ESTHER NAOMI MATSUBARA

**Condição higiênico-sanitária de meias-carcaças de suínos após o
abate e depois do resfriamento e análise da utilização de Lista de
Verificação para avaliar boas práticas no abate de suínos**

São Paulo
2005

ESTHER NAOMI MATSUBARA

Condição higiênico-sanitária de meias-carcaças de suínos após o abate e depois do resfriamento e análise da utilização de Lista de Verificação para avaliar boas práticas no abate de suínos

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Epidemiologia Experimental Aplicada às Zoonoses da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Mestre em Medicina Veterinária

Departamento:

Medicina Veterinária Preventiva e Saúde Animal

Área de Concentração:

Epidemiologia Experimental e Aplicada às Zoonoses

Orientadora:

Profa. Dra. Simone de Carvalho Balian

São Paulo

2005

Autorizo a reprodução parcial ou total desta obra, para fins acadêmicos, desde que citada a fonte.

DADOS INTERNACIONAIS DE CATALOGAÇÃO-NA-PUBLICAÇÃO

(Biblioteca da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo)

T.1528 FMVZ	<p>Matsubara, Esther Naomi</p> <p>Condição higiênico-sanitária de meias-carcaças de suínos após o abate e depois do resfriamento e análise da utilização de Lista de Verificação para avaliar boas práticas no abate de suínos / Esther Naomi Matsubara. – São Paulo : E. N. Matsubara, 2005. 152 f. : il.</p> <p>Dissertação (mestrado) - Universidade de São Paulo. Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia. Departamento de Medicina Veterinária Preventiva e Saúde Animal, 2005.</p> <p>Programa de Pós-graduação: Epidemiologia Experimental Aplicada às Zoonoses. Área de concentração: Epidemiologia Experimental Aplicada às Zoonoses.</p> <p>Orientador: Profa. Dra. Simone de Carvalho Balian.</p> <p>1. <i>Salmonella</i>. 2. <i>Escherichia coli</i>. 3. Abate. 4. Suínos. 5. Contaminação de alimentos. I. Título.</p>
----------------	---

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia
Cidade Universitária "Armando de Salles Oliveira"
Comissão Bioética

CERTIFICADO

Certificamos que o Projeto intitulado "Levantamento da condição higiênico-sanitária de carcaças de suíno imediatamente após o abate e após o resfriamento, antes da expedição" Protocolo nº 274/2003, sob a responsabilidade da Profª Drª Simone de Carvalho Balian, está de acordo com os princípios éticos de experimentação animal da Comissão de Bioética da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo e foi aprovado "ad referendum".

(We certify that the Research "Survey of the hygienic-sanitary condition of swine carcass immediately after slaughter and after cooling, before expedition" protocol number 274/2003, under the responsibility of Profª Drª Simone de Carvalho Balian, agree with Ethical Principles in Animal Research adopted by Bioethic Commission of the Faculty of Veterinary Medicine and Zootechny of University of São Paulo and was approved "ad referendum").

São Paulo, 01 de abril de 2003

Profª Drª Julia Maria Matos
Presidente da Comissão de Bioética
FMVZ/USP

FOLHA DE AVALIAÇÃO

Nome do autor: MATSUBARA, Esther Naomi

Título: Condição higiênico-sanitária de meias-carcaças de suínos após o abate e depois do resfriamento e análise da utilização de Lista de Verificação para avaliar boas práticas no abate de suínos

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Epidemiologia Experimental Aplicada às Zoonoses da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Mestre em Medicina Veterinária

Data ____/____/____

Banca Examinadora

Prof. Dr. _____ Instituição: _____

Assinatura _____ Julgamento: _____

Prof. Dr. _____ Instituição: _____

Assinatura _____ Julgamento: _____

Prof. Dr. _____ Instituição: _____

Assinatura _____ Julgamento: _____

Apoio financeiro FAPESP

Processo n° 02/04949-0

Processo n° 02/13005-6

DEDICATÓRIA

À minha querida mãezinha pela luz que põe em meu caminho

*Em memória, ao meu avô Juiti Matsubara cuja vontade de viver e aprender foi sua
maior herança*

AGRADECIMENTOS

A Deus pelo amor infinito e por todas as oportunidades que me oferece desde que existo.

À minha família pelo carinho e união e pela paciência e compreensão constantes.

À minha orientadora Simone pela amizade, por toda confiança depositada, pelo apoio e incentivo nos momentos críticos, pela orientação, pelas oportunidades e por todo aprendizado que me proporcionou desde que a conheci.

Ao Departamento de Medicina Veterinária Preventiva e Saúde Animal pelo carinho com que acolhe todos seus pós-graduandos e por ter proporcionado oportunidades de crescimento pessoal e profissional.

Ao Prof. Silvio Arruda Vasconcelos pela dedicação à coordenação do Programa de Epidemiologia Experimental Aplicado à Zoonoses .

Ao apoio financeiro da FAPESP, processo nº 02/04949-0 e processo nº 02/13005-6.

Ao Dr. Mário Roberto Nascimento e Dr. Ari Crispim dos Anjos do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento pelos conselhos na elaboração do projeto e pelo apoio na sua execução.

Ao amigo Esequiel pelas conversas amigas e pelo apoio nas colheitas de amostras.

À Prof. Dra. Evelise O. T.R e Silva por todo incentivo e apoio.

À Profa. Dra. Sonia Regina Pinheiro pela confiança e incentivos.

Ao Prof. Fernando Ferreira, Prof. Marcos Amaku e Prof. Ricardo Dias do LEB pela disposição em auxiliar “estatisticamente” sempre que foi preciso.

Ao Bispo e à Sandra, técnicos do Laboratório de Higiene Alimentar, pelo carinho, pelo apoio em todas as horas que precisei e pelo auxílio na execução da parte experimental no laboratório.

Ao Dr. Vasco pela gentileza de ceder seu molde de alumínio de amostragem em carcaças.

Ao Ernesto Hofer do Instituto Oswaldo Cruz pelos artigos enviados, pela disposição em realizar a sorotipagem e o antibiograma das *Salmonella* spp isoladas no trabalho e pelos esclarecimentos.

Ao Denis Rizzo Moraes pela boa vontade de sempre e pela ajuda essencial.

À Flávia Bernardi Paes Leme pela inestimável amizade e companheirismo desde sempre

À Dra. Eliane Del Fiume Bussotti pela amizade, pela compreensão e por todo apoio pessoal e profissional.

Às amigas Paula Praxedes e Paula Spinha de Toledo pela simples existência e alegria.

Ao Luis Ivan Martinhão Souto e Maurício Cláudio Horta pela amizade sincera e companheirismo.

Ao Hugo Fernando Sucupira pela amizade, pelo carinho, pela oportunidade de fazer crescer.

Aos estagiários, mestrandos e doutorandos que conheci e com os quais dividi momentos de confraternização dentro do departamento VPS.

Aos secretários do VPS, Cristina, Virginia e Danival pelo carinho, apoio nas horas mais críticas e pela amizade.

Às secretarias da pós-graduação Sandra, Dayse e Cláudia pelas matrículas e por todo auxílio prestado durante o mestrado.

A todos os estagiários que acompanharam o projeto pelo auxílio laboratorial.

À Carina pela amizade, dedicação e disposição de acompanhar e auxiliar nos trabalhos.

Aos agentes de inspeção Antônio, Francisco, João, Adailson e Júnior do Serviço de Inspeção Federal do matadouro onde foram colhidas as amostras por todo auxílio e colaboração na execução da colheita de amostras.

À Dra. Suely Stringari de Souza pela confiança e pelo apoio no crescimento pessoal e profissional ao longo destes anos.

Ao proprietário do matadouro, Sr. Gigio, pela gentileza em permitir a colheita de amostras no seu estabelecimento.

Ao apoio dos funcionários da Biblioteca da FMVZ/ USP, em especial da Ana, Helena e Elza.

RESUMO

MATSUBARA, E. N. **Condição higiênico-sanitária de meias-carcaças de suínos após o abate e depois do resfriamento e análise da utilização de Lista de Verificação para avaliar boas práticas no abate de suínos.** [Hygienic and sanitary conditions of swine half-carasses after the slaughter and after the chilling and analysis of the use of good manufacturing practices assessment Check-list in swine slaughter]. 2005. 152 f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, 2005.

Em um matadouro-frigorífico de suínos, no Estado de São Paulo sob Serviço de Inspeção Federal, avaliou-se as condições higiênico-sanitárias de 240 meias-carcaças realizando a contagem de coliformes totais, de *Escherichia coli* e a pesquisa da presença de *Salmonella* spp em três regiões pré-definidas (face lateral externa do pernil, do peito e da papada), após o abate e depois do resfriamento; e analisou-se as dificuldades e facilidades na aplicação de uma Lista de Verificação de procedimentos de abate, adaptada a partir daquela utilizada pelo Serviço de Inspeção Federal, propondo-se uma nova. Vinte e uma Listas de Verificação foram preenchidas ao longo de 12 meses de estudo. Obteve-se coliformes totais em 98,7% (711/720) e *Escherichia coli* em 90,7% (653/720) das meias-carcaças analisadas e houve aumento do número de coliformes e *Escherichia coli* após o resfriamento das meias-carcaças. *Salmonella* spp esteve presente nas carcaças após o abate e depois do resfriamento numa frequência de ocorrência de 5,4% (13/240). Concluiu-se que para se alcançar qualidade higiênica e higiênico-sanitária aceitável em carcaças de suínos faz-se necessário padronizar os procedimentos que envolvem o abate desde o recebimento dos animais até o resfriamento das meias-carcaças, incluindo-se o funcionamento e uso da câmara frigorífica, e para tanto implementar boas práticas formalizadas é o primeiro passo. A aplicação de uma Lista de Verificação mostrou-se um

instrumento útil para se avaliar procedimentos de abate e permite identificar, de forma organizada, não-conformidades, implementar medidas corretivas e criar o histórico do controle da qualidade higiênico-sanitária do estabelecimento.

Palavras-chave: *Salmonella*. *Escherichia coli*. Abate. Suínos. Contaminação de alimentos.

ABSTRACT

MATSUBARA, E. N. **Hygienic and sanitary conditions of swine half-carasses after the slaughter and after the chilling and analysis of the use of good manufacturing practices assessment Check-list in swine slaughter.** [Condição higiênico-sanitária de meias-carcaças de suínos após o abate e depois do resfriamento e análise da utilização de Lista de Verificação para avaliar boas práticas no abate de suínos]. 2005. 152 f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, 2005.

In one swine slaughterhouse in the State of São Paulo under the Federal Inspection Service the hygienic and the sanitary conditions of 240 swine half-carasses have been evaluated by the counting of total coliforms and *Escherichia coli* and the research of presence of *Salmonella* spp in three predetermined regions (external lateral face of the ham, the belly and the neck), after the slaughter and after the cooling; and analyzed the facilities and the difficulties on the application of a Check-list of procedures in slaughter, based on that one used by the Service of Federal Inspection in the State of São Paulo, purposing a new Check-list. Twenty one Check-lists of good manufacturing practices (GMP) have been filled throughout 12 months of study. In the present work, it has been achieved coliforms in 98,7% (711/720) e *Escherichia coli* in 90,7% (653/720) of the half-carasses assessed and the number of coliforms and *Escherichia coli* have increased after the cooling process. The *Salmonella* spp was present in the carcasses after the slaughter and after the cooling and the frequency of occurrence was of 5,4% (13/240). In conclusion, to acquire acceptable hygienic and sanitary quality in swine carcasses in a slaughterhouse it becomes necessary to standardize the procedures that involve the slaughter since the receiving of the animals until the cooling of the half-carasses, including the working and the use of the frigorific room; in this way the implementation of GMP in the plant is the first

step to be adopted. The resource of GMP Check-list shows itself as a useful instrument to verify the procedures of swine slaughter; it allows the organized identification of non-conformities, to implement corrective actions and creates a description registered on the performance of the establishment.

Word-keys: *Salmonella*. *Escherichia coli*. Slaughter. Swine. Contamination of foods.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 –	Fluxograma de abate no estabelecimento matadouro-frigorífico de suínos em estudo.....	46
Figura 2 –	Regiões amostradas nas meias-carcaças de suíno: pernil (R1), peito (R2) e papada (R3)	48
Figura 3 –	Método de aplicação do suabe dentro da área delimitada pelo molde nas direções horizontal (A) e vertical (B).....	50

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 –	Distribuição das 240 meias-carcaças segundo a proporção de <i>Escherichia coli</i> dentro dos coliformes totais (EC/C = x) – São Paulo, out. 2003-out. 2004.....	62
Gráfico 2 –	Distribuição de 240 meias-carcaças de acordo com a concentração de <i>Escherichia coli</i> encontrada em log de ufc/cm ² 120 após o abate e 120 depois do resfriamento – São Paulo, out. 2003-out. 2004.....	65
Gráfico 3 –	Classificação das meias-carcaças segundo o critério de três classes do Regulamento Final dos EUA/ 1996, para contaminação de carcaças de suínos por <i>Escherichia coli</i> – São Paulo, out. 2003 – out. 2004.....	66
Gráfico 4 -	Curva de temperatura (°C) da câmara fria do período de 2 a 13 mar. 2004.....	69
Gráfico 5 -	Curva de temperatura (°C) da câmara fria do período de 2 a 4 mar. 2004.....	70
Gráfico 6 –	Curva de umidade relativa (%) da câmara fria do período de 2 a 13 mar. 2004.....	72
Gráfico 7 -	Curva de umidade relativa (%) da câmara fria do período de 2 a 4 mar. 2004.....	72
Gráfico 8 -	Curva de temperatura (°C) e umidade relativa - UR (%) da câmara fria do período de 2 a 13 mar. 2004.....	73
Gráfico 9 -	Curva de temperatura (°C) e umidade relativa (%) da câmara fria do período de 2 a 4 mar. 2004.....	73
Gráfico 10 –	Contagens de coliformes totais, em logaritmos de unidades formadoras de colônias – log ufc cm ⁻² a partir das regiões pernil, peito e papada, após o abate – São Paulo, out. 2003 – out. 2004.....	79
Gráfico 11 –	Contagens de coliformes totais, em logaritmos de unidades formadoras de colônias - log ufc cm ⁻² a partir das regiões pernil, peito e papada, depois do resfriamento – São Paulo – out 2003-out 2004.....	80
Gráfico 12 -	Contagens de <i>Escherichia coli</i> , em logaritmos de unidades formadoras de colônias - log ufc cm ⁻² a partir das regiões pernil, peito e papada, após o abate – São Paulo, out. 2003 – out. 2004.....	81

Gráfico 13 –	Contagens de <i>Escherichia coli</i> , em logaritmos de unidades formadoras de colônias - log ufc cm ⁻² a partir das regiões pernil, peito e papada, depois do resfriamento – São Paulo, out. 2003 – out. 2004.....	82
Gráfico 14 -	Frequência de ocorrência de <i>Salmonella</i> spp no total de 240 meias carcaças suínas analisadas considerando as três regiões estudadas: papada, peito e pernil - São Paulo, out. 2003 – out. 2004.....	83
Gráfico 15–	Proporção de resultados positivos em um total de 720 suabes para a pesquisa de <i>Salmonella</i> spp, considerando as três regiões estudadas: papada, peito e pernil - São Paulo, out. 2003 – out. 2004.....	85
Gráfico 16 –	Número de isolados de <i>Salmonella enterica</i> resistentes a antibióticos (ATB) – São Paulo, out. 2003 – out. 2004.....	89
Gráfico 17 –	Número de isolados de <i>Salmonella enterica</i> resistentes aos antibióticos tetraciclina, sulfa+trimetoprim, cloranfenicol, nitrofurantoína, cefalotina, ampicilina e ácido nalidíxico – São Paulo, out. 2003 – out. 2004.....	89

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 -	Proposta de nova Lista de Verificação de boas práticas no abate suíno – São Paulo, 2005.....	96
Quadro 2 -	Modelo de planilha de descrição de não-conformidades e medidas corretivas – São Paulo, 2005.....	102

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 –	Média, mediana e desvio padrão da contagem de coliformes totais e de <i>Escherichia coli</i> , em log ufc cm ⁻² , de 240 meias-carcaças, sendo 120 após o abate (1) e 120 depois do resfriamento (2) a partir das regiões pernil, peito e papada - São Paulo, 2005.....	63
Tabela 2 –	Distribuição das 240 meias-carcaças de acordo com a concentração de <i>Escherichia coli</i> (x) encontrada, em log de ufc/ cm ² – São Paulo, out. 2003 – out. 2004.....	65
Tabela 3 –	Médias de temperatura das regiões pernil, peito e papada depois do resfriamento das meias-carcaças - São Paulo, out. 2003 - out. 2004.....	74
Tabela 4 –	Médias de log de ufc cm ⁻² da contagem de coliformes totais e de <i>Escherichia coli</i> , das regiões pernil, peito e papada, após abate (1) e depois do resfriamento (2), segundo o teste estatístico de Friedman e os respectivos valores de p – São Paulo – 2005.....	77
Tabela 5 –	Distribuição dos sorovares de acordo com o momento de análise após o abate e depois do resfriamento e com o perfil de resistência aos antibióticos-teste, São Paulo, out. 2003 - out. 2004.....	87

