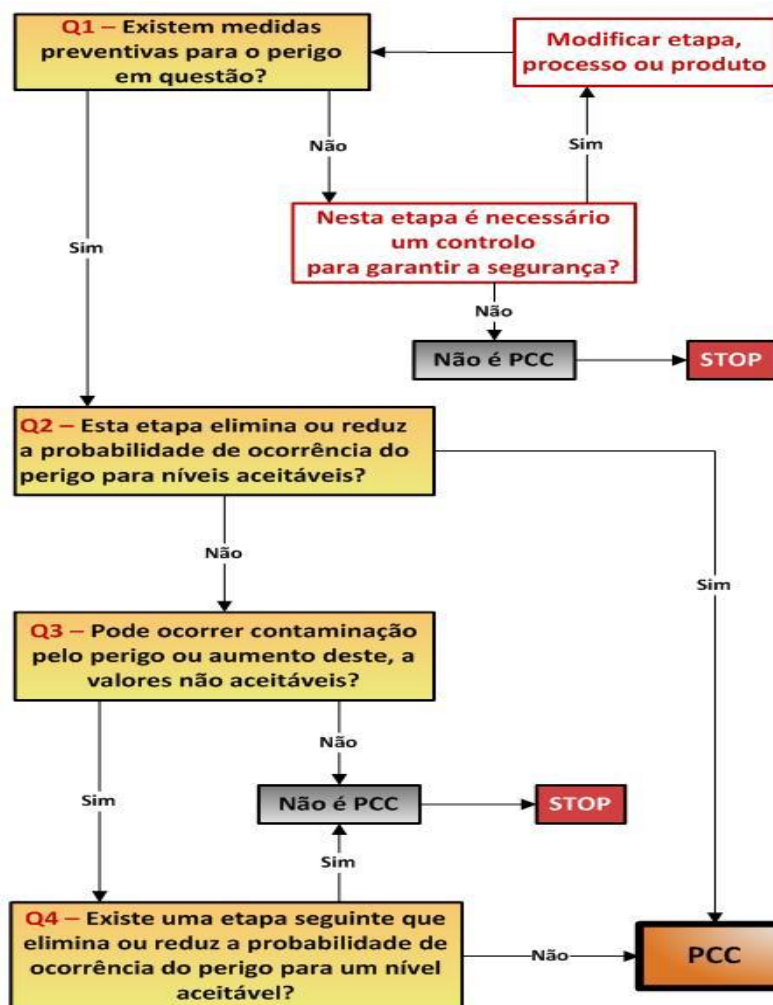


Figura 1: Diagrama decisório para determinações de pontos críticos de controle

O diagrama decisório parte de um questionário que deve ser respondido através de conhecimento técnico e científico, para cada perigo encontrado.

2.3 Isolamento e quantificação de microrganismos presentes no ambiente produtivo

Os microrganismos analisados no estudo foram baseados no grau de importância estabelecida pela literatura e de acordo com a legislação estabelece como bactérias de controle obrigatório em estabelecimentos frigoríficos.

Foram analisados os *Staphylococcus sp.*, *Escherichia coli*, *Salmonella sp* e *Listeria monocytogenes*. Todas as análises foram realizadas em triplicata. Análises microbiológicas foram realizadas de acordo com Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos. Neusely da Silva, Valéria C. A. Junqueira, Neliane F.A. Silveira. 2ª ed. São Paulo, 2001.

3 RESULTADOS

3.1 Determinação dos pontos por meio de Diagrama decisório

De acordo com o método de diagrama decisório foram estabelecidos 25 pontos de coletas, identificados como possíveis meios de contaminação do produto ao longo do processo de fabricação. Os pontos estão distribuídos em oito setores de recepção, armazenamento em refrigeração, pré-corte, desossa, embalagem, refrigeração de produto final e expedição demonstrados na tabela 2.