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANVISA	agência nacional de vigilância sanitária
AR	aceitável com restrição
APPCC	análise de perigos e pontos críticos de controle
BP	boas práticas
BVB	agar verde brilhante
C	coliformes totais
CEE	comunidade econômica européia
DNA	ácido desoxiribonucléico
DTA	doença transmitida por alimento
EC	<i>Escherichia coli</i>
EC/C	razão de <i>Escherichia coli</i> por coliformes totais
EUA	Estados Unidos da América
FMVZ	faculdade de medicina veterinária e zootecnia
FSIS	food safety and inspection service
HE	agar hektoen
MS	ministério da saúde
OMS	organização mundial de saúde
OR	odds ratio (razão das chances)
PC	ponto de controle
PCA	contagem padrão em placa de mesófilos aeróbios estritos e facultativos
PCC	ponto crítico de controle
POP	procedimento operacional padronizado
PPHO	procedimento padrão de higiene operacional
PSE	pale, soft and exsudative / pálida, flácida e exsudativa
RIISPOA	regulamento de inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal
RV	caldo rapapport vassiliadis
SC	caldo selenito cistina
SSOP	standard sanitation operation
TD	trato digestório
TSI	agar triplice sugar iron / agar três açúcares e ferro
USA	United States of America
USDA	United States Department of Agriculture
USP	Universidade de São Paulo

LISTAS DE SÍMBOLOS

%	porcento
-	menos
>	maior
°C	graus Celsius ou graus centígrados
g	grama
Kg	quilograma
cm	centímetro
cm ²	centímetro quadrado
log	logaritmo na base 10
ml	mililitro
L	litro
ufc	unidade formadora de colônia
h	hora
β	beta
D	dextrose
p	valor de p = probabilidade da hipótese inicial (H zero) ser verdadeira
<	menor
≤	menor ou igual
≥	maior ou igual

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	22
2	REVISÃO DA LITERATURA	25
2.1	PRODUÇÃO DE CARNE SUÍNA NO BRASIL E NO MUNDO	25
2.2	BACTÉRIAS PATOGÊNICAS EM CARCAÇAS SUÍNAS	30
2.3	CONTAMINAÇÃO DE CARCAÇAS POR <i>Salmonella</i> spp	32
2.4	BOAS PRÁTICAS DE ABATE	36
2.5	PROGRAMAS DE CONTROLE DE PATÓGENOS NOS EUA E NA COMUNIDADE ECONÔMICA EUROPÉIA – CEE	41
3	OBJETIVO	43
4	MATERIAL E MÉTODO	43
4.1	PROCEDIMENTO TÉCNICO PARA ANÁLISE	49
4.2	CONTAGEM DE <i>Escherichia coli</i>	51
4.3	PESQUISA DE <i>Salmonella</i> spp	53
4.3.1	Pré-enriquecimento	53
4.3.2	Enriquecimento Seletivo	53
4.3.3	Plaqueamento Diferencial	54
4.3.4	Confirmação preliminar das colônias típicas de <i>Salmonella</i> spp	54
4.3.5	Prova sorológica de aglutinação rápida	55
4.4	ANÁLISE DA LISTA DE VERIFICAÇÃO DE BOAS PRÁTICAS DE ABATE	57
4.5	ANÁLISE ESTATÍSTICA DOS RESULTADOS OBTIDOS	58
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	59
5.1	AVALIAÇÃO DAS BOAS PRÁTICAS DO ESTABELECIMENTO EM ESTUDO	59
5.2	CONTAGEM DE COLIFORMES TOTAIS E <i>Escherichia coli</i>	60

5.2.1	Ocorrência de coliformes totais e <i>Escherichia coli</i>	60
5.2.2	Análise estatística descritiva das contagens de coliformes totais e de <i>E. coli</i>	62
5.2.3	Monitoramento dos parâmetros que influenciam no resfriamento de carcaças.....	69
5.2.4	Estudo comparativo das contagens após o abate e depois do resfriamento.....	76
5.2.5	Comparação de contaminação entre as regiões das meias-carcaças.....	77
5.3	PESQUISA DE <i>Salmonella</i> spp.....	83
5.4	ANÁLISE CRÍTICA DA APLICAÇÃO DE LISTA DE VERIFICAÇÃO – TESTE.....	90
5.4.1	Facilidades encontradas.....	91
5.4.2	Dificuldades encontradas.....	91
5.4.2.1	Subjetividade das questões.....	92
5.4.2.2	Subjetividade de julgamento por parte do examinador.....	92
5.4.2.3	Erros durante a aplicação da Lista de Verificação – teste.....	93
5.4.3	Considerações sobre o método de avaliação utilizando Lista de Verificação – teste.....	95
5.4.4	Proposição de melhorias para: NOVA Lista de Verificação.....	95
6	CONCLUSÕES.....	103
	REFERÊNCIAS.....	104
	APÊNDICES.....	114
	ANEXO.....	152

1 INTRODUÇÃO

As atividades da inspeção tradicional de carnes, *ante* e *post-mortem*, fundamentadas na observação, visualização e exame clínico dos animais, palpação, cortes de tecidos e vísceras são capazes de identificar animais doentes e condenar suas carcaças para o consumo humano e/ ou animal, porém a obtenção de carnes inócuas depende também do monitoramento da contaminação das carnes por patógenos entéricos durante o abate (GILL, 1995; TOMPKIN, 1990).

As bactérias de origem entérica estão entre as mais freqüentemente envolvidas com doenças transmitidas por alimentos - DTAs. Particularmente na carne suína, os principais agentes entéricos e patogênicos para os seres humanos são: *Salmonella* spp, *Escherichia coli*, *Yersinia enterocolitica* e *Campylobacter jejuni/coli* (BORCH; NESBASKKEN; CHRISTENSEN, 1996; MAFU et al., 1989; KORSACK et al., 1998, GARCIA, 2002).

O abate de suínos é um processo que oferece várias oportunidades de contaminação das carcaças. Para a prevenção e controle faz-se fundamental a implementação de 1) boas práticas - BP, que são procedimentos que tornam o ambiente e os manipuladores aptos a desenvolverem o processo com segurança e 2) um plano de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle - APPCC, que é um programa de controle processo-produto específico capaz de reduzir, prevenir ou eliminar a ocorrência de perigos, como patógenos nas carnes identificando quais os perigos significativos em cada etapa, quais são os pontos críticos onde os perigos devem ser controlados e quais são os limites críticos aceitáveis, (MARCKEY; ROBERTS, 1993; GILL, 1995).

A verificação da eficácia dos programas de controle higiênico-sanitários depende de ações coordenadas por parte das autoridades sanitárias e por parte dos próprios empresários. Para tanto, emprega-se como instrumento de inspeção e fiscalização, roteiros de inspeção, isto é, Listas de Verificação de conformidade de práticas e aspectos estruturais do estabelecimento. A sua utilização permite, organizadamente, identificar falhas e incorreções, padronizando as ações e a avaliação por parte de diferentes técnicos e estabelecimentos.

Sabe-se que o uso desse recurso dá oportunidade à expressão de subjetividade por parte do examinador. Quanto mais clara, direta, objetiva e específica for esta lista de verificação, pode-se conseguir resultados mais consistentes, reduzindo a variabilidade na interpretação. Porém, não se conhece até o presente momento estudos ou análises críticas desse tipo de instrumento. Acredita-se que o presente trabalho contribui para com o trabalho desenvolvido pelos fiscais agropecuários e responsáveis técnicos que atuam no abate de suínos.

Complementando a avaliação dos estabelecimentos através de Listas de Verificação, o uso de testes microbiológicos no produto final é importante como instrumento de avaliação da eficácia do sistema de controle de processo. A verificação por meio de testes microbiológicos já é exigida nos Estados Unidos (EUA) e na Comunidade Econômica Européia (CEE, 2001; USA, 1996a).

Nos EUA, com o intuito de melhorar a qualidade microbiológica das carnes e tornar a inspeção mais efetiva, o Serviço de Segurança Alimentar e Inspeção (FSIS) fez obrigatória a implantação do sistema APPCC (USA, 1996a). Foi exigido também que todos os estabelecimentos deste país e exportadores para o mesmo adotassem o Programa de Redução de Patógenos que é baseado na verificação de controle de processo através da análise microbiológica das meias-carcaças prontas. São

utilizados testes de quantificação de *Escherichia coli* e *Salmonella* spp como instrumento de avaliação do controle de contaminação fecal durante o abate, estabelecendo-se um critério de aceitabilidade.

Considerando as colocações acima, o presente trabalho propôs-se a avaliar a condição higiênico-sanitária de meias-carcaças de suínos após o abate e depois do resfriamento e analisar a utilização de Lista de Verificação para avaliar Boas Práticas no abate de suínos.

2 REVISÃO DA LITERATURA

A carne suína, grande destaque como fonte de proteína animal, pode ser veículo para a transmissão de alguns agentes patogênicos, como as bactérias de origem entérica. Cada vez mais será imperativo que haja fornecimento de carnes inócuas ao consumidor esperando minimizar os riscos de ocorrência de doença transmitida por alimentos. Então, sabendo-se que grande parte da contaminação por bactérias patogênicas ocorre no momento do abate, torna-se essencial o seu controle neste estágio da cadeia de produção da carne suína. A implementação de algumas ferramentas de qualidade tais como as boas práticas e o sistema de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle e também dos sistemas de verificação de contaminação por bactérias de origem fecal trazem grandes benefícios para a condição higiênico-sanitária das carcaças expedidas.

2.1 PRODUÇÃO DE CARNE SUÍNA NO BRASIL E NO MUNDO

A carne suína tem grande destaque, no mercado internacional de carnes, como alimento para os seres humanos. É a fonte de proteína animal mais consumida no planeta, sendo que sua produção em 2003 chegou a 87,2 milhões de toneladas e cresce na taxa de 1,3 % ao ano (ABIPECS, 2003).

O Brasil tem participado com 3% da produção mundial de carne suína (2,7 milhões de toneladas). Ocupa o quarto lugar entre os maiores produtores mundiais,

superado apenas pela China, União Européia, Canadá e Estados Unidos. Nota-se que o Brasil cresceu expressivamente como país exportador: 480% de 1998 a 2002 (ABIEPCS, 2002). O volume de carne suína exportada chegou a 491 mil toneladas em 2003, ou seja, 12% do total exportado no mundo (ABIEPCS, 2003).

Apesar de estar em destaque como produtor mundial de carne suína, o volume produzido é muito pequeno frente à China que produz anualmente cerca de 44,1 milhões de toneladas, 50,6% da produção mundial. No entanto, considerando o mercado interno brasileiro como um potencial nicho a ser explorado, há perspectivas de crescimento. Em 2003, o consumo per capita/ano de carne suína foi de 13Kg, muito menos do que consomem os dinamarqueses: 76Kg/habitante/ano. Se houvesse crescimento do consumo interno de carne suína, haveria um aumento da produção brasileira muito mais expressiva frente ao crescimento apenas das exportações (ABIEPCS, 2003).

Segundo ABIEPCS (2003), a suinocultura industrial brasileira exhibe indicadores excelentes de produtividade: 24 animais terminados/porca/ano; e 160 dias para um suíno atingir mais de 100Kg. O início deste progresso surgiu nos anos 70, quando se iniciou a integração do sistema de produção e os frigoríficos. A genética também foi bastante explorada no sentido de alcançar melhores taxas de conversão alimentar e atender à tendência de carnes magras.

O Brasil sendo este arcabouço de produtividade necessita dedicar-se ao aspecto da saúde do rebanho nacional e garantir a transformação do animal em carne com excelência de qualidade, inclusive no aspecto de inocuidade. Atualmente, a conquista e manutenção de mercados dependem cada vez mais expressivamente dos aspectos sanitários.

A redução do tempo para o desenvolvimento do animal, atingindo peso ideal de abate, a tecnificação e a importância na economia nacional e internacional exigem investimentos no setor da transformação do suíno em matéria-prima para a indústria de carne e derivados. Desta forma, a obtenção de carnes superiores em qualidade tecnológica e higiênico-sanitária torna-se indispensável.

Atualmente, os caminhos para alcançar a qualidade pautam-se no desenvolvimento e aplicação de recursos, ferramentas e sistemas organizados para a obtenção de informações e controle dentro das indústrias transformadoras. As Boas Práticas - BP, os Procedimentos Operacionais Padronizados - POP e o sistema Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle - APPCC são exemplos destes sistemas para o controle e gerência da qualidade higiênico-sanitária de alimentos.

Os alimentos de diferentes origens e naturezas são capazes de veicular agentes patogênicos, especialmente quando a sua cadeia produtiva não mantém rigorosa higiene e medidas preventivas de contaminação. As DTAs ocorrem mundialmente, de forma crescente, tanto em países em desenvolvimento quanto em países desenvolvidos e são, na sua maioria, causadas por agentes bacterianos e patogênicos (LEISTNER, 2001; OMS, 2002a).

É difícil estimar a incidência mundial de DTAs, pois há elevado grau de sub-notificação. De acordo com OMS, foram notificados 2,1 milhões de casos em 2000 que chegaram a óbito por doenças diarréicas, e acredita-se que grande parte destas ocorrências seja de transmissão via alimentos e água contaminados (OMS, 2002a).

Na Europa, somente 1 a 10% dos casos chega ao conhecimento das autoridades sanitárias, sendo que a magnitude da sub-notificação varia de país para país (OMS, 2002a). Nos EUA, estima-se a ocorrência de 76 milhões de casos, com

325.000 hospitalizações e 5.000 mortes por ano. Nos países em desenvolvimento, a alta prevalência de doenças diarreicas sugere que ocorra alto índice de subnotificação, considerando também as dificuldades e falhas em relação à higiene dos alimentos (OMS, 2002b).

O Brasil inclui-se na lista dos países em que apenas uma fração muito pequena de casos de DTAs são reportados às autoridades. Isto se deve principalmente ao fato das dificuldades na organização e divulgação dos dados epidemiológicos de DTAs (COSTALUNGA; TONDO, 2002).

Dentre os organismos patogênicos, vírus, fungos, protozoários, endoparasitas e bactérias, são estas últimas, as mais freqüentemente associadas a casos de DTAs. Quanto à patogenicidade podem ser classificadas em bactérias invasivas, as quais se destacam *Salmonella* spp, *Shigella* spp, *Escherichia coli* invasora e *Yersinia enterocolitica*; e em bactérias toxigênicas, das quais se destacam *Vibrio cholerae*, *Campylobacter* spp, *Escherichia coli* enterotoxigênica e *Clostridium perfringens* (GARCIA, 1982; FRANCO, 1996).

Os alimentos mais freqüentemente envolvidos em surtos de DTAs são os produtos de origem animal, sendo que as carnes e produtos cárneos estão em segundo lugar, depois dos ovos (OMS, 2002c). Segundo a OMS (2002c), na Europa, entre 1993 e 1998, as carnes e produtos cárneos estiveram envolvidos em 15% dos 22.386 surtos de DTAs investigados. O Serviço de Inspeção e Segurança Alimentar (*Food Safety and Inspection Service* - FSIS) do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (*United States Department of Agriculture* – USDA) estima que a contaminação de carnes por bactérias patogênicas resulta anualmente em mais de 4.000 mortes e 5 milhões de doentes (USA, 1996a).

Dentre as DTAs a salmonelose tem expressivo destaque. Na Europa, a *Salmonella* spp foi identificada como causadora de 77,1% dos surtos investigados entre 1993 e 1998 (OMS, 2002c). Nos Países Baixos, a incidência de salmonelose é de 450 para 100.000 pessoas, com uma estimativa de 15% de relação com o consumo de carne suína (BERENDS et al., 1998a). Na Dinamarca, a incidência estimada entre 1997 e 1998 foi um pouco menor, de 95 casos para 100.000, mas a carne suína continua sendo incriminada como veículo de transmissão em 10 a 15% dos surtos de salmonelose (HALD; WEGENER, 1999).

O envolvimento das carnes e produtos cárneos na ocorrência as DTAs se dá pelo fato de que muitos dos agentes patogênicos pertencem à microbiota natural dos animais de corte (trato digestório, narinas, faringe, cavidade bucal, tonsilas e tecido linfático) e contaminam as carcaças durante o abate; ou acabam sendo transportados do ambiente contaminado para as mesmas, pelo manipulador, utensílios, equipamentos ou mesmo a água.

Borch, Nebaskken e Christensen (1996) identificaram as bactérias patogênicas *Campylobacter* spp, *Salmonella* spp, *Yersinia enterocolitica*, *Aeromonas* spp, *Listeria monocytogenes* e *Staphylococcus aureus* como os perigos biológicos, de maior relevância, passíveis de serem transmitidos para a carne, durante o abate de suínos. Kotula (1987) inclui também *Bacillus cereus*, *Clostridium botulinum* e *Clostridium perfringens*.

O trato digestório – TD dos animais abriga naturalmente diversos tipos de patógenos. Animais aparentemente são, ou seja, livre de sintomas de infecções podem portar bactérias como *Salmonella* spp, *Shigella* spp, *Escherichia coli*, *Campylobacter jejuni/coli*, *Listeria monocytogenes* e *Yersinia enterocolitica*. O abate é um momento importante em que pode haver a contaminação de partes internas

que são expostas, incluindo-se os músculos, anteriormente considerados estéreis (BORCH, NESBASKKEN; CHRISTENSEN, 1996; D'AOUST, 1994; GILL; MCGINNIS, 2000; OOSTEROM et al., 1985; RICHARD; POSPISCHIL; ROSE, 1989). Particularmente na carne suína, os principais agentes patogênicos entéricos contaminantes, provenientes de material fecal são: *Salmonella* spp, *Escherichia coli*, *Yersinia enterocolitica* e *Campylobacter jejuni/coli* (BORCH, NESBASKKEN; CHRISTENSEN, 1996; GARCIA, 2002; KORSAK et al., 1998; MAFU et al., 1989).

2.2 BACTÉRIAS PATOGÊNICAS EM CARÇAÇAS SUÍNAS

Segundo Borch, Nebaskken e Christensen (1996), o abate suíno é um processo aberto com diversas oportunidades de contaminação da carcaça por bactérias patogênicas. Não há nenhum ponto em que os perigos possam ser completamente eliminados, porém há como se reduzir a carga contaminante. Segundo estes autores, uma das fontes geradoras de contaminantes para a carne suína, são os próprios animais, a partir do conteúdo gastrointestinal, da pele, dos pêlos, da região orofaríngea, além dos operadores e do meio ambiente. O controle e redução da contaminação são conseguidos mediante a utilização de boas práticas de manejo dos animais pré-abate, de um programa de limpeza e desinfecção das instalações e equipamentos da sala de abate e da manutenção constante da higiene pessoal e dos procedimentos durante o abate.

Levando-se em conta o estudo de Borch, Nebaskken e Christensen (1996), as bactérias patogênicas mostram diferenças na dinâmica de distribuição. O maior

disseminador de *Campylobacter* spp, *Salmonella* spp e *Yersinia enterocolitica* é o próprio suíno e, a contaminação das carcaças por estas bactérias pode ser limitada somente pelo uso de elevado rigor higiênico nos procedimentos de manipulação dos suínos. Outros agentes como *Aeromonas* spp, *Listeria monocytogenes* e *Staphylococcus aureus* são ditos endêmicos no ambiente de processamento e utilizados como indicadores da eficácia na aplicação das BP e, em especial dos procedimentos de higienização das instalações, equipamentos e utensílios.

O Serviço de Inspeção e Segurança Alimentar (FSIS) do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA), através do *Nationwide Pork Microbial Baseline Data Collection Program*, entre abril de 1995 e março de 1996, estimou a prevalência de bactérias patogênicas de interesse em saúde pública em carcaças de suínos em matadouros sob inspeção oficial. Em 2.112 carcaças pesquisadas encontrou-se *Campylobacter jejuni/coli* em 31,5%; *Staphylococcus aureus* em 16%; *Clostridium perfringens* em 10,4%; *Salmonella* spp em 8,7%; *Listeria monocytogenes* em 7,4% e *E. coli* O157:H7 não foi isolada em nenhuma carcaça (USA, 1996b).

Korsak et al. (1998), encontraram em carcaças suínas, utilizando o método de colheita por suabe em áreas pré-determinadas, 27% de *Salmonella* spp, 2% de *Listeria monocytogenes*, 2% de *Campylobacter* spp e 14% de *E. coli*, produtora de verotoxina. Outros autores relataram a prevalência de 10 a 20% de *Salmonella* spp na superfície das carcaças suínas (DUITSCHAEVER; BUTEAU, 1979; SWAMINATHAN et al., 1978). Já Mafu et al. (1989) encontraram em diafragmas de suínos 1,5% de *Salmonella* spp, 23,5% de *Campylobacter* spp e 2,5% de *Yersinia enterocolitica*.

2.3 CONTAMINAÇÃO DE CARCAÇAS POR *Salmonella* spp

Segundo Jay (2000), representantes do gênero *Salmonella* são freqüentes causadores de DTAs dentre os agentes Gram-negativos. *Salmonella* spp é um microrganismo amplamente disseminado na natureza e que possui como principais reservatórios os animais e o homem. A transmissão da salmonela entre espécies ocorre principalmente através dos alimentos (JAY, 2000).

A atual classificação das salmonelas baseia-se principalmente na hibridização DNA/DNA. Segundo esta classificação, o gênero *Salmonella* contém duas espécies: *Salmonella enterica*, subdividida em 6 subespécies e *Salmonella bongori*. As seis subespécies de *Salmonella enterica* e a *Salmonella bongori* também podem ser caracterizadas fenotipicamente (LE MINOR; RICHARD, 1993).

Segundo o esquema de Kauffmann-White (POPOFF, 2001), as seis subespécies de *Salmonella enterica* são *S. enterica subsp. enterica*, *S. enterica subsp. salamae* (Grupo II), *S. enterica subsp. arizonae* (Grupo IIIa), *S. enterica subsp. diarizonae* (Grupo IIIb), *S. enterica subsp. houtenae* (Grupo IV) e *S. enterica subsp. indica* (Grupo VI). Popoff (2001) descreve a existência de 2.501 sorovares de *Salmonella*, sendo que os sorovares de *S. enterica subsp. enterica* representam mais de 99,5% dos isolados. Os sorovares pertencentes à *S. enterica subsp. enterica* são discriminados pelos nomes relacionados ao local geográfico onde o sorovar foi isolado pela primeira vez (POPOFF et al., 2001).

Aves, répteis e suínos são as principais fontes deste microrganismo e são considerados portadores sãos quando não demonstram sintomas ou alterações orgânicas em virtude da presença do agente. Pesquisadores como Currier et al.

(1986) estudaram o estado de portador em 874 suínos, e encontraram 118 (13,5%) animais positivos. Letellier, Messier e Quessy (1999) encontraram ocorrência de *Salmonella* spp em 5,2% suínos pré-abate em matadouros de três Estados no Canadá.

Já foi demonstrado que a *Salmonella* pode se instalar em vários órgãos internos: TD, fígado, baço, vesícula biliar (GUINÉE et al., 1965), tonsilas palatinas, linfonodos mandibular e íleo-cólico (KAMPELMACHER, 1963; WOOD; ROSE, 1992). Há controvérsias a respeito do isolamento deste agente nas fezes e achados nos órgãos, a eliminação pelas fezes não é constante, podendo-se obter resultados negativos a partir de animais portadores (WILLIAMS; JR; NEWELL, 1971).

A presença de *Salmonella* spp em linfonodos mesentéricos e fezes de suínos são foi descrita desde 1936 por Hormaeche e Salsamendi (ZEBRAL; FREITAS; HOFER, 1974). No Brasil, Costa et al. (1972) ampliaram as pesquisas sobre a presença de *Salmonella* spp estudando diversos linfonodos de suínos. Coletaram amostras de 3.674 animais em dois matadouros de Salvador (BA) obtendo 13,69% de isolamentos, cerca de 91,65% deles provenientes de linfonodos pré-crurais e crurais. No município Rio de Janeiro, Zebral, Freitas e Hofer (1974) obtiveram 20,33% de suínos e 7,96% de linfonodos positivos para *Salmonella* spp, a maior parte isolada de linfonodos mesentéricos (51,84%), em segundo lugar de pré-crurais (29,62%) e por último, de pré-escapulares (18,51%). Alves et al. (1994) encontraram no estado do RJ, resultados semelhantes aos anteriores: 19 suínos (16,52%) positivos para *Salmonella* spp mas bastante diferentes que no RS, onde Bessa, Costa e Cardoso (2004) encontraram uma freqüência de ocorrência bastante acentuada de 55,66% em um total de 300 suínos. Isto pode demonstrar variações de distribuição de salmonelas em diferentes regiões do país.

Uma vez que a disseminação de *Salmonella* spp entre os suínos se dá via fecal-oral, a incidência deste agente nos animais sadios depende fundamentalmente da alimentação, das condições higiênicas da criação (KOTULA, 1987) e da manutenção de baixo nível de estresse (VELOSO, 2000). A garantia de origem dos alimentos e água de bebida auxilia a evitar a introdução de patógenos; alimentos com pH inferior a 4 promovem a morte da maior parte dos agentes patogênicos, inclusive das salmonelas. As instalações devem permitir fácil higienização, com limpeza e desinfecção e os procedimentos de higienização devem ser realizados a cada troca de lote de animais, entre outras práticas. O estresse na condução e transporte dos animais pode causar multiplicação do agente em linfonodos e aparelho digestório, além de aumentar a excreção pelas fezes, conseqüentemente a taxa de suínos infectados aumenta (WONG et al., 2002).

Sabendo-se da ocorrência de suínos portadores de salmonelas, destaca-se, então, a necessidade de um controle rigoroso das práticas de abate de forma a atender com excelência a conduta técnica que cada procedimento exige, além disso, respeitando elevados padrões de higiene durante todo o processo.

Ao final do abate, a proporção de carcaças contaminadas pode variar bastante, de 0 a 100%, embora a maioria dos autores apontam para ocorrências entre 5 e 30% (MORGAN; KRAUTIL; CRAVEN, 1987; OOSTEROM; NOTERMANS¹, 1983 apud BERENDS et al., 1997; VAN DER PALEN et al., 1992² apud BERENDS et al., 1997, p. 202).

¹ OOSTEROM, J.; NOTERMAN, S. Further research into the possibility of salmonella-free fattening and slaughter of pigs. **Journal of Hyg. Camb.**, v. 91, p. 59-69, 1983.

² VAN DER PALEN, C. J. N. M.; EELDERINK-DE GRIP, I.; EGGINKAMP, A. E.; BERENDS, B. R.; BURT, S. A.; SNIDJERS, J. M.A. En oriënterend onderzoek naar het voorkomen van *Campylobacter jejuni/ coli*, *Listeria monocytogenes*, *Salmonella* spp. em *Yersinia enterocolitica* in het schone gedeelte van de varkensstachtlijn. (In Dutch) **VVDO-Report H9205**. Utrecht, The Netherlands, Department of Science of Food Animal Origin, Faculty of Veterinary Medicine, Utrecht University, 1992.

Lammerding et al. (1988) isolaram *Salmonella* spp em 17,5% carcaças suínas após abate em matadouros do Canadá, sendo *S. Breandenburg*, *S. Derby*, *S. Infantis* e *S. Typhimurium* os sorotipos mais freqüentes. Mafu et al. (1989) encontraram dentre 200 suínos de terminação, 18% de portadores entéricos de *Salmonella* spp e uma contaminação de apenas 1,5% no diafragma de animais abatidos. Esta percentagem aproxima-se da encontrada por Finlay et al. (1986) que encontraram uma prevalência de 1,7% de músculos contaminados. Nos EUA, a ocorrência de salmonelas registrada pelo FSIS, através do *Nationwide Pork Microbial Baseline Data Collection Program*, entre abril de 1995 a março de 1996, pesquisada em 2.112 carcaças de suínos foi de 8,7% (USA, 1996b).

Baseados na informação de que cerca de 70% de todas contaminações de carcaças ocorrem a partir de animais portadores, e apenas 30% pela contaminação cruzada durante o processamento das carcaças no abate, Berends et al. (1997) e Veloso (2000) preconizam que o controle eficaz é a obtenção de plantéis de suínos totalmente livres, para reduzir os riscos de contaminação de carcaças. No estudo de Berends et al. (1997), concluiu-se que animais vivos que carregam *Salmonella* spp têm 3 a 4 vezes mais probabilidade de gerarem carcaças contaminadas que animais livres para este agente. Mesmo com a utilização de plantéis livres de salmonelas, as boas práticas de abate e o controle de contaminação cruzada nos processos são necessários para que se possa garantir carnes inócuas até o consumidor.

Pearce et al. (2004) verificaram a variação na incidência de *Salmonella* spp após cada etapa de processamento no abate suíno em três regiões, pernil, peito e papada, e obtiveram os seguintes resultados: 31% de 24 carcaças após a sangria, 1% de 24 carcaças após escaldagem, 7% de 53 carcaças após depilação, zero de 29 carcaças após chamuscamento, zero de 48 carcaças após polimento e 7% de 20

carcaças após evisceração. Concluíram que a depilação é uma etapa de aumento de contaminação das carcaças, e que a evisceração foi a última etapa que permitiu aumento da sua incidência e que depois não houve etapa que a reduzisse. Este estudo concorda com o de Berends et al. (1997) que consideraram a depiladeira o equipamento de mais alto potencial contaminante no processo (*odds ratio* - OR 6), e a evisceração, o procedimento de mais alto risco de contaminar as carnes (OR 11).

2.4 BOAS PRÁTICAS DE ABATE

A obtenção de carnes seguras quanto ao aspecto inocuidade e com boa qualidade tecnológica depende diretamente do processamento adequado do suíno durante o abate. Com o intuito de reduzir os riscos de contaminação biológica, física e química dos alimentos foram estabelecidas as BP que abrangem todos os requisitos higiênico-sanitários para sua produção. Estas práticas abarcam requisitos de instalações, equipamentos e utensílios; condições de matérias-primas (suínos vivos); manejo para garantia do bem estar dos animais; princípio de higienização de superfícies; requisitos de higiene durante todo processamento; requisitos de higiene e saúde do manipulador; condições de potabilidade da água; controle integrado de pragas; e manejo adequado de resíduos. Elas estão normatizadas na Portaria nº 368, de 04 set. 1997, trata-se do Regulamento Técnico sobre as condições higiênico-sanitárias e de Boas Práticas de Elaboração para Estabelecimentos Elaboradores/Industrializadores de Alimentos, pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 1997a).

Além das normas para aplicação das boas práticas, vigoram normas específicas para o abate suíno como: o Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal – RIISPOA, decreto nº 30.691, de 26 mar. 1952 (BRASIL, 1952) e as Normas Técnicas de Instalações e Equipamentos para Abate e Industrialização de Suínos, portaria nº 711, de 1º nov. 1995 (BRASIL, 1995), ambos do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, que regulamentam o processo de abate de suínos para obtenção de carnes com qualidade microbiológica e tecnológica mínimas consideradas aceitáveis e seguras ao consumo humano.

Com o objetivo de controlar alguns itens de boas práticas considerados mais relevantes, instituíram-se os Procedimentos Operacionais Padronizados – POP, os Procedimentos Padronizados de Higienização Operacionais - PPHO. São procedimentos desenvolvidos, descritos, implantados e monitorados, visando estabelecer a forma rotineira pela qual o estabelecimento industrial evitará a contaminação direta ou cruzada e a adulteração do produto, preservando sua qualidade e integridade por meio da higiene antes, durante e depois das operações industriais (BRASIL, 2002).

No abate suíno, a prevenção de risco de contaminação das carcaças por patógenos é limitada. É possível reduzir a contaminação utilizando-se práticas preventivas, como as BP e os POPs, porém não existe nenhuma etapa onde os perigos biológicos possam ser eliminados completamente (BORCH; NEBASKKEN; CHRISTENSEN, 1996). A gerência específica de determinadas etapas capazes de reduzir, prevenir ou mesmo eliminar um perigo exige a implementação de um plano APPCC. Este só pode ser considerado em cooperação das BP e dos POPs (GILL et al., 1995). Vários autores têm se dedicado ao estudo do abate de suínos sob a ótica

do sistema APPCC (BERENDS et al., 1997; BORCH; NEBASKKEN; CHRISTENSEN, 1996; PEARCE et al., 2004).

Borch, Nebraskken e Christensen (1996) estudando a origem de bactérias patogênicas no abate suíno e respectivas etapas onde podem ocorrer suas contaminações, estabeleceram os pontos de controle – PC aquelas etapas cujo controle estabelecido pelas BP e POPs são suficientes e os pontos críticos de controle – PCC aqueles procedimentos ou etapas nos quais um controle específico se faz estratégico, em virtude do risco direto de contaminação, no qual uma ação é capaz de impedir, reduzir ou eliminar a presença do perigo. Cita-se alguns exemplos de PCs: descanso nas pocilgas, insensibilização, sangria, escaldagem, depilação, chameusamento, polimento, serragem em meias-carcaças. Exemplo de PCC: evisceração, inspeção da carcaça e retirada da cabeça. Berends, Van Kapen e Snidjers (1996) consideram as etapas de chameusamento, evisceração e inspeção de linfonodos pontos críticos de controle para controle da *Salmonella* spp.

Hoje a implementação do sistema APPCC para plantas onde ocorrem abate de animais é estimulada pela Portaria nº 46 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 1998a), mas até 2000 o sistema havia sido empregado em poucas delas, praticamente somente em empresas exportadoras (NASCIMENTO, 2000).

Considera-se as BP como pré-requisitos para a implementação de um plano APPCC. Para Nascimento (2000) faz-se necessário cumprir, no mínimo, 80% dos itens de BP para que a empresa inicie o planejamento e estudos para implantar o sistema APPCC. Portanto, o monitoramento e correção das boas práticas são fundamentais, desde o início de sua implementação. A utilização de Listas de Verificação facilita esse trabalho, tornando-o organizado, sistematizado e, dentro de

certos limites, padronizado. Estas Listas de Verificação consistem em uma série de itens de boas práticas para avaliação de conformidade ou não conformidade, além de campos pré-definidos para inserir observações cabíveis sobre o item não conforme e estabelecimento de metas para sua correção. Tornou-se freqüente a utilização destas Listas de Verificação pelas autoridades sanitárias como recurso para auxiliar as auditorias e inspeções de estabelecimentos que processam alimentos.

A exemplo da Vigilância Sanitária de Alimentos, da Secretaria de Estado de Saúde que vem utilizando este instrumento como recurso de inspeção de forma sistematizada para realizar fiscalizações desde 1993 (BRASIL, 1998b). Estas Lista de Verificação são baseadas em itens de boas práticas já exigidos em normas vigentes como Portaria n° 1428 de 26 nov. 1993, do Ministério da Saúde (BRASIL, 1993) e a Portaria n° 326 de 30 jul. 1997, também do Ministério da Saúde (BRASIL, 1997b), em que, além das avaliações conforme, não-conforme e não aplicável, há também conferência de pontuação com ponderações cujo objetivo seria de classificação e qualificação dos estabelecimentos avaliados.

Com a finalidade de harmonizar as ações da inspeção sanitária em estabelecimentos produtores/ industrializadores de alimentos em todo o território nacional e de desenvolver um instrumento genérico de verificação das Boas Práticas de Fabricação, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), do Ministério da Saúde, aprovou a Resolução RDC n° 275, em 21 de out. 2002 (BRASIL, 2002) que dispõe sobre o Regulamento Técnico de Procedimentos Operacionais Padronizados aplicados aos Estabelecimentos Produtores/ Industrializadores de Alimentos em nível nacional e que também fornece como anexo uma Lista de Verificação das Boas Práticas de Fabricação em Estabelecimentos Produtores/

Industrializadores de Alimentos. Além de instrumento importante de fiscalização para as autoridades sanitárias, estas Listas de Verificação, uma vez publicadas, servem de referência pelos estabelecimentos para realização de auto-avaliação e verificação da adequação às Norma vigentes.