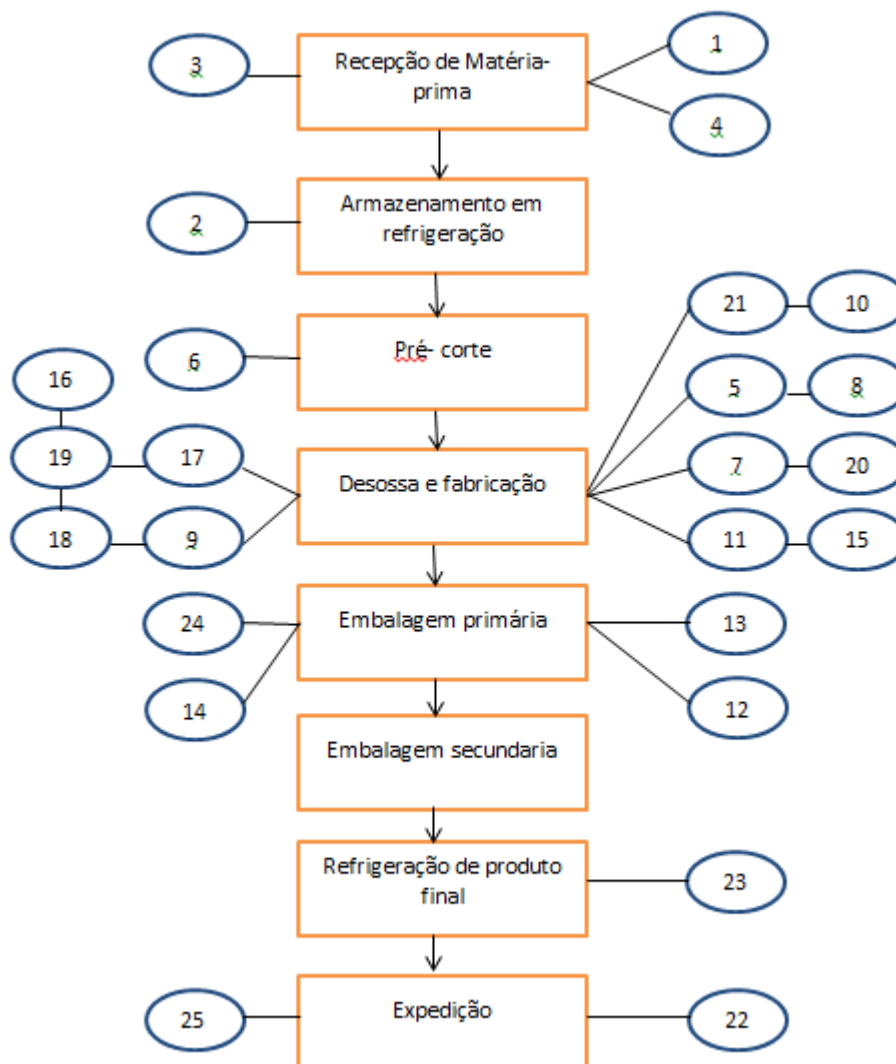


Figura 2: Fluxograma de produção do entreposto frigorífico com os pontos de coleta estabelecidos.
Autoria própria (2015)

Os pontos de coletas foram respectivamente de acordo com a ordem numérica, Facas, Maçaneta da câmara de resfriamento, armário de utensílios, capa de lombar, luva de malha de aço, Facas desossa, tabuas de corte, ganchos, armário de utensílios esterilizados, chairas, máquina de moída, mãos de manipuladores, Esteira, caixas plásticas branca, máquina serra fita, máquina skinner, luva do manipulador da skinner, faca do PCC, cubas de inox, mesas de

inox, limpador de osso, porta setor de expedição, maçaneta da câmara de expedição, uniforme de funcionário, câmara de osso.

3.2 Isolamento e quantificação de microrganismos presentes no ambiente produtivo

De acordo com as análises microbiológicas realizadas nos 25 pontos o estudo foram identificados em 10 pontos a presença de *Salmonella sp*, em 10 pontos a presença de *Escherichia coli*, em 2 pontos o *Staphylococcus sp*. E não foi identificada a presença da *Listeria monocytogene*, apresentados na tabela 01.