Da mesma forma, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento também vem utilizando “Listas de Verificação” nas auditorias dos estabelecimentos sob Serviço de Inspeção Federal. A Instrução Normativa nº 1, de 13 fev. 2003 (BRASIL, 2003a), por exemplo, estabelece o “Regulamento técnico sobre as Condições Higiênico-sanitárias e de Boas Práticas de Fabricação para Estabelecimentos Fabricantes e Industrializadores de Alimentos para Animais” e fornece um roteiro para inspeção. A Instrução Normativa nº 15, de 29 out. 2003 (BRASIL, 2003b), estabelece o “Regulamento Técnico sobre as Condições Higiênico-sanitárias e de Boas práticas de Fabricação para Estabelecimentos que Processam Resíduos de Animais Destinados à Alimentação Animal” também aprovou o respectivo roteiro de inspeção das BP.

Para o monitoramento do abate de suínos, foi desenvolvido pela Divisão de Operações Industriais do Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal, do MAPA um relatório de supervisão/ auditoria específico. Está baseado em Lista de Verificação cujas referencias são normas específicas para abate, como o RIISPOA (BRASIL, 1952) e as Normas Técnicas de Instalações e Equipamentos para Abate e Industrialização de Suínos (BRASIL, 1995).

2.5 PROGRAMAS DE CONTROLE DE PATÓGENOS NOS EUA E NA COMUNIDADE ECONÔMICA EUROPÉIA - CEE

Segundo o Regulamento Final publicado em 25 jul. 1996 (USA, 1996a), a implementação do sistema APPCC nas indústrias produtoras de carnes e aves nos EUA e naquelas exportadoras para este país, deve se dar em concordância com métodos e recursos adequados para se fazer a verificação microbiológica da ocorrência de *E. coli*, indicador de contaminação de origem fecal com a finalidade de se averiguar o grau de conformidade dos produtos finais. O regulamento Final de 1996 já previa o Programa de Redução de Patógenos para monitorar a ocorrência de *Salmonella* spp nas carcaças (USA, 1996a).

O Regulamento Final dos EUA -1996 (USDA, 1996a) estabelece a realização de 1 (uma) análise para a pesquisa e quantificação de *E. coli* para cada 1.000 carcaças abatidas a partir de um sorteio aleatório. Adota-se o critério de três classes: contagens de até 10 ufc/ cm² são aceitáveis, de 10 a 10.000 ufc/ cm² são consideradas marginais e contagens > 10.000 ufc/ cm² são inaceitáveis. A presença de mais de três resultados marginais em 13 amostras consecutivas é indicativa de falhas nas operações e aponta a necessidade de revisão de processo e tomada de medidas corretivas.

De acordo com o sistema de inspeção baseado na redução dos riscos da ocorrência de patógenos entéricos, a CEE (2000), considera que a contaminação por bactérias patogênicas é provavelmente o aspecto de maior relevância no contexto de inocuidade de carnes. Essa comissão estabeleceu em junho de 2001, que os matadouros devem implementar o controle regular da higiene geral em todo o

processo. Similarmente, nos EUA determinou-se que os frigoríficos devem adotar os princípios do sistema APPCC e utilizar análises microbiológicas como recurso para a verificação da conformidade do produto final, de acordo com as instruções da Diretiva 64/433/CEE, atualizada pela Diretiva 91/497/CEE (CEE, 2001).

No Brasil, ainda não existe padrão microbiológico definido para determinados enteropatógenos, como *E.coli*, exceto para os estabelecimentos exportadores para os países nos quais essa já é uma exigência oficial.

Nascimento (2000) afirma que os frigoríficos que atendem exclusivamente ao mercado interno estão em fase de desenvolvimento das BP, tanto na sua execução prática, quando na sua formalização em documentos, registros e controles. Acrescenta ainda que a definição de padrões microbiológicos relativos à condição higiênico-sanitária de carcaças virá evolutiva e naturalmente. Acredita-se que trabalhos como este possam contribuir favoravelmente para a definição de padrões e parâmetros de referência no segmento de abate de suínos uma vez que obtém informações ordenadas, que servem como parte dos dados necessários às autoridades públicas poderem defini-los.

3 OBJETIVOS

O presente trabalho propôs-se a:

- 1) Avaliar as condições higiênico-sanitárias de meias-carcaças de suínos, em um matadouro-frigorífico do Estado de São Paulo, sob Serviço de Inspeção Federal, realizando a pesquisa de *Salmonella* spp e a contagem de coliformes totais e *Escherichia coli* em três regiões pré-definidas (face lateral externa do pernil, do peito e da papada), após o abate e depois do resfriamento e
- 2) Analisar a utilização de uma Lista de Verificação de procedimentos no abate de suínos, adaptada a partir daquela utilizada pelo Serviço de Inspeção Federal no Estado de São Paulo, e avaliá-la como instrumento de verificação do cumprimento de boas práticas em matadouros-frigoríficos de suínos.

4 MATERIAIS E MÉTODO

O trabalho foi realizado em um matadouro-frigorífico de suínos, localizado no Estado de São Paulo, sob Serviço de Inspeção Federal, que processa em média 300 suínos por dia. O processo de abate deste matadouro-frigorífico segue o fluxograma descrito na figura 1.

A título de monitoramento, realizou-se análises microbiológicas mensais da água que abastece as salas de matança, utilizando-se a contagem de coliformes totais, contagem de *Escherichia coli* e contagem de microrganismos aeróbios estritos e facultativos viáveis mesófilos. As análises foram realizadas no Laboratório de Microbiologia do Setor de Higiene Alimentar da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo.

Além disso, foram registrados os números de perfurações de trato digestório - TD e o número de animais abatidos por dia a fim de calcular a frequência de ocorrência média de perfuração de TD neste estabelecimento.

Para monitorar os parâmetros que influenciam na etapa de resfriamento das meias-carcaças após o abate, foram aferidas: 1) temperatura e umidade relativa do ar; 2) velocidade do fluxo da saída de ar do equipamento de frio; e 3) temperaturas interna e externa das três regiões estudadas.

A temperatura e umidade relativa do ar foram aferidas através de termo-registrador HOBO H8 Pro Series, modelo H08-032-08 e software de leitura BoxCar Pro 4.0 (1998 – 2002, Onset Computer Corporation) cujo sensor de temperatura do ar ambiente trabalha na faixa de -30°C a +50°C e o de umidade relativa, de 0 a 100%. O termo-registrador foi calibrado no Laboratório de Medições Ambientais no Centro de Metrologia de Fluidos do Instituto de Pesquisas Tecnológicas – IPT, obtendo-se uma incerteza global dos valores medidos, comparando-se com os padrões, inferior a 2% para a umidade relativa e 0,3°C para a temperatura. O instrumento foi colocado no centro da câmara fria em que as carcaças eram resfriadas, na altura dos trilhos, no período de 2 a 13 de março de 2004. A temperatura e umidade relativa (UR) foram aferidas em intervalos de 10 minutos;

A velocidade do fluxo de ar foi mensurada com um anemômetro (Instrutherm®), também calibrado no Laboratório de Medições Ambientais no Centro de Metrologia de Fluidos do Instituto de Pesquisas Tecnológicas – IPT. A aferição foi tomada junto à saída de ar frio do equipamento instalado dentro da câmara fria em estudo. Um técnico especializado do IPT auxiliou nesta aferição: vários pontos da saída de ar foram verificados e foi calculada uma média dos valores obtidos.

As temperaturas das carcaças foram mensuradas após o resfriamento, internamente com um termômetro digital com sensor tipo PT 100, cuja faixa de trabalho é - 50 a 150°C, com valor de divisão de 0,1°C (Modelo DT – 625, DELLT® Termômetros), e superficialmente com termômetro com sensor óptico infravermelho *MiniTemps Food Safety* (Raytec®) que trabalha na faixa de - 30 a 200°C. Para aferição da temperatura interna, aguardou-se estabilização da temperatura por cerca de 2 minutos e para aferição da temperatura externa posicionou-se a 10 cm de distância da superfície da carcaça sem que houvesse contato físico com a mesma, sendo a aferição instantânea.

Figura 1 – Fluxograma de abate no estabelecimento matadouro-frigorífico de suínos em estudo

Foram examinadas 240 meias-carcaças, divididas em duas categorias, sendo 120 imediatamente após o abate e 120 após o cumprimento do período de resfriamento. O período de resfriamento variou entre 18 e 24 horas em câmara frigorífica, no próprio matadouro-frigorífico, antes da expedição.

Foram colhidas semanalmente amostras de seis (6) meias-carcaças, sendo: três imediatamente após o abate, antes de entrar para a câmara de resfriamento e três após o resfriamento. Este protocolo foi executado num período de 12 meses (40 semanas) de trabalho.

As meias-carcaças foram amostradas superficialmente procedendo-se a um esfregão com o auxílio de um suabe estéril em três diferentes regiões: face lateral da região do pernil (R1), região do peito (R2) e região da papada (R3). A determinação das regiões baseou-se no Regulamento Final do Serviço de Segurança Alimentar e Inspeção do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USA, 1996a). Figura 2.

Figura 2 – Regiões amostradas nas meias-carcaças de suíno: pernil (R1), peito (R2) e papada (R3)

4.1 PROCEDIMENTO TÉCNICO PARA ANÁLISE

Os suabes de gaze foram preparados no laboratório. Foram cortados fragmentos de 8 x 8 cm de gaze, dobrados de forma a evitar que a trama de fios se desfizessem, em seguida foram enrolados em uma das extremidades de uma pinça cirúrgica Crille reta que foi então travada, prendendo firmemente as pontas das dobras da gaze. Este conjunto foi embalado individualmente e esterilizado. Para cada região amostrada da meia-carcaça foi utilizado um suabe.

Os suabes foram transportados em saco plástico Whirl-Pack estéril (ID no. B 00679 NASCO, Fort Atkinson, Wisconsin, USA), contendo 30 mL de água peptonada a 1%.

Para a realização do esfregaço, em cada uma das regiões pré-determinadas delimitou-se uma área de 100 cm². Para tanto foram confeccionados 18 moldes quadrados, de alumínio, com dimensões 10 x 10 cm (Anexo A). Antes de sua utilização, os moldes foram higienizados e esterilizados em autoclave.

Seqüência do procedimento de colheita das amostras:

1. Higienizar as mãos do coletor;
2. abrir a embalagem do conjunto de pinça e gaze estéreis, tomando o cuidado de tocar somente a extremidade oposta ao suabe;
3. embeber o suabe com a água peptonada a 1% estéril dos sacos plásticos estéreis e esgotar o excesso, ainda dentro do saco;
4. retirar o molde estéril da embalagem, tocando somente sua haste de apoio e tomando cuidado para não contaminá-lo;

5. fixar o molde na região a ser amostrada e efetuar a fricção do suabe com dez repetições na direção horizontal e dez na vertical, dentro da área delimitada pelo molde, conforme demonstrado na figura 3.

Figura 3 – Método de aplicação do suabe dentro da área delimitada pelo molde nas direções horizontal (A) e vertical (B)

Os sacos plásticos com os suabes foram colocados em recipiente isotérmico contendo gelo reciclável. As amostras foram transportadas para o laboratório de Higiene Alimentar da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo, onde foram mantidas por um período máximo de três horas até serem processadas. Este foi iniciado com a homogeneização de cada uma delas em Stomacher (marca Seward, modelo SLO-BLO FUSES) por 120 segundos em velocidade média.

4.2 CONTAGEM DE *Escherichia coli*

Para identificação e quantificação de *Escherichia coli* foi utilizado o meio cromogênico em placas Gelose Rapid'E.coli 2 (Biorad 356 4024, França). O princípio deste meio deve-se à detecção simultânea da atividade de duas enzimas: β -D-galactosidase e β -D-glucoronidase. O meio contém dois substratos cromogênicos: um substrato específico para a β -D-galactosidase que leva ao desenvolvimento de colônias azuis e verdes, quando há multiplicação de bactérias do grupo coliformes, incubado a 37° C; um substrato específico para a β -D-glucoronidase, que leva ao desenvolvimento de colônias pink, quando há multiplicação de *E. coli*. Vale lembrar que a *E. coli* tem as duas enzimas ativas, tanto a β -galactosidase quanto a β -glucoronidase e por esta razão pode-se encontrar colônias com coloração variando entre pink e violeta. A preparação do meio de cultura respeitou as recomendações do fabricante.

Para a contagem de coliformes totais considerou-se as colônias azuis, verdes, pink e violeta; para a contagem de *E. coli* considerou-se somente as colônias pink e violeta.

A partir de cada amostra de esfregaço, procedeu-se à realização de cinco diluições seriadas de base 10, totalizando seis diluições por amostra, incluindo-se a diluição inicial.

Cada uma das diluições, de cada amostra foi semeada (1 mL) em placas de Petri, em duplicata e em seguida foi vertido aproximadamente 15 mL do meio RAPID'E.COLI 2. Após homogeneização e solidificação, as placas foram incubadas a 37° C por 24 horas.

Após a incubação, fez-se a contagem das colônias nas placas que apresentaram de uma até 150 colônias. Os resultados foram expressos em log de unidades formadoras de colônias por centímetro quadrado de meia-carcaça = log ufc/cm². Para tanto, calculou-se o valor médio das contagens nas placas e corrigiu-se pelo seu fator de diluição, obtendo-se a contagem em unidades formadoras de colônias por mL por 100 cm² de meia-carcaça. Considerando que o homogeneizado inicial possui 30 mL, realizou-se as seguintes correções:

$$\text{Contagem} = \frac{\text{ufc/mL} \times 30 \text{ mL}}{100 \text{ cm}^2}$$

Este resultado foi, então, transformado em logaritmo na base 10. Logaritmo é o expoente de um número chamado base. Neste caso, utilizou-se o número 10 como base, portanto, um logaritmo na base 10 representa o número expoente de 10 e é abreviado em log. Por exemplo, o log de 10² ufc/cm² é 2. Quando o expoente for negativo, o logaritmo também será: log de 10⁻³ é -3.

O logaritmo de qualquer número entre 1 e 10 é zero mais um decimal, porque o logaritmo é maior que zero e menor que 1. Da mesma forma, o logaritmo de qualquer número entre 10 e 100 é 1 mais um decimal, porque o logaritmo é maior que 1 mas menor que 2. O logaritmo de qualquer número decimal entre 0,1 e 1 é -1 mais um decimal. Segundo esta lógica, pode ser proposto que, em geral, o logaritmo de um número compreende duas partes: (1) um número inteiro, chamado *característica*, e (2) uma fração decimal, chamado *mantissa*. A característica do logaritmo tanto pode ser positiva como negativa, dependendo de quanto o número representado é maior ou menor que um. Porém a mantissa é sempre positiva (CAMPBELL; CAMPBELL, 1986).

$$\text{O cálculo final das contagens} = \log (\text{ufc} \times 0,3 / \text{cm}^2)$$

4.3 PESQUISA DE *Salmonella* spp

A pesquisa de *Salmonella* spp abrange etapas de pré-enriquecimento, de enriquecimento seletivo, de plaqueamento diferencial, de confirmação preliminar das colônias e a prova sorológica de aglutinação rápida.

4.3.1 Pré-enriquecimento

O homogeneizado inicial, após a retirada das alíquotas para a contagem de coliformes totais e *E. coli*, foi incubado a 35° C por 24 horas (h).

4.3.2 Enriquecimento Seletivo

Após a incubação do pré-enriquecimento, o saco foi novamente homogeneizado em Stomacher durante 30 segundos, sob velocidade média. Em seguida, fez-se cinco movimentos de aspiração e expiração do conteúdo com pipetador automático e, na sexta vez, colheu-se 1 mL que foi transferido para um tubo com 10,0 mL de Caldo Selenito Cistina (SC) mais 0,1 mL de novobiocina e outro 1 mL que foi transferido para um tubo com 10,0 mL Caldo Rappaport Vassiliadis (RV), ambos homogeneizados manualmente com movimentos de rotação e colocados em banho-maria a 43° C por 24 h.

4.3.3 Plaqueamento Diferencial

Os tubos provenientes do enriquecimento seletivo (SC e RV) foram homogeneizados. A partir do caldo SC, com uma alça de platina fez-se a semeadura por estrias em placas de Ágar Hektoen (HE) e Ágar Bile Verde Brilhante (BVB). Este procedimento foi idêntico para o caldo RV. As placas invertidas foram incubadas a 35° C por 24 h e após esse período verificou-se o crescimento de colônias típicas de *Salmonella* spp. No ágar HE, as colônias típicas são azul-esverdeadas com um centro negro e o ágar torna-se verde escuro; já no ágar BVB, as colônias típicas apresentam-se incolores ou de coloração rosa ou avermelhada, translúcidas ou ligeiramente opacas e o ágar ao redor das colônias torna-se vermelho, decorrente da alcalinização.

4.3.4 Confirmação preliminar das colônias típicas de *Salmonella* spp

Inoculou-se a colônia suspeita por picada em profundidade e estria na superfície inclinada em tubos de Ágar Tríplice Açúcar Ferro (TSI) e estes foram incubados a 35° C por 24 horas.

Resultado esperado para *Salmonella* spp no meio TSI:

- superfície inclinada: coloração vermelha, em virtude da alcalinização do meio;

- base do tubo: coloração amarela, em virtude da acidificação do meio, com ou sem produção de gás sulfídrico H_2S (formação de bolhas e/ou deslocamento do ágar com ou sem enegrecimento).

4.3.5 Prova sorológica de aglutinação rápida

A partir dos tubos TSI com coloração e aparência típicas de multiplicação de salmonelas, fez-se uma suspensão bacteriana adicionando-se 0,5 mL de solução salina estéril (0,85%) no tubo e movimentando-o. Com pipeta Pasteur, duas gotas de suspensão foram depositadas separadamente em lâmina de vidro previamente desengordurada. Ao lado de uma das gotas adicionou-se uma gota do soro anti-*Salmonella* spp polivalente “O” (PROBAC[®]). Para o controle negativo, uma gota de solução salina foi acrescida ao lado da outra gota de suspensão de bactérias. Em seguida, homogeneizou-se cada uma das gotas e movimentou-se a placa levemente por um a dois minutos. A leitura foi realizada dentro de dois minutos.

Interpretou-se da seguinte forma:

- 1- Prova Positiva: presença de aglutinação somente na mistura cultivo+anti-soro, em até dois minutos;
- 2- Prova Negativa: ausência de aglutinação em ambas as misturas ou reações mais demoradas.
- 3- Prova Não-específica: presença de aglutinação em ambos os testes.

Foi realizada, paralelamente aos exames das amostras, a mesma técnica para uma cepa-controle positiva – *Salmonella* ssp. *enterica* subesp. *enterica* Enteritidis PT4.

Os isolamentos de salmonelas obtidos foram encaminhados para o Laboratório de Zoonoses Bacterianas do Departamento de Bacteriologia, na Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, para a sorotipificação e realização de testes antibiograma.

4.4 ANÁLISE DA LISTA DE VERIFICAÇÃO DE BOAS PRÁTICAS DE ABATE

Simultaneamente às análises microbiológicas das carcaças de suínos abatidos, foram avaliadas as condições de boas práticas em que ocorria o abate (condições estruturais e operacionais) utilizando como recurso uma Lista de Verificação. A partir dos resultados obtidos nas avaliações, realizou-se uma análise sobre a aplicação de Lista de Verificação como método de avaliação de boas práticas no abate.

Uma Lista de Verificação (APÊNDICE A) foi aplicada quinzenalmente no mesmo estabelecimento. A Lista de Verificação foi elaborada a partir daquela utilizada em auditorias pelo Serviço de Inspeção Federal do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento contendo aspectos relevantes para as boas práticas de abate, relativos à estrutura e conservação de instalações e equipamentos e relativos aos procedimentos operacionais dos funcionários.

As aplicações da Lista de Verificação consistiram em inspeções *in loco* dos setores do frigorífico, julgamento dos itens e preenchimento do seu respectivo campo de avaliação.

A análise da Lista de Verificação foi feita a partir das facilidades e dificuldades encontradas na sua aplicação, considerando clareza, objetividade e pertinência dos itens.

Baseado nas dificuldades e desvantagens encontradas propôs-se uma nova Lista de Verificação para avaliação de boas práticas no abate suíno.

4.5 ANÁLISE ESTATÍSTICA DOS RESULTADOS OBTIDOS

Os dados obtidos de contagem de bactérias foram analisados com testes estatísticos não-paramétricos. A pesquisa de *Salmonella* spp, a contagem de coliformes totais e de *E.coli* foram agrupadas e analisadas por categoria de meias-carcaças, para cada uma das áreas amostradas nas carcaças e, em cada uma das categorias de carcaças foram comparados os resultados por tipo de análise microbiológica, por região amostrada da carcaça.

O nível de significância aceitável foi estabelecido em 95%, com erro de primeira ordem de 5%. O programa utilizado foi o Spss (SPSS, 1999).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Esta seção trata dos resultados e discussão dos seguintes itens: avaliação das boas práticas do estabelecimento em estudo; contagem de coliformes totais e *Escherichia coli*; pesquisa de *Salmonella* spp e análise crítica da aplicação de Lista de Verificação – Teste.

5.1 AVALIAÇÃO DAS BOAS PRÁTICAS DO ESTABELECIMENTO EM ESTUDO

Em julho de 2004, na última auditoria feita pelo Serviço de Inspeção Federal, o estabelecimento utilizado para este estudo atendia a 60% dos itens e requisitos relativos às boas práticas de abate de suínos, abrangendo aspectos estruturais, operacionais e de higiene ambiental e dos operários. Em 2003 atendia 48% dos itens. O matadouro-frigorífico comercializa seus produtos apenas no mercado interno.

Após 21 avaliações das boas práticas de abate, utilizando-se a Lista de Verificação que consta no apêndice A, obteve-se 67% de itens conformes, no período de janeiro a outubro de 2004. A lista utilizada neste estudo não considerou a verificação de áreas de setores anexos ao abate.

Não se obteve crescimento de microrganismos em nenhuma das análises de água realizadas.

5.2 CONTAGEM DE COLIFORMES TOTAIS E *Escherichia coli*

A seguir, apresentam-se as subdivisões desta seção em que se observou a ocorrência de coliformes e *Escherichia coli*, como achado qualitativo; se realizou também a análise estatística descritiva das contagens de coliformes totais e *E. coli*; se explorou os parâmetros que influenciaram no processo de resfriamento no matadouro em estudo; se comparou as contagens obtidas antes e após o resfriamento; e se comparou a contaminação entre as regiões das meias-carcaças.

5.2.1 Ocorrência de coliformes totais e *Escherichia coli*

Do total de 720 suabes analisados obteve-se crescimento, de pelo menos uma colônia de coliforme em 711 (98,7%) amostras e de *Escherichia coli* em 653 (90,7%) amostras. Qualitativamente (presença ou ausência), tanto o grupo de coliformes totais quanto o de *Escherichia coli* estiveram presentes na maior parte dos suabes analisados. Estes achados confirmam o fato da contaminação das carcaças ser inerente ao processo, haja vista a elevada frequência de ocorrência e também se pode concluir que os 1,7% faltantes de crescimento positivo nas contagens para completar 100% sejam decorrentes 1) da baixa concentração de coliformes na região amostrada em específico e/ou 2) da incapacidade da técnica expressar resultados positivos, apesar da presença do agente e/ou 3) a ocorrência

de qualquer outra falha técnica que tenha inviabilizado a revelação da presença de coliformes.

No presente estudo, a *E. coli* esteve presente em 91,8% dos suabes analisados. Apesar da alta frequência de ocorrência, faz-se necessário conhecer tal contaminação em seu aspecto quantitativo, para que se possa julgar o grau de excelência higiênica nas práticas operacionais do abate (JAY, 2000) e suspeitar da provável presença de patógenos entéricos.

Quanto maior a proporção *E. coli* /coliformes totais (EC/C), mais evidente é o fato de que a contaminação da carcaça é de origem fecal, a partir do TD e fezes aderidas no corpo dos animais. No presente estudo, 156 (65%) meias-carcaças tiveram proporção de EC/C abaixo de 10%, em 69 (28,7%) meias-carcaças esta proporção estava entre 10 e 50% e em 15 (6,2%) meias-carcaças encontrou-se EC/C acima de 50% (Gráfico 1). É provável que estas últimas tenham sido contaminadas diretamente com o conteúdo do TD.

Durante o período de estudo observou-se frequência média de ocorrência de perfurações do TD durante a abertura abdominal ou evisceração de 2%, em um total de 109.894 animais abatidos. É um fato importante considerar que cada perfuração representa uma contaminação a mais de utensílios, ambiente e carcaça.

Gill e Jones (1997) encontraram pequena parcela de *E. coli* dentro dos coliformes totais (cerca de 10%) e chegaram à conclusão de que era proveniente da boca e garganta dos suínos e não do ânus, onde a maior parte dos coliformes seria representada por *E. coli*.

Gráfico 1 – Distribuição das 240 meias-carcaças segundo a proporção de *Escherichia coli* dentro dos coliformes totais ($EC/C = x$) – São Paulo, out. 2003-out. 2004

5.2.2 Análise estatística descritiva das contagens de coliformes totais e de *E. coli*

A tabela 1 apresenta a análise estatística descritiva dos resultados obtidos em contagens de coliformes totais e de *E. coli* em log ufc cm⁻² das diferentes regiões amostradas em 240 meias-carcaças.

Tabela 1 – Média, mediana e desvio padrão da contagem de coliformes totais e de *Escherichia coli*, em log ufc cm⁻², de 240 meias-carcaças, sendo 120 após o abate (1) e 120 depois do resfriamento (2) a partir das regiões pernil, peito e papada - São Paulo, 2005

		Coliformes Totais log ufc cm ⁻²		<i>Escherichia coli</i> log ufc cm ⁻²	
		1	2	1	2
pernil	Média	1,57	2,06	0,45	0,99
	Mediana	1,41	1,71	0,29	0,96
	Desvio padrão	1,19	1,6	1,00	1,36
peito	Média	1,51	2,4	0,39	0,84
	Mediana	1,45	2,26	0,32	0,79
	Desvio padrão	0,93	1,34	0,87	1,15
papada	Média	1,79	2,46	0,54	0,81
	Mediana	1,52	2,26	0,52	0,67
	Desvio padrão	1,08	1,49	0,88	1,09

Gill, Jones e Brereton (2000) encontraram valores de contagem de coliformes totais e *Escherichia coli*, após lavagem final das carcaças, mais elevados do que os observados neste estudo. Com 25 amostras retiradas de carcaças escolhidas aleatoriamente e procedendo a análise com método de contagem com filtro em placa com membrana hidrofóbica, obtiveram média de log de ufc cm⁻² para coliformes totais de 2,30 com desvio padrão de 1,03 log ufc cm⁻²; e média de log de ufc cm⁻² para *E. coli* de 1,37 com desvio padrão de 1,05 log ufc cm⁻². A contaminação com coliformes totais e *E. coli* ao final do abate depende primordialmente da condição higiênica do conjunto de procedimentos a que a carcaça foi submetida. Compreende-se que o perfil microbiológico final das carcaças é consequência dos procedimentos a que passa durante o processo de abate, incluídos fatores como condição higiênica dos animais pré-abate, grau de especialização dos operários em executar seus procedimentos, rigor higiênico que se mantém nos trabalhos e

condições ambientais. Gill et al. (1998) considera haver expressivas diferenças no grau de contaminação microbiológica em diferentes matadouros.

Nos EUA a quantificação de *E. coli* é obrigatória para carcaças de bovinos, suínos e aves (USA, 1996a). O critério de desempenho destes testes para carcaças suínas é baseado no plano de três classes e estabelece que contagens de até 10 ufc/ cm² são aceitáveis; de 10 a 10.000 ufc/ cm², marginais; e > 10.000 ufc/ cm², inaceitáveis. Segundo a tabela 2 e gráfico 2, se aplicado este critério no presente trabalho, 67,5% das meias-carcaças imediatamente após abate estão com contagens de *E. coli* aceitáveis e as demais (32,5%) estão com contagem de *E. coli* marginais, nenhuma meia-carcaça encontra-se com níveis inaceitáveis. E depois do resfriamento, 50% das meias-carcaças estão com contagens aceitáveis, 47,5% com contagens marginais e 2,5% com contagens inaceitáveis (Gráfico 3). Por este critério de classificação o resfriamento, supostamente nas condições em que era realizado durante o desenvolvimento do trabalho ocasionava uma piora na qualidade higiênico-sanitária das carcaças. Ressalta-se aqui a importância do uso correto do processo de resfriamento, mantendo-se controle de parâmetros como temperatura, umidade relativa e velocidade do fluxo de ar.

Tabela 2 – Distribuição das 240 meias-carcaças de acordo com a concentração de *Escherichia coli* (x) encontrada, em log de ufc/ cm² – São Paulo, out. 2003–out. 2004

log de ufc/ cm ²	Após o abate		Depois do resfriamento	
	Número de meias-carcaças	%	Número de meias-carcaças	%
$x < 1$	81	67,5%	60	50,0%
$1 \leq x < 2$	30	25,0%	34	28,3%
$2 \leq x < 3$	8	6,7%	17	14,2%
$3 \leq x < 4$	1	0,8%	6	5,0%
$x \geq 4$	0	0%	3	2,5%

Gráfico 2 – Distribuição de 240 meias-carcaças de acordo com a concentração de *Escherichia coli* encontrada em log de ufc/ cm², 120 após o abate e 120 depois do resfriamento – São Paulo, out. 2003-out. 2004

Gráfico 3 – Classificação das meias-carcaças segundo o critério de três classes do Regulamento Final dos EUA/1996, para contaminação de carcaças de suínos por *Escherichia coli* – São Paulo, out. 2003–out. 2004

A contaminação final das carcaças sofre a interferência de diferentes etapas do abate. A escaldagem é a primeira delas em que se observou uma redução da carga microbiana da pele dos suínos (RIVAS; VIZCAÍNO; HERRERA, 2000; VELOSO, 2000). Segundo Veloso (2000), há redução significativa de bactérias mesófilas, psicrotróficas, *Bacillus* spp, *Clostridium* spp, *Enterobacteriaceae*, *Salmonella* spp e *Listeria* spp.

Há concordância de diversos autores sobre a etapa de chamuscamento provocar redução da contagem padrão em placa de bactérias aeróbias mesófilas (PCA) e *Enterobacteriaceae* (GILL; BRYANT, 1993; RIVAS; VIZCAÍNO; HERRERA, 2000; VELOSO, 2000; YU et al., 1999), porém sem alterar a carga de *E. coli* (RIVAS; VIZCAÍNO; HERRERA, 2000). Yu et al. (1999) constataram redução de coliformes na etapa de resfriamento.

Gill e Bryant (1992); Gill e Bryant (1993); Rivas; Vizcaino e Herrera (2000); Veloso (2000); Yu et al. (1999) concordam que as etapas de depilação e polimento colaboram para o aumento da carga microbiana superficial. A legislação brasileira vigente permite apenas a depilação por sistemas mecanizados. A manutenção e a eficaz higienização da depiladeira é fundamental para a obtenção de carcaças com qualidade higiênico-sanitária aceitável.

A movimentação dos animais durante a depilação pode provocar extravasamento de fezes pelo ânus que, em virtude desses mesmos movimentos e atrito na pele do animal facilita a distribuição de microrganismos por toda a carcaça. Segundo Veloso (2000), esta etapa pode aumentar a contaminação superficial da pele com *Enterobacteriaceae* em até 100 vezes. No entanto, Rivas, Vizcaíno e Herrera (2000), não constataram aumento significativo para *E. coli* após a etapa de depilação.

Vale considerar que a condição higiênica sob a qual os animais entram para a insensibilização também interfere na condição microbiológica pós-depilação. No estabelecimento em estudo, a máquina de depilação era lavada apenas com água após o término das atividades, não se fazia a remoção de pêlos e sujidades com escovação, ou mesmo utilização de sabões e desinfetantes. É possível que a etapa de depilação neste caso seja um fator importante na disseminação de microrganismos sobre as carcaças.

A evisceração compreende outra etapa de elevada importância para a contaminação microbiológica das carcaças, especialmente em relação às enterobactérias. A ruptura do TD em qualquer de suas porções tem como consequência a contaminação massiva da carcaça e vísceras. Rivas, Vizcaíno e Herrera (2000) constataram aumento de *E. coli* apenas na etapa de evisceração. Gill

e Jones (1997) defendem que as operações que oferecem elevada probabilidade de contaminar as carcaças com *E. coli* e potenciais outros patógenos entéricos devem ser consideradas pontos críticos de controle.

No presente estudo, não se realizou pesquisas de *E. coli* em cada uma das etapas que compreende o abate, porém acredita-se que a influência e a relevância de determinados procedimentos, salientadas pelos autores acima citados, tenha tido a mesma participação no estabelecimento estudado e que o perfil microbiológico observado nas meias-carcaças examinadas tenha sido influenciado em graus variados de importância por cada uma delas.

Alguns procedimentos mostram-se indispensáveis para que se consiga a redução e/ou manutenção da concentração de coliformes totais e *E. coli* dentro de níveis aceitáveis nas carcaças pós-abate, são eles: 1) manutenção do perfeito estado de conservação e funcionamento da depiladeira; 2) procedimentos operacionais eficazes de higienização da depiladeira, com a posterior inspeção visual do equipamento; 3) treinamento e/ou capacitação de funcionários para a prática de evisceração e 4) utilização de faca específica que evita o rompimento de vísceras, para a evisceração.

resfriadas contribuem para o desequilíbrio da temperatura interna da câmara e consequentemente dos produtos ali expostos.

Gráfico 5 - Curva de temperatura (°C) da câmara fria do período de 2 a 4/03/04

No gráfico 5, é possível observar a amplitude da variação da temperatura. No primeiro dia (02/03/04), a temperatura mínima do ambiente chegou a -1°C em 19 horas de resfriamento, já no segundo dia (03/03/04), a temperatura alcançou -6°C em 4 horas. É possível que o equipamento de refrigeração tenha sido regulado para atingir temperaturas mais baixas no segundo dia e/ ou que tenham entrado poucas carcaças para resfriamento nesta câmara e por isto a temperatura tenha sido reduzida rapidamente. Como não existem planilhas de registro sobre a quantidade de animais submetidos ao resfriamento, a quantidade de animais abatidos varia de acordo com a demanda do mercado, e sobre o controle de temperatura da câmara não se sabe se, durante o período de estudo, ocorreram alterações como o desligamento entre os dois períodos de resfriamento, excesso de carcaças, falhas no equipamento ou outro motivo não identificado. Ressalta-se a importância do

estabelecimento de um procedimento operacional para o resfriamento das meias-carcaças, com planilhas para registros planejados da temperatura da câmara e de seus conteúdos sob resfriamento.

Do ponto de vista de contenção da multiplicação microbiana, é desejável que nas primeiras horas do resfriamento atinja-se rapidamente baixas temperaturas, pois, desta forma, não haverá tempo de adaptação especialmente das bactérias (redução da fase lag) para dar prosseguimento à multiplicação sobre a superfície da carcaça (NOTTINGHAM, 1982). Além disso, a redução da temperatura da carcaça o mais rápido possível após a evisceração, é uma manobra eficaz voltada para a diminuição da velocidade de queda do pH muscular e conseqüentemente aumento da capacidade de retenção de água em carcaças de suínos (MARIBO et al., 1998).