RESULTADO DA ANALISE MICROBIOLÓGICA REALIZADA NOS PONTOS DE CONTROLE				
Pontos de coleta	<i>Salmonella</i>	<i>Staphylococcus</i>	<i>Escherichia coli</i>	<i>Listeria mono.</i>
1 - Facas	-	-	-	-
2 – Maçaneta da câmara	-	-	-	-
3 – Armário de utensílios	+	-	+	-
4 – Capa de lombar	-	-	-	-
5 – Luva de malha de aço	+	-	+	-
6 - Facas	-	-	-	-
7 - Tábuas	-	-	-	-
8 - Ganchos	-	-	+	-
9 – Armário Esterilização de facas	+	+	-	-
10 - Chairas	+	-	+	-
11- Máquina de carne moída	+	-	+	-
12- Mãos manipuladores	-	-	+	-
13 – Esteira	-	-	+	-
14 – Caixa branca para produto	+	-	+	-
15 – Serra fita	-	-	+	-
16 - Skinner	-	-	-	-
17 – Luva manipulador Skinner	+	-	-	-
18 – Faca do PCC	+	-	+	-
19 – Cubas de inox	-	+	-	-
20 - Mesas	-	-	-	-
21 – Limpador de osso	+	-	-	-
22 – Porta expedição	+	-	-	-
23 – Maçaneta câmara exped.	-	-	-	-
24 - Uniforme	-	-	-	-
25 – Câmara de osso	-	-	-	-
Total de pontos encontrados	10	2	10	Sem presença

Tabela 01: Resultados da análise microbiológica do processamento frigorífico.
Autoria própria (2015)

De acordo com Ducas e Silva (2011) a *Salmonella spp.* assim como outras bactérias patogênicas entram na planta de abate a partir dos animais vivos e dos operários, não existindo procedimentos de inspeção especificamente direcionados para o controle desses microrganismos, apesar de estarem relacionados como principais riscos para a saúde pública.

O estudo identificou a presença de *Salmonella spp.* em diversos pontos da produção. A *Salmonella* é uma das principais causas de doenças transmitidas por alimentos (DTA) causando uma doença chamada Salmonelose e febre tifoide (ARSLAN, S.; EYI, A., 2010). Os pontos onde foram identificados estão relacionados com o manipulador, é o caso das luvas

de malha de aço e faca do PCC. Bosilevac *et al.* (2009) pesquisaram em sete abatedouros de pequeno porte, nos Estados Unidos, a presença de *Salmonella* spp. em 1950 carcaças, obtendo 58% de positividade.

Os resultados encontrado no estudo estão de acordo com o proposto por Schraft *et al.* 1992, que afirma que em plantas de processamento de carne, *Salmonella* spp e *S. aureus* podem ser frequentemente identificados sobre as superfícies de trabalho e equipamentos, demonstrando que a contaminação cruzada entre carcaças pode ocorrer, revelando a necessidade de higienizar e sanitizar o ambiente de abate. Segundo Fonseca *et al.* (2013) As mãos contaminadas são considerados uma das principais causas de doenças veiculadas por alimentos, uma vez surtos mãos contaminadas são reservatórios de vários agentes patogênicos, tais como o *Staphylococcus* spp., *Salmonella* spp., E *Escherichia coli*. Muitos estudos têm relatado práticas de higiene insatisfatórias de manipuladores de alimentos (HENROID JUNIOR; Sneed, 2004; AARNISALO *et al.*, 2006) e surtos causados por eles. No estudo o *Staphylococcus* spp. foi identificado em dois pontos, armário de facas higienizadas e cubas de aço inox. O que pode acarretar em uma contaminação cruzada do produto, acarretando em uma perda de qualidade (PEREIRA e KOVALESKI, 2013).

Outro microrganismo identificado em diversos pontos de produção no estudo de caso foi a *Escherichia coli*. As contagens deste microrganismo podem estimar falhas na higiene e indicar contaminação de origem fecal, sendo que elevadas contagens desses grupos de microrganismos podem estar relacionadas a níveis significativos de enteropatógenos (DUCAS e SILVA, 2011). Os principais pontos identificados estão envolvidos com o manipular, inclusive em suas mãos o outro ponto é em equipamento como esteira e máquina de moer carne.