Enquanto para carcaças bovinas e ovinas os parâmetros de resfriamento devem ser empregados de forma a minimizar o aparecimento do “cold shortening” ou encurtamento pelo frio, devido ao rápido declínio da temperatura, para as carcaças suínas é interessante que haja o resfriamento rápido a fim de se reduzir a ocorrência de carnes pálidas, flácidas e exsudativas. Savell, Mueller e Baird (2005) recomendam que as temperaturas musculares internas de bovinos e ovinos não sejam menores que 10°C antes que alcancem pH de 6,2; e que as temperaturas musculares internas de suínos atinjam 10°C em 12 horas de resfriamento e entre 2 e 4°C após 24 horas de resfriamento.

Time	RH (%)
08:00	68
10:00	48
12:00	98
14:00	98
16:00	95
18:00	96
20:00	94
22:00	95
00:00	94
02:00	93
04:00	94
06:00	78
08:00	98
10:00	98
12:00	98
14:00	98
16:00	98
18:00	98
20:00	98
22:00	98
00:00	98
02:00	98
04:00	98
06:00	80
08:00	78
10:00	98
12:00	98

Gráfico 7 - Curva de umidade relativa (%) da câmara fria do período de 2 a 4 mar.2004

Gráfico 8 - Curva de temperatura (°C) e umidade relativa - UR (%) da câmara fria do período de 2 a 13 mar. 2004

Gráfico 9 - Curva de temperatura (°C) e umidade relativa (%) da câmara fria do período de 2 a 4 mar. 2004

A umidade relativa (Gráficos 6 e 7), no período estudado, manteve média de 95,5%, com variações máximas e mínimas de 100,1 e 49,6%, respectivamente. As variações são bastante amplas e indesejáveis. Os gráficos 8 e 9 demonstram a correspondência de temperatura e umidade relativa. Considerando que aumentando-se a temperatura de um determinado ambiente, aumenta-se a sua

capacidade em saturação de água, tais oscilações, de 100% a 49,6% provocam condensações, excesso de umidade no ambiente e prejuízos tecnológicos e microbiológicos para as carcaças.

Durante a realização do estudo constatou-se excessiva condensação de água na câmara. Este fenômeno prejudicou o sensor de aferição da umidade relativa do termo-registrador que passou a não registrar regularmente os parâmetros. Por esse motivo, decidiu-se suspender o uso do equipamento, uma vez que não houve modificações no processo de resfriamento.

A velocidade média do fluxo de ar da câmara em estudo foi de 0,8 m/s (metros por segundo). É considerada baixa, tendo como referência as Normas Técnicas de Instalações e Equipamentos para Abate e Industrialização de Suínos (BRASIL, 1995), que preconiza a manutenção de valores próximos de 2 a 3 m/s. A velocidade de circulação do ar, associada à temperatura e umidade é que garantirão uma perda equilibrada de temperatura das carcaças no período de tempo pré-definido, sem excessos de umidade ou desidratação superficial exagerada.

A tabela 3 apresenta as médias de temperatura do pernil, peito e da papada obtidas com os termômetros sensor PT 100 (temperatura interna) e sensor óptico infra-vermelho (temperatura externa).

Tabela 3 – Médias de temperatura das regiões pernil, peito e papada depois do resfriamento das meias-carcaças - São Paulo, out. 2003-out. 2004

	Temperatura interna (°C)		Temperatura externa (°C)	
	Média	Desvio Padrão	Média	Desvio Padrão
Pernil	8,2	5,1	9,0	7,0
Peito	6,6	4,9	8,1	4,8
Papada	6,0	5,3	8,3	5,2

As médias de temperaturas externas foram sempre maiores que as internas, considerando que as aferições foram realizadas fora da câmara, em local não climatizado. As “Normas Técnicas de Instalações e Equipamentos para Abate e Industrialização de Suínos” estabelecem que a temperatura interna das carcaças encaminhadas para a desossa não pode ultrapassar 7°C. Geralmente esta temperatura é medida no interior do pernil por ser a região mais espessa. Neste estudo, as médias de temperatura interna do peito e da papada atenderam à norma referida, enquanto que o pernil obteve média de 8,2°C, com desvio padrão de 5,1°C. Na região do pernil, além de não atingir a temperatura máxima permitida, o desvio padrão aponta amplas oscilações de temperatura dentro da câmara, fato este que expressa efeitos indesejáveis na dinâmica de resfriamento das carcaças, decorrente da desarmonia entre os parâmetros de controle do funcionamento da câmara, acima discutidos.

A partir dos parâmetros avaliados concluiu-se que o resfriamento de carcaças de suínos nesse estabelecimento merece ser revisto. Dentre os fatores a serem ajustados cita-se a circulação e distribuição do ar frio, a velocidade do fluxo de ar e a padronização da umidade relativa e temperatura internas.

5.2.4 Estudo comparativo das contagens após o abate e depois do resfriamento

Aplicando-se o teste T e o teste U de Mann Whitney, verificou-se que as contagens de coliformes totais e de *E. coli* das meias-carcaças, depois do resfriamento, foram maiores ($p < 0,05$) do que aquelas encontradas a partir das meias-carcaças imediatamente após o abate, para as três regiões estudadas. Na região da papada não se constatou diferença estatisticamente significativa, entre as duas categorias de carcaças, na contagem de *E. coli*.

O resfriamento pós-abate interfere em vários aspectos relativos à carcaça, modulando: 1) a velocidade de queda do pH muscular, no processo de conversão de músculo em carne; 2) a capacidade de retenção de água dos tecidos musculares, havendo perdas por gotejamento (MARIBO, 1998; NOTTINGHAM, 1982) e 3) o perfil microbiológico da superfície das carcaças. Este último aspecto está diretamente relacionado à carga e qualidade da microbiota contaminante inicial, em termos de categorias, gêneros e espécies; à dinâmica de abaixamento de temperatura das carcaças e à umidade relativa do ar dentro da câmara.

É provável que a proporção de 2,5% de meias-carcaças com níveis inaceitáveis de *E. coli* observada depois do resfriamento, segundo o critério de classificação americano (USA, 1996a) seja decorrente das condições sob as quais se dá o resfriamento das carcaças no estabelecimento utilizado no estudo.

Nottingham (1982) demonstrou, experimentalmente que alterando temperatura, umidade relativa e velocidade do fluxo de ar na exposição das carcaças sob resfriamento pode-se reduzir ou aumentar a concentração de microrganismos

aeróbios superficiais. Se as condições de resfriamento permitem que a superfície do produto exposto permaneça úmida e sob elevadas temperaturas por intervalos de tempos prolongados, como ocorre quando se estabelecem baixas velocidades de fluxo de ar (< 1 m/s), a fração psicrotrófica encontrará as melhores condições para a sobrevivência e multiplicação em detrimento de outras categorias de bactérias (GILL, 1982). Já o resfriamento rápido, baixas temperaturas com alta velocidade do ar circulante na câmara, a desidratação superficial do produto retardará consideravelmente a multiplicação de bactérias Gram-negativas (NOTTINGHAM, 1982).

5.2.5 Comparação de contaminação entre as regiões das meias-carcaças

As médias dos logs de coliformes totais e *E.coli* obtidas nas diferentes regiões das carcaças estão representadas na tabela 4.

Tabela 4 – Médias de log de ufc cm^{-2} da contagem de coliformes totais e de *Escherichia coli*, das regiões pernil, peito e papada, após abate (1) e depois do resfriamento (2), segundo o teste estatístico de Friedman e os respectivos valores de p – São Paulo – 2005

		Pernil	Peito	Papada	Valor de p
Coliformes Totais	1	1,93	1,92	2,15	0,129
	2	1,73	2,15	2,13	0,001*
<i>Escherichia coli</i>	1	2,02	1,83	2,15	0,033*
	2	2,17	1,96	1,87	0,054

* diferença significativa entre as regiões, considerando $p < 0,05$

O estudo estatístico entre as regiões amostradas (pernil, peito e papada) após o abate não revelou diferença significativa na contagem de coliformes totais, enquanto que na contagem de *E. coli*, as diferenças foram estatisticamente significantes, quantitativamente mais elevadas na papada, em seguida no pernil e por último no peito.

Pearce et al. (2004) e Miller et al. (1997) quantificaram coliformes totais após cada etapa de processamento, notando aumento significativo na região do peito após a evisceração, comparativamente às regiões do pernil e da papada. No presente estudo, a avaliação microbiológica foi realizada após a lavagem final das meias-carcaças, procedimento que tem por finalidade promover uma limpeza mecânica da superfície, porém favorece também a dispersão de microrganismos, principalmente para as porções inferiores, como a papada.

Com relação aos coliformes totais encontrou-se diferenças significativas entre as regiões estudadas, depois do resfriamento, em ordem decrescente de contaminação a região do peito seguida da papada e por último, do pernil. Sabe-se que há diferenças de queda de temperatura entre as regiões devido às suas espessuras, a perda de calor na região do pernil é mais lenta, comparativamente com peito e papada. Esta característica também influencia a situação microbiológica final das carcaças depois do resfriamento.

Não se observou diferenças estatisticamente significantes na contagem de *E. coli* entre as regiões estudadas depois do resfriamento.

Os gráficos 10 a 13 mostram a distribuição das contagens de coliformes totais e *E. coli*, em log de ufc cm⁻², após abate e depois do resfriamento nas três regiões amostradas.

Gráfico 10 – Contagens de coliformes totais, em logaritmos de unidades formadoras de colônias – log ufc cm⁻² a partir das regiões pernil, peito e papada, após o abate – São Paulo – out. 2003-out. 2004

Gráfico 11 – Contagens de coliformes totais, em logaritmos de unidades formadoras de colônias - log ufc cm⁻² a partir das regiões pernil, peito e papada, depois do resfriamento – São Paulo – out. 2003-out. 2004

Gráfico 12 - Contagens de *Escherichia coli*, em logaritmos de unidades formadoras de colônias - log ufc cm⁻² a partir das regiões pernil, peito e papada, após o abate – São Paulo – out. 2003-out. 2004

Gráfico 13 – Contagens de *Escherichia coli*, em logaritmos de unidades formadoras de colônias - log ufc cm⁻² a partir das regiões pernil, peito e papada, depois do resfriamento – São Paulo – out. 2003-out. 2004

O estudo comparativo entre as concentrações de coliformes totais e *E. coli* obtidas a partir das três diferentes regiões estudadas, considerando o lado direito e esquerdo das carcaças não evidenciou diferenças estatisticamente significantes. Os apêndices B a E apresentam as médias das contagens de coliformes totais e de *E.coli*, na forma de gráficos, após o abate e depois do resfriamento, ao longo do tempo.

5.3 PESQUISA DE *Salmonella* spp

A freqüência de ocorrência de *Salmonella* spp foi de 5,4% (13/240) e está representada no gráfico 14. Considerando que foram realizados suabes independentes em cada uma das regiões estudadas, de cada uma das metacarcaças, totalizando 720 suabes, os resultados foram: 16 (2,2%) positivos (Gráfico 15) e destes, 9 (56,2%) da região da papada, 4 (25%) da região do peito e 3 (18,7%) da região do pernil. De 16 suabes positivos, em dois deles foram encontrados dois sorovares diferentes, totalizando o achado de 18 isolamentos. A tabela 3 relaciona os sorotipos encontrados e os respectivos números de isolamentos: *S. Typhimurium* (4), *S. Livingstone* (4), *S. Anatum* (3), *S. Derby* (1), *S. Infantis* (1), *S. Bredney* (1), *S. enterica* subsp. *enterica*, *S. enterica* subsp. *enterica* 3:10:eh:- (1), *S. enterica* subsp. *enterica* 4,5:i:- (1) e *S. enterica* subsp. *enterica* 4,5:-:- (1).

Gráfico 14 - Freqüência de ocorrência de *Salmonella* spp no total de 240 metacarcaças suínas analisadas considerando as três regiões estudadas: pernil, peito e papada - São Paulo – out. 2003-out. 2004

Neste trabalho a frequência de ocorrência total da *Salmonella* spp foi maior que aquela obtida por Finlay et al. (1986) que encontrou 1,7%, pesquisando o agente em músculo e aquela obtida por Mafu et al. (1989), que encontrou 1,5%, pesquisando somente no diafragma. As diferenças observadas podem ser decorrentes de vários fatores associados ou isolados, tais como: a variação da prevalência de *Salmonella* spp de acordo com a região geográfica, o grau de excelência das boas práticas de abate do estabelecimento onde as amostras foram obtidas, a pesquisa em regiões diferentes da carcaça e a utilização de metodologias diferentes para o isolamento do agente.

Os resultados encontrados no presente estudo, estão dentro da faixa mais descrita em literatura, entre 5 e 30% (LAMMERDING et al., 1988; MORGAN; KRAUTIL; CRAVEN , 1987; OOSTEROM; NOTERMAN, 1983¹ apud BERENDS et al., 1997; VAN DER PALEN et al., 1992² apud BERENDS et al., 1997; PEARCE et al., 2004; USA, 1996b).

Mesmo tendo encontrado menor número de isolamentos de *Salmonella* spp depois do resfriamento, é importante evidenciar que houve oportunidade da sua sobrevivência às baixas temperaturas a que as carcaças foram submetidas. Segundo Bem e Hechelmann (1995), a temperatura mínima de multiplicação é de 5°C.

¹ OOSTEROM, J.; NOTERMAN, S. Further research into the possibility of salmonella-free fattening and slaughter of pigs. **Journal of Hyg. Camb.**, v. 91, p. 59-69, 1983.

² VAN DER PALEN, C. J. N. M.; EELDERINK-DE GRIP, I.; EGGINKAMP, A. E.; BERENDS, B. R.; BURT, S. A.; SNIDJERS, J. M.A. En oriënterend onderzoek naar het voorkomen van *Campylobacter jejuni/ coli*, *Listeria monocytogenes*, *Salmonella* spp. em *Yersinia enterocolitica* in het schone gedeelte van de varkensstachtlijn. (In Dutch) **VVDO-Report H9205**. Utrecht, The Netherlands, Department of Science of Food Animal Origin, Faculty of Veterinary Medicine, Utrecht University, 1992.

Gráfico 15– Proporção de resultados positivos em um total de 720 suabes para a pesquisa de *Salmonella* spp, considerando as três regiões estudadas: papada, peito e pernil - São Paulo – out. 2003-out. 2004

O plano amostral estabelecido pela Resolução RDC nº 12, da Anvisa, de 2 de janeiro de 2001 sobre padrões microbiológicos para alimentos determina a ausência de *Salmonella* spp em 5 carcaças analisadas aleatoriamente do mesmo lote (BRASIL, 2001) e vale ressaltar que este é o padrão para o produto em distribuição, no atacado ou varejo Atualmente, não há um programa de amostragem e verificação de contaminação microbiológica final de carcaças de suíno, estabelecido pelo Ministério da Agricultura, que esteja regulamentado para mercado interno como ocorre nos EUA, determinado no Regulamento Final, de 25 de julho de 1996 (USA, 1996a) e na Comunidade Européia com a decisão de 8 de junho de 2001, de acordo com as instruções da Diretiva 64/433/CEE, atualizada pela Diretiva 91/497/CEE (CEE, 2001). Somente os estabelecimentos brasileiros exportadores para estes países devem apresentar análises microbiológicas obedecendo aos requisitos exigidos por eles.

Um programa de amostragem microbiológica ganha mais importância quando passa a servir de instrumento de verificação de controle de processo através da

análise do produto final. É neste contexto que se faz necessário ter implantado um plano de controle de processo como o APPCC. A realidade brasileira ainda está distante de poder exigir performance de contaminação microbiológica de carcaças prontas. A implantação de boas práticas e do sistema APPCC nas unidades de abate ainda não é efetiva nem uniforme dentro do país. Nascimento (2002) relata que apenas os estabelecimentos exportadores possuem condições de implementar um plano APPCC, os demais, cerca de 87,5 %, precisam ampliar a quantidade de itens de boas práticas implementados para atingirem a situação-base necessária para a implementação de um plano APPCC.

No abate suíno, enquanto houver animais portadores de *Salmonella* spp haverá o risco de contaminação de carcaças (BERENDS et al., 1997). Deve-se evitar a contaminação a partir dos linfonodos e do TD, considerando que o suíno é a principal fonte de contaminação dentro do processo. A conquista de carcaças com baixa contaminação por este patógeno baseia-se em práticas operacionais controladas e condutas higiênicas em todas as etapas do processo. Berends e Snidjers (1994) e Berends et al. (1996) aplicaram o sistema APPCC no abate de suínos e estabeleceram o chamuscamento, a evisceração e a inspeção dos linfonodos como PCCs nos quais é possível se reduzir a contaminação de carcaças.