No estudo não foi identificado a presença de *Listeria monocytogene*, o estudo de Monteiro, *et al.* 2014 nas 21 amostras coletadas no estabelecimento estudado, três tiveram respostas confirmativas para *Listeria monocytogenes*, sendo uma da mesa de evisceração e outras duas em ralos, o que pode justificar o fato da empresa estuda neste estudo não trabalhar com miúdos e só foi estudos materiais de contato com o produto. Por outro lado, Barros *et al.*, em 2007, obtiveram positividade em 27 das 151 carcaças analisadas no Paraná.

De acordo com Abrantes *et al.* (2014) a presença desses microrganismos em alimentos direcionados ao consumo humano, como o do presente estudo, é inaceitável, tendo em vista os riscos à saúde que estes causam. Isso se torna ainda mais preocupante considerando que este produto apresenta inspeção, realizada por órgãos oficiais. Segundo Bezerra *et al.* (2012), produtos como este devem apresentar condições apropriadas de consumo, entretanto, a manipulação a que são submetidos propicia contaminação pela falta de aplicação das boas práticas de fabricação.

4. Conclusão

Pela determinação dos pontos de controle para coleta de dados com a utilização do diagrama decisório foram encontrados 25 pontos determinados como pontos de risco de contaminação do produto nas oito etapas de produção. Com a análise microbiológica realizadas nos pontos foi encontrados a presença de *Salmonella* spp. *Escherichia coli* e *Staphylococcus* spp.. Os principais pontos encontrados foram: armário de utensílios, luva de malha de aço, chairas e facas do PCC, estes pontos podem ser grandes focos de contaminação cruzado do produto no processamento. Gerando uma perda de qualidade do produto no lote inteiro de produção. No estudo não foi identificado a presença de *Listeria Monocytogenes*.

Como o estudo teve como objetivo avaliar a qualidade sanitária do processo de fabricação deve-se, em estudos futuros analisar a eficiência dos programas de qualidade estabelecidos na empresa. Pois a qualidade microbiológica do produto interfere diretamente na saúde do consumidor e também na qualidade, causando uma deterioração rápida do produto.

Referências

AARNISALO, K. et al. As práticas de higiene de trabalho do pessoal de manutenção e material de higiene na indústria de alimentos em Concluir. *Controle de Alimentos*, v. 17, n. 12, p. 1001-1011, 2006.

ABRANTES, M. R.; SOUSA, A. C. P.; ARAÚJO, N. K. S.; ÊLIKA SUZIANNY DE SOUSA, OLIVEIRA, A. R. M.; SILVA, J. B. A. Avaliação microbiológica de carne de charque produzida industrialmente *Microbiological evaluation of industrially produced charqui meat*. *Arq. Inst. Biol.* vol.81 no.3 São Paulo July/Sept. 2014.

ANDRADE, R.B T. GEMELLI, L.P. DALL ONDER, K. CRISTINA, T. DE BRITO, A.A.L. BARBOZA, B.G. DE BRITO. Métodos diagnósticos para os patógenos alimentares: *Campylobacter sp.*, *Salmonella sp.* e *Listeria monocytogenes*. *Arquivo do Instituto de Biológico*, São Paulo, v.77, n.4, p.741-750, out./dez., 2010.

ARAÚJO, H. S.; SABBAG, O. J.; LIMA, B. T.; ANDRIGHETTO, C.; RUIZ, U. S. Aspectos econômicos da produção de bovinos de corte. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, Goiânia, v. 42, n.º 1, p. 82-89, jan./mar. 2012.

ARSLAN, S.; and EYI, R. Occurrence and antimicrobial resistance profile of *Salmonella* species in retail meat products. *Journal Food Prot*, 73, 1613 – 1617, 2010.