Tabela 5 – Distribuição dos sorovares de acordo com o momento de análise após o abate e depois do resfriamento e com o perfil de resistência aos antibióticos-teste, São Paulo, out. 2003 - out. 2004

Sorovares	Após o abate	Depois do resfriamento	Perfil de resistência a antibióticos
Typhimurium	2	0	TE, F
Typhimurium	1	0	TE
Typhimurium 4,5,12:i:1,2	1	0	TE, F
Anatum	3	0	KF
Derby 4,12:f:g:-	1	0	TE, SXT
Livingstone 6,7,d:l:m	0	4	CO, TE, SXT
Bredney	1	0	TE, NA, SXT
Infantis	1	0	-
enterica subsp enterica	0	1	-
3:10:eh:-	0	1	-
4,5:i:-	1	0	AP, TE, KF, F
4,5:-:-	1	0	AP,CO, TE, SXT
Total	12	6	18

Legenda: AP: Ampicilina; CO: cloranfenicol; TE: tetraciclina; KF: cefalotina; FOX: cefoxitina; CRO: ceftriaxona; CIP: ciprofloxacina; GN: gentamicina; IMP: imipenem; NA: ácido nalidíxico; SXT: sulfa + trimetoprim; F: nitrofurantoína

Identificou-se 11 diferentes sorovares a partir dos 18 isolamentos de salmonelas, em 240 meias-carcaças. A tabela 5 apresenta a distribuição de sorovares e o perfil de resistência aos antimicrobianos utilizados como teste (AP: Ampicilina; CO: cloranfenicol; TE: tetraciclina; KF: cefalotina; FOX: cefoxitina; CRO: ceftriaxona; CIP: ciprofloxacina; GN: gentamicina; IMP: imipenem; NA: ácido nalidíxico; SXT: sulfa + trimetoprim; F: nitrofurantoína). Obteve-se 8 (44,4%) isolados apresentaram resistência a um ou dois antibióticos, 7 (38,8%) apresentaram resistência a pelo menos três e 3 (16,6%) não apresentaram resistência ao conjunto de antibióticos testados (Gráfico 16). Ainda, 12 (66,6%) apresentaram resistência à

tetraciclina, 7 (38,8%) à sulfa+trimetoprim, 5 (27,7%) ao cloranfenicol, 4 (22,2%) à nitrofurantoína, 4 (22,2%) à cefalotina, 2 (0,1%) à ampicilina e apenas 1 (0,05%) ao ácido nalidíxico (Gráfico 17).

Neste estudo, foi encontrada presença de *Salmonella* spp resistente a antibióticos após o abate e depois do resfriamento. Ressalta-se a importância da redução de animais portadores, do uso restrito de antibióticos na produção animal e da implementação de boas práticas de manejo animal e do uso de drogas veterinárias.

Com a modernização da pecuária, tornou-se praticamente indispensável o uso de aditivos e drogas veterinárias com fins tanto profiláticos quanto terapêuticos. Na suinocultura industrial é muito freqüente a utilização de antimicrobianos como aditivos alimentares e também na prevenção de doenças, visando a melhoria da conversão alimentar e ganho de peso. O uso indiscriminado de antibióticos, ou seja, inadequados tipos de princípios ativos, concentração, via de administração, intervalo entre doses e uso prolongado e/ ou reduzido, podem ser fatores, que juntamente com outras práticas favoreçam o aparecimento de estirpes resistentes (PALERMONETO, 2001).

Gráfico 16 – Número de isolados de *Salmonella enterica* resistentes a antibióticos (ATB) – São Paulo, out. 2003 – out. 2004

Gráfico 17 – Número de isolados de *Salmonella enterica* resistentes aos antibióticos tetraciclina, sulfa+trimetoprim, cloranfenicol, nitrofurantoína, cefalotina, ampicilina e ácido nalidíxico – São Paulo, out. 2003 – out. 2004

Entre dois estudos sentinelas, um em 1979 e outro em 1984, realizados nos Estados Unidos, a resistência de isolados de *Salmonella* spp a um ou mais

antibióticos aumentou de 16 para 24%; a dois ou mais, incluindo-se tetraciclina, cloranfenicol, gentamicina, ácido nalidíxico e trimetoprim, de 12 para 15% (COHEN, 1986; MACDONALD, 1987; ST. LOUIS, 1988; TAUXE, 1991). No presente estudo, observou-se alta frequência de cepas resistentes à tetraciclina, ao cloranfenicol e à sulfa+trimetoprim, incluindo entre eles a nitrofurantoína. Em contrapartida, todas as cepas mostram-se sensíveis à gentamicina, cefoxitina, ceftriaxona e imipenem.

Lazaro et al. (2003) pesquisando cepas de *Salmonella* spp resistentes aos antibióticos de uso comum, oriundas de suínos abatidos no Estado do Rio de Janeiro encontrou 21,7% de 94 amostras resistentes ao perfil de estreptomicina, sulfonamida e tetraciclina.

A sobrevivência de salmonelas ao processo de resfriamento e a presença de sorotipos resistentes a antibióticos constitui um problema importante para a Saúde Pública haja vista que o tratamento das infecções causadas por cepas resistentes pode ser dificultado pela restrição de utilização de antibióticos (TAUXE, 1991).

5.4 ANÁLISE CRÍTICA DA APLICAÇÃO DE LISTA DE VERIFICAÇÃO - TESTE

No presente trabalho, realizaram-se 21 (vinte e uma) avaliações com a Lista de Verificação - teste (APÊNDICE A) no período de 10 meses.

5.4.1 Facilidades encontradas

A relação de itens constantes da lista permitiu identificar conformidades e não-conformidades relativas às BP de abate de suínos. Foi abrangente e incluiu aspectos como estrutura física do estabelecimento, manutenção, requisitos higiênico-sanitários e operacionais que influenciam na qualidade final das carcaças do ponto de vista de inocuidade e qualidade comercial.

5.4.2 Dificuldades encontradas

Identificou-se falta de clareza em alguns itens permitindo interpretações dúbias, em virtude da indefinição e indeterminação de critérios para julgar em conforme ou não-conforme um determinado procedimento. Estas dificuldades aumentam a probabilidade de obtenção de respostas que representam a realidade, por examinadores diferentes e até mesmo por uma mesma pessoa, em momentos distintos. A aplicação da lista teve duração média de uma hora e meia, tempo considerado excessivamente longo para uso rotineiro no estabelecimento.

5.4.2.1 Subjetividade das questões

Os itens que apresentavam as palavras “eficaz”, “adequado” e “satisfatório” foram aqueles que mais confusão de interpretação gerou para o examinador. Cita-se alguns exemplos:

Item 1.13 “O chuveiro de aspersão é eficaz e bem localizado?” É uma questão que não esclarece se o termo “eficaz” refere-se à pressão de água ou se o jato imposto sobre o animal retira sujidades grosseiras e visíveis, ou se a palavra “eficaz” refere-se a esses dois aspectos considerados concomitantemente.

Item 1.14 “A higiene nas instalações em geral é satisfatória?”. É preciso definir “higiene satisfatória”. Qual seria o critério para julgar a higiene satisfatória? A ausência de sujidades e fezes visíveis no ambiente?

Item 4.4 “O processo de depilação é eficaz?” Qual a definição de depilação eficaz?

Itens 4.9 e 5.8 “Os funcionários realizam suas operações com eficiência?”: Para esta questão deve-se definir em cada setor ou etapa do processo, que práticas se espera do operador, em termos técnicos, de habilidade e higiênicos.

5.4.2.2 Subjetividade de julgamento por parte do examinador

Notou-se que a avaliação “Aceitável com Restrição” - AR, pouco informa efetivamente para a posterior tomada de decisões relativas à implementação de

medidas corretivas do processo. Notou-se dificuldade para se definir uma situação como “aceitável com restrição” de uma situação “não conforme”.

Considera-se que na utilização de métodos como esse, certa subjetividade será sempre mantida, desde a interpretação do conteúdo da lista até o julgamento por parte do examinador. Fatores de influência são: a experiência do examinador no uso desse instrumento, conhecimento sobre o assunto, grau de intimidade com o estabelecimento no qual está fazendo a aplicação, clareza e objetividade das questões apresentadas.

5.4.2.3 Erros durante a aplicação da Lista de Verificação - teste

A análise dos resultados obtidos permitiu identificar a ocorrência de erros no preenchimento da lista, isto é, erros atribuídos ao examinador.

Observou-se 5% (1/21) de julgamentos diferentes em um item relativo à estrutura física do estabelecimento. Levando-se em conta que o frigorífico não implementou reformas, acréscimos estruturais ou trocas de equipamentos durante a realização do estudo, fica evidente se tratar de uma falha. Acredita-se que erros dessa natureza possam ter como causa a desatenção do examinador por diversos motivos, incluindo-se o cansaço em virtude do prolongado tempo utilizado para a aplicação da lista e a falta de clareza do texto, demandando esforço mental.

Não se descarta a possibilidade de que tais falhas também tenham ocorrido em itens de outra natureza, como aqueles operacionais e de práticas de higiene, nos quais é mais difícil identificar incorreções. Isto mostra que o instrumento não é

infallível, que sua utilização deve considerar uma margem de erro inerente a sua aplicação e que o uso continuado, em determinados intervalos de tempo e a capacitação prévia do examinador, esclarecendo conceitos e definindo claramente como e para quê deve-se executar determinadas operações podem contribuir positivamente na redução dessas falhas.

Exemplos de itens nos quais se encontrou erros de avaliação, julgamento e registro: Item 1.2 “A rampa para descarregamento atende o regulamento sobre abate humanitário?”: 19 avaliações foram SIM e 2, NÃO. Sabe-se que a rampa atende o regulamento de abate humanitário e que não sofreu mudanças durante o estudo; Item 1.4 “A cobertura das pocilgas é adequada?”; Item 1.11 “Dispõe de sala de necropsia com forno crematório ou autoclave?”; Item 1.12 “A iluminação é suficiente?”; Item 3.11 “Existe chuveiro pós-sangria?”; Item 3.12 “A iluminação é adequada e as lâmpadas possuem protetores?”; Item 4.16 “A iluminação é suficiente e as lâmpadas possuem protetores?”; Item 5.3 “A mesa de evisceração tem lavagem e esterilização contínua?”; Item 5.10 “A identificação cabeça/ carcaça /vísceras é eficaz?”; Item 5.22 “A iluminação do DIF é suficiente?”; Item 6.1 “A vedação e manutenção das portas é adequada?”; Item 6.5 “O estado de conservação do piso, paredes e forro satisfaz?”; Item 6.9 “A impermeabilização do teto e paredes satisfaz?” e Item 7.11 “O controle de condensação satisfaz?”

5.4.3 Considerações sobre o método de avaliação utilizando Lista de Verificação - teste

A elaboração e utilização de uma lista de verificação devem levar em consideração os seguintes aspectos:

- Atender às exigências oficiais vigentes para a atividade em questão;
- Apresentar-se em um texto sucinto, objetivo e com itens claros.
- Eliminar alternativas como “aceitável com restrição” ou “parcialmente aceitável”.
- Padronizar conceitos, termos e critérios utilizados na lista. Sugere-se a confecção de um manual de orientação do examinador, contendo um glossário, método de preenchimento e os critérios para avaliar cada item.
- Capacitar os examinadores de um mesmo estabelecimento, quando estes são inspetores, e funcionários do mesmo serviço, quando estes são fiscais, para harmonizar conhecimentos, padronizar julgamentos e elaborar planos de metas para a correção das não-conformidades identificadas a cada avaliação.

5.4.4 Proposição de melhorias - NOVA Lista de Verificação

A nova Lista de Verificação proposta foi elaborada a partir daquela utilizada para a realização deste trabalho e está apresentada no quadro 1.

A reformulação da lista teve como base os mesmos instrumentos legais vigentes para o setor e buscou-se eliminar ou reduzir as dificuldades e falhas observadas na anterior. Vale ressaltar que está aqui apresentada a proposta, a nova lista não foi aplicada para que se pudesse fazer um estudo comparativo com a Lista de Verificação –teste.

Juntamente à nova lista, propôs-se um manual de orientação do examinador que está apresentado no Apêndice F. Para a utilização do manual recomenda-se a realização de capacitação dos examinadores, com a discussão e esclarecimento de dúvidas.

(continua)

Legenda: S – sim N – não NA – não se aplica		Avaliação		
Item		S	N	NA
1	POCILGA E ANEXOS			
1.1	Os lotes são acompanhados com GTA e/ ou Certificado Sanitário?			
1.2	O estabelecimento dispõe de rampa de lavagem e desinfecção de veículos pós-descarregamento?			
1.3	Emite-se o certificado de lavagem e desinfecção dos veículos transportadores de suínos?			
1.4	O estabelecimento dispõe de pocilga de seqüestro?			
1.5	O estabelecimento dispõe de sala de necropsia?			
1.6	O estabelecimento dispõe de forno crematório ou autoclave?			
1.7	Evita-se o estresse no descarregamento dos suínos dos caminhões para as pocilgas?			
1.8	Cumpra-se a dieta hídrica e jejum nos animais pré-abate?			
1.9	Os animais lavados apresentam-se livres de sujidades visíveis?			
1.10	Existe rotina de higienização no setor?			
1.11	Existe rotina de manutenção no setor?			
Observações:				

Quadro 1 – Proposta de nova Lista de Verificação de boas práticas no abate suíno – São Paulo, 2005

(continua)

Legenda: S – sim N – não NA – não se aplica		Avaliação		
Item		S	N	NA
2	BOX DE INSENSIBILIZAÇÃO			
2.1	Regula-se a voltagem e amperagem de acordo com o porte do suíno que será abatido?			
2.2	Os animais insensibilizados apresentam os sinais clínicos característicos?			
2.3	Existe rotina de higienização no setor?			
2.4	Existe rotina de manutenção no setor?			
Observações:				
Legenda: S – sim N – não NA – não se aplica		Avaliação		
Item		S	N	NA
3	SANGRIA			
3.1	O tempo entre insensibilização e sangria é menor ou igual a 30 segundos?			
3.2	O tempo mínimo de sangria (3 minutos) é obedecido?			
3.3	O sangue é utilizado para produtos comestíveis?			
	3.3.1 É utilizada faca higienizada para cada animal sangrado?			
	3.3.2 Lava-se o local de corte antes de realizar a sangria?			
	3.3.3 Os recipientes para a coleção do sangue são de aço inoxidável providos de tampa e identificados?			
3.4	Existe chuveiro pós-sangria?			
3.5	Existe esterilizador de facas e fuzis e lavatório no setor?			
3.6	Existe sabonete líquido no lavatório?			
3.7	O funcionário do setor lava as mãos e esteriliza as facas e fuzis regularmente?			
3.8	Existe rotina de higienização no setor de sangria?			
3.9	Existe rotina de manutenção no setor de sangria?			
3.10	A iluminação é suficiente e as lâmpadas possuem protetores?			
3.11	A ventilação do setor é suficiente?			
Observações:				

(continua)

Legenda: S - sim N - não NA – não se aplica		Avaliação		
Item		S	N	NA
4	SALA DE MATANÇA - ZONA SUJA			
4.1	Controla-se a temperatura da água de escaldagem e o tempo de permanência dos animais no tanque?			
4.2	Renova-se a água de escaldagem de acordo como número de animais abatidos?			
4.3	Existe chuveiro pós-toalete?			
4.4	Retira-se constantemente pêlos e cerdas do local?			
4.5	Existe esterilizador de facas e fuzis e lavatório no setor de toalete?			
4.6	Existem canaletas de fácil higienização para o recolhimento de água e resíduos ao longo da trilhagem?			
4.7	Existe sabonete líquido, papel toalha e lixeira nos lavatórios?			
4.8	O funcionário do setor higienizam as mãos e esteriliza as facas e fuzis regularmente?			
4.9	Existe rotina de higienização no setor?			
4.10	Existe rotina de manutenção no setor?			
4.11	A iluminação é suficiente e as lâmpadas possuem protetores?			
4.12	A ventilação do setor é suficiente para evitar condensações e garantir conforto térmico?			
Observações:				
Legenda: S - sim N - não NA – não se aplica		Avaliação		
Item		S	N	NA
5	SALA DE MATANÇA - ZONA LIMPA			
5.1	Existe separação física entre zona suja e zona limpa?			
5.2	Utiliza-se faca especial para realizar a abertura abdominal e torácica das carcaças?			
5.3	Existe esterilizador de facas e fuzis e lavatório no setor de abertura da papada?			
5.4	A inspeção de cabeça e papada é realizada antes da evisceração?			
5.5	Existe esterilizador de facas e fuzis e lavatório no setor de inspeção de cabeça?			
5.6	Executa-se a oclusão de reto antes da evisceração?			
5.7	A oclusão do reto cumpre seu objetivo satisfatoriamente?			
5.8	Existe esterilizador de facas e fuzis e lavatório no setor de oclusão de reto e de evisceração?			
5.9	Os funcionários do setor higienizam as mãos e esterilizam as facas e fuzis regularmente?			

(continua)

Legenda: S – sim N – não NA – não se aplica		Avaliação		
Item		S	N	NA
5.10	Existe sincronia de deslocamento entre vísceras e carcaça para a manutenção de sua perfeita identificação?			
5.11	A mesa de evisceração tem lavagem e desinfecção contínua?			
5.12	Existe esterilizador de facas e fuzis e lavatório no setor de inspeção de vísceras?			
5.13	Os funcionários do setor higienizam as mãos e esterilizam as facas e fuzis regularmente?			
5.14	Existe esterilizador de serra e lavatório no setor de serragem das carcaças?			
5.15	Os funcionários do setor esterilizam as serras regularmente?			
5.16	Dispõe de placar para registro das condenações?			
5.17	Existe esterilizador de facas e fuzis e lavatório no setor de inspeção de carcaças e rins?			
5.18	Os funcionários do setor higienizam as mãos e esterilizam as facas e fuzis regularmente?			
5.19	Existe esterilizador de facas e fuzis e lavatório no Departamento de Inspeção Final – DIF?			
5.20	Os funcionários do setor higienizam as mãos e esterilizam as facas e fuzis constantemente?			
5.21	O DIF possui “chutes” e/ ou carrinhos exclusivos para receberem carcaças ou suas partes condenadas?			
5.22	As bandejas, “chutes” e carrinhos do DIF são higienizadas após o uso?			
5.23	Existe chuveiro para as meias-carcaças?			
5.24	O chuveiro da lavagem final possui volume suficiente de água e pressão mínima de 3 atm?			
5.25	Existem canaletas de fácil higienização para o recolhimento de água e resíduos ao longo da trilhagem?			
5.26	A drenagem das águas de pias e esterilizadores é feita de forma a não acumular no piso?			
5.27	Existe sabonete líquido, papel toalha e lixeira nos lavatórios?			
5.28	Existe rotina de higienização na zona limpa da sala de matança?			
5.29	Existe rotina de manutenção na zona limpa da sala de matança?			
5.30	A iluminação é suficiente e as lâmpadas possuem protetores?			
5.31	A ventilação do setor é suficiente para evitar condensações e garantir conforto térmico?			
Observações:				

(continua)

Legenda: S – sim N – não NA – não se aplica		Avaliação		
Item		S	N	NA
6	INSTALAÇÕES FRIGORÍFICAS			
6.1	Dispõe de equipamento para mensuração da temperatura?			
6.2	Faz-se o monitoramento e registro de temperatura da(s) câmara(s)?			
6.3	Os ralos são externos às câmaras?			
6.4	A iluminação é suficiente e as lâmpadas possuem protetores?			
6.5	A trilhagem aérea obedece às distâncias regulamentares de solo, paredes e teto?			
6.6	O controle de condensação durante o resfriamento é suficiente?			
6.7	A separação entre as meias carcaças é adequada?			
6.8	Existe local isolado para o seqüestro de produtos?			
6.9	Existe rotina de higienização da câmara de resfriamento de carcaças?			
6.10	Existe rotina de manutenção da câmara de resfriamento de carcaças?			
Observações:				
Legenda: S – sim N – não NA – não se aplica		Avaliação		
Item		S	N	NA
7	HIGIENE DOS FUNCIONÁRIOS			
7.1	Os funcionários estão devidamente uniformizados?			
7.2	Os uniformes apresentam-se conservados e limpos?			
7.3	Os funcionários vestem uniforme de uso exclusivo no setor?			
7.4	Os funcionários trabalham despidos de adornos, unha comprida e esmalte?			
7.5	Os funcionários lavam botas e mãos antes de entrar nas instalações de abate?			
7.6	Os funcionários trabalham com carcaças livres de enfermidades infecto-contagiosas ou ferimentos nas mãos?			
7.7	Os funcionários evitam contaminações cruzadas?			
Observações:				

(conclusão)

Legenda: S - sim N - não NA – não se aplica		Avaliação		
Item		S	N	NA
8	VESTIÁRIOS E SANITÁRIOS DE FUNCIONÁRIOS			
8.1	Estão organizados?			
8.2	Estão higienizados?			
8.3	Estão em bom estado de conservação?			
8.4	Existe sabonete líquido, anti-séptico e papel toalha?			
Observações:				
Legenda: S - sim N - não NA – não se aplica		Avaliação		
Item		S	N	NA
9	CONTROLES POPs			
9.1	Controla-se POP de higienização de instalação, equipamentos e utensílios?			
9.2	Controla-se POP de manutenção de instalação e equipamentos?			
9.3	Controla-se POP da potabilidade da água?			
9.4	Controla-se POP de higiene e saúde de funcionários?			
9.5	Controla-se POP de prevenção contra contaminação cruzada?			
9.6	Controla-se POP de calibração de instrumentos de medição?			
9.7	Controla-se POP de identificação e estocagem de substâncias químicas e agentes tóxicos?			
9.8	Controla-se POP de controle integrado de pragas?			
9.9	Controla-se POP Programa de monitoramento de <i>E.coli</i> , <i>Salmonella</i> spp, Contagem de mesófilos aeróbios, <i>Enterobacteriaceae</i> ?			
9.10	Existe registros do controle de temperatura de esterilizadores?			
9.11	Existe registro de temperatura de câmaras frias?			
Observações:				

Apresenta-se no quadro 2 a proposta de um modelo de planilha de não-conformidades e ações corretivas na qual consta a não conformidade (O quê), como deve ser corrigida, quando, por quem, assinado e datado.

Descrição da Não Conformidade	Ocorrência na Semana	Medida Corretiva	Prazo para correção	Responsável	Rubrica e data

Quadro 2 – Modelo de planilha de descrição de não-conformidades e medidas corretivas - São Paulo, 2005

6 CONCLUSÕES

- Coliformes totais ocorreram em 98,7% (711/720) e *Escherichia coli* ocorreu em 90,7% (653/720) meias-carcaças analisadas, após o abate e depois do resfriamento.
- Houve aumento do número de coliformes e *Escherichia coli* após o resfriamento das meias-carcaças.
- A *Salmonella* spp esteve presente nas carcaças após o abate e depois do resfriamento. A frequência de ocorrência nas carcaças foi de 5,42% (13/240).
- Para se conquistar qualidade higiênica e higiênico-sanitária aceitável em carcaças de suínos, em um matadouro-frigorífico, faz-se necessário padronizar os procedimentos que envolvem o abate desde o recebimento dos animais até o resfriamento das meias-carcaças, incluindo-se o funcionamento e uso da câmara frigorífica, e para tanto a implementação de boas práticas de abate formalizadas no estabelecimento é o primeiro passo.
- A aplicação de uma Lista de Verificação mostra-se um instrumento útil para se verificar procedimentos de abate de suínos, facilitando a identificação organizada de não-conformidades, a implementação de medidas corretivas e a criação do histórico do controle da qualidade higiênico-sanitária do estabelecimento.

REFERÊNCIAS

ABIEPCS, Associação Brasileira da Indústria Produtora e Exportadora de Carne Suína. **Relatório Anual da Associação Brasileira da Indústria Produtora e Exportadora de Carne Suína de 2002**. Disponível em: <www.abiepcs.com.br>. Acesso em: 17 de jan. de 2005, 2002.

ABIEPCS, Associação Brasileira da Indústria Produtora e Exportadora de Carne Suína. **Relatório Anual da Associação Brasileira da Indústria Produtora e Exportadora de Carne Suína de 2003**. Disponível em: <www.abiepcs.com.br>. Acesso em: 17 de jan. de 2005, 2003.

ALVES, J. C.; LÁZARO, N. S.; HOFER, E.; DOS REIS, E. M. S.; RODRIGUES, D. P. *Salmonella* sp em linfonodos de suínos normais abatidos no estado do Rio de Janeiro. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**, v. 16, n. 4, p. 172-176, 1994.

BEM, Z.; HECHELMANN, H. Chilling and refrigerated storage of meat - microbial processes. **Fleischwirtsch International**, v. 75, n. 4, p. 439-444, 1995.

BERENDS, B. R.; SNIDJERS, J. M. A. De hazard analysis critical control point benadering bij de produktie van vlees. (In Dutch with English summary). **Tijdschr Diergeneeskde**, v. 119, p. 360-364, 1994.

BERENDS, B. R.; VAN KNAPEN, F.; MOSSEL, D. A. A.; BURT, S. A.; SNIDJERS, J. A. M. Impact on human health of *Salmonella* spp. on pork in The Netherlands and the anticipated effects of some currently proposed control strategies. **International Journal of Food Microbiology**, v. 44, p. 219-229, 1998.

BERENDS, B. R.; VAN KNAPEN, F.; SNIDJERS, J. M. A. Suggestions for the constructions, analysis and use of descriptive epidemiological models for the modernization of meat inspection. **International Journal of Food Microbiology**, v. 30, p. 27-36, 1996.

BERENDS, B. R.; VAN KNAPEN, F.; SNIDJERS, J. M. A.; MOSSEL, D. A. A. Identification and quantification of risk factors regarding *Salmonella* spp. on pork carcasses. **International Journal of Food Microbiology**, v. 36, p. 199-206, 1997.

BESSA, M. C.; COSTA, M.; CARDOSO, M. Prevalência de *Salmonella* sp em suínos abatidos em frigoríficos do Rio Grande do Sul. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 24, n. 2, p. 82-84, 2004.

BORCH, E.; NESBASKKEN, T.; CHRISTENSEN, H. Harzard identification in swine slaughter with respect to foodborne bacteria. **International Journal of Food Microbiology**, v. 30, p. 9–25, 1996.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Aprova o Regulamento Técnico sobre as Condições Higiênico-Sanitárias e de Boas práticas de Fabricação para Estabelecimentos Fabricantes e Industrializadores de Alimentos para Animais. Instrução Normativa nº 1, de 13 de fevereiro de 2003. **Diário Oficial da União**, Brasília, Sec. I, p. 3, 28 de fev. 2003a. Disponível em: <www.agricultura.gov.br>. Acesso em: 28 abr. 2005.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Aprova o Regulamento Técnico sobre as Condições Higiênico-Sanitárias e de Boas práticas de Fabricação para Estabelecimentos que Processam Resíduos de Animais Destinados à Alimentação Animal, o Modelo de Documento Comercial e o Roteiro de Inspeção das Boas práticas de Fabricação. Instrução Normativa nº 15, de 29 de outubro de 2003b. **Diário Oficial da União**, Brasília, Sec. 1, p. 78, 30 out. 2003. Disponível em: <www.agricultura.gov.br>. Acesso em: 5 maio 2005.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal. Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal - RIISPOA. Decreto no. 30.691, de 26 de março de 1952. **Diário Oficial da União**, Brasília, Sec. I, p. 10785, 07 jul. 1952. Disponível em: <www.agricultura.gov.br>. Acesso em: 22 de mar de 2004.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria nº 46, de 10 de fevereiro de 1998: institui a implantação gradativa do sistema de Análise e Pontos Críticos de Controle – APPCC nas indústrias de produtos de origem animal sob o regime do Serviço de Inspeção Federal – SIF. **Diário Oficial da União**, Brasília, Sec. I, p. 24, 16 mar 1998a. Disponível em: <<http://200.252.165.21/sda/dipoa/port46.html>>. Acesso em: 16 maio 2002.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria nº 368, de 4 de setembro de 1997: aprova o regulamento técnico sobre as condições higiênico-sanitárias e de boas práticas de elaboração para estabelecimentos elaboradores/Industrializadores de alimentos. **Diário Oficial da União**, Brasília, Seção I, p. 19697-19699, 8 set 1997a.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria Nº 711, Normas Técnicas de Instalações e Equipamentos para Abate e Industrialização de Suínos, de 1º de Novembro de 1995. **Diário Oficial da União**, Brasília, Sec. I, p. 17625, 03 nov. 1995. Disponível em: <www.agricultura.gov.br>. Acesso em: 22 mar 2004.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Regulamento Técnico de Procedimentos Operacionais Padronizados aplicados aos Estabelecimentos Produtores/ Industrializadores de Alimentos e a Lista de Verificação das Boas práticas de Fabricação em Estabelecimentos Produtores/ Industrializadores de Alimentos. Resolução n° 275, de 21 de outubro de 2002. **Diário Oficial da União**, Brasília, 06 nov. 2002. Disponível em: <www.anvisa.gov.br>. Acesso em: 2 abr. 2003.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC n° 12, de 2 de janeiro de 2001. Estabelece regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial da União**, Brasília, 10 jan. 2001. Disponível em: <<http://www.saude.gov.br>>. Acesso em: 10 de jan. de 2005, 2001.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Aprova o Regulamento Técnico sobre "Condições Higiênico-Sanitárias e de Boas Práticas de Fabricação para Estabelecimentos Produtores /Industrializadores de Alimentos. Portaria n° 326, de 30/07/97. **Diário Oficial da União**; Brasília, 01 ago. 1997b. Disponível em: <www.anvisa.gov.br>. Acesso em: 2 abr. 2003.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria n. 1.428, de 26 de novembro de 1993. Dispõe sobre: o controle de qualidade na área de alimentos. **Diário Oficial da União**, Brasília, Sec. I, p. 18415-18419, 02 dez.1993. Disponível em: <www.cvs.saude.sp.gov.br>, acesso em: 9 maio 2005, 1993.

BRASIL. Ministério da Saúde. Vigilância Sanitária da Secretaria de Estado de Saúde. Roteiro e Guias de Inspeção em Estabelecimentos na Área de Alimentos. Aspectos Operacionais das Atividades de Inspeção. Aprovado pela Resolução SS 196 de 30 de dezembro de 1998, **Diário Oficial do Estado de São Paulo**, São Paulo, Sec. 1, p.1, 31 dez. 1998. Disponível em: <www.cvs.saude.sp.gov.br/res196.html> , acesso em: 9 maio 2005, 1998b.

CAMPBELL, J. M.; CAMPBELL, J. B. **Matemática de laboratório: aplicação médica e biológica**. 3. ed. São Paulo: Roca, 1986. p. 31-38.

COHEN, M. L.; TAUXE, R. V. Drug resistant Salmonella in the United States: An epidemiologic perspective. **Science**, v. 234, p. 964-969, 1986.

CEE. Comunidade Econômica Européia. Decisão da Comissão Européia de 8 de junho de 2001 para estabelecer normas para os controles regulares da higiene realizados pelos estabelecimentos produtores de carnes. **Diário Oficial das Comunidades Européias**, v. 165, p. 48-53, 2001. Disponível em: <<http://europa.eu.int>>. Acesso em: 24 out. 2002.

CEE. Comunidade Econômica Européia. Comissão Européia. Documento de trabalho: criação de um sistema de inspeção de carnes baseado em riscos. Baseado no trabalho “Inspeção de carnes e a elaboração de legislação alimentar comunitária a partir da análise de riscos”, **Documento SANCO/364/2000**, 2000, 16p. Disponível em: <<http://www.aice.es/sanco-264-2000.pdf>>. Acesso em: 2 jun. 2005.

COSTA, G. A.; HOFER, E.; MOURA COSTA, M. D.; SILVA, J. A. H.; SANTOS, J. V.; DORIA, D. Sobre isolamento de *Salmonellas* de gânglios linfáticos de suínos abatidos no matadouro da cidade de Salvador - BA. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 700, n. 3, p. 417-431, 1972.

COSTALUNGA, S.; TONDO, E.C. *Salmonellosis* in Rio Grande do Sul, Brazil, 1997 to 1999. **Brazilian Journal of Microbiology**, v. 33, p. 342-346, 2002.

CURRIER, M.; SINGLETON, M.; LEE, J.; LEE, D. R. *Salmonella* in swine at slaughter: incidence and serovar distribution at different seasons. **Journal of Food Protection**, v. 49, n. 5, p. 366-368, 1986.

D'AOUST, J. Y. *Salmonella* and international food trade. **International Journal of Food Microbiology**, v. 24, p. 11-31, 1994.

DUITSCHAEVER, C. L.; BUTEAU, C. Incidence of *Salmonella* in pork and poultry products. **Journal of Food Protection**, v. 42, p. 662-663, 1979.

FINLAY, R. C.; MANN, E. D.; HOMING, J. L. Prevalence of *Salmonella* and *Campylobacter* contamination in Manitoba swine carcasses. **Canadian Veterinary Journal**, v. 27, p. 185 – 187, 1986.

FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. In: _____. **Microbiologia dos alimentos**. São Paulo: Atheneu, 1996, 182p.

GARCIA, B. M. Análisis microbiológico obligatorio para evaluar la contaminación superficial de canales, equipos y utensilios. **Eurocarne**, n. 103, p. 103-114, 2002.

GARCIA, B. M. Fundamentos ecológicos para garantizar y comprobar la inocuidade y la calidade de los alimentos. In: **Microbiologia de los alimentos**. Zaragoza: Ed Acribia, 1982, 375 p.

GILL, C. O. Current and emerging approaches to assuring the hygienic condition of red meats. **Canadian Journal of Animal Science**, v. 75, p. 1-13, 1995.

GILL, C. O. Microbial interactions with meat. In: BROWN, M. H. (Ed.). **Meat Microbiology**. Applied Science Publishers, London, U.K., 1982. p. 225-264.

GILL, C.O.; BRYANT, F. L. The presence of *Escherichia coli*, *Salmonella* and *Campylobacter* in pig carcass deharing equipment. **Food Microbiology**, v. 10, p. 337 – 344, 1993.

GILL, C. O.; BRYANT, F. L. The contamination of pork with spoilage bacteria during commercial dressing, chilling and cutting of pig carcasses. **International Journal of Food Microbiology**, v. 16, p. 51-62, 1992.

GILL, C. O.; DESLANDES, B.; RAHN, K.; HOUDE, A.; BRYANT, J. Evaluation of hygienic performances of the processes for beef carcass dressing at 10 packing plants. **Journal of Applied Microbiology**, v. 84, p. 1050-1058, 1998.

GILL, C. O.; JONES, T. Assessment of the hygienic characteristics of a process for dressing pasteurized pig carcasses. **Food Microbiology**, v. 14, p. 81–91, 1997.

GILL, C. O.; JONES, J. Comparison of methods for sampling and enumerating *Escherichia coli* on pig carcasses. **Food Microbiology**, v. 15, p. 617–623, 1998.

GILL, C. O.; JONES, J.; BRERNTON, D. A. The microbiological conditions of the carcasses of six species after dressing at a small abattoir. **Food Microbiology**, v. 17, p. 233-239, 2000.

GILL, C. O.; MCGINNIS, J. C. Contamination of beef trimmings with *Escherichia coli* during a carcass breaking process. **Food Research International**, v. 33, p. 125–130, 2000. Disponível em: < www.elsevier.com/locate/foodres >. Acesso em: 10 out. 2002.

GUINÉE, P. A.; KAMPELMACHER, E. H.; HOFSTRA, K.; VAN KAULEN, A. Salmonellae in young piglets in the Netherlands. **Zentralbl Veterinär Medicine**, v. 12, p. 250-257, 1965.

HALD, T.; WEGENER, H. C. Quantitative assessment of the 3rd *International Symposium on the Epidemiology and Control of Salmonella in Pork*, Washington DC, USA, p. 200–205, 1999.

HORMAECHE, E.; SALSAMENDI, R. Sobre la presencia de *Salmonella* en los gânglios mesentéricos de cerdos normales. **Archivo Uruguayo de Medicina**, v. 9, n. 6, p