BARROS, M.A.F.; NERO, L.A.; SILVA, L.C. et al. *Listeria monocytogenes*: Occurrence in beef and identification of the main contamination points in processing plants. *Meat Science*, v.76, p.591-596, 2007.

BEZERRA, M.V.P.; ABRANTES, M.R.; SILVESTRE, M.K.S.; SOUSA, E.S.; ROCHA, M.O.C.; FAUSTINO, J.G.; SILVA, J.B.A. Avaliação microbiológica e físico-química de linguiça toscana no município de Mossoró, RN. *Arquivo Instituto Biológico*. v.79, n.2, p.297-300, 2012.

BOSILEVAC, J.M.; ARTHUR, T.M.; BONO, J.L. et al. Prevalence and Enumeration of *Escherichia coli* O157:H7 and *Salmonella* in U.S. Abattoirs that Process Fewer than 1,000 Head of Cattle per Day. *J. Food Protection*, v.72, p.1272-1278, 2009.

DEON, B. C. et al. Programa de boas práticas em domicílios da cidade de Santa Maria - RS. *Brazilian Journal Food Technol* [online], v.15, n.º spe, p. 74-77, 2012.

DUCAS, C. T. S.; SILVA, L. F. Pesquisa de *salmonella spp.* e enumeração de coliformes totais e termotolerantes em carcaça de suínos abatidos em matadouro-frigorífico de Uberlândia, Minas Gerais. *Vet.Not.*, Uberlândia, v.17. n.1, p. 54-61, jan./jun. 2011.

FONSECA, C. F.; STAMFORD, T. L. M.; ANDRADE, S. A. C.; SOUZA, E. L.; SILVA, C. G. M. Práticas de trabalho higiênico-sanitárias e implementação de um plano de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (HACCP) nas indústrias de processamento de lagosta. *Food Sci. Technol* (Campinas) vol.33 no.1 Campinas janeiro / março Epub 2013 05 de março de 2013.

FORSYTHE, S. J. *Microbiologia da segurança alimentar*. Porto alegre: artmed, 424p. 2005.

HENROID JUNIOR, D. ; SNEED, J. Readiness para implementar sistemas de análise de perigos e pontos críticos de controle (HACCP) nas escolas de Iowa. *Journal of the American Dietetic Association*, 104 v., N. 2, p. 180-185, 2004.

MARTINELLI, T. M.; ROSSI JUNIOR, O. D.; CERESER, N. D.; CARDOZO, M. V.; PINTO, F. R.; PERRI, S. H. V. *Avaliação microbiológica da superfície muscular de carcaças ovinas durante as operações de abate em matadouro.* Ars veterinaria, Jaboticabal, SP, v.27, n.3, 145-151, 2011.

MONTEIRO, F. C. ; MONTANHINI, M. T. M. ; BITTENCOURT, J. V. M. *Avaliação de protocolos de extração de DNA genômico na verificação da presença de Listeria monocytogenes por PCR.* Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal, v. 8, p. 141, 2014.

PEREIRA, T. L.; KOVALESKI, J. L. *Controle da carga microbiana em carne bovina através do uso de ácido peracético.* III congresso brasileiro de engenharia de produção. Ponta Grossa, PR, Brasil, 04 a 06 de dezembro de 2013.

SCHRAFT H.; KLEINLEIN N.; UNTERMANN, F. *Contamination of pig hindquarters with Staphylococcus aureus.* Int. J. Food Microbiol. 15(1/2):191-194, 1992.

SILVA JÚNIOR, E. A. *Manual de Controle Higiênico-sanitário em Alimentos.* 6. .ª ed. São Paulo, Varela, 2007.

SILVA, N.; VALÉRIA, C. A. JUNQUEIRA, N. F.A. *Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos.* Silveira. 2ª ed. São Paulo, 2001.

TOBIAS, W.; PONSANO, E. H; G.; PINTO, M. F. *Elaboração e implantação do sistema de análise de perigos e pontos críticos de controle no processamento de leite pasteurizado tipo A.* Cienc. Rural vol.44 no.9 Santa Maria Sept. 2014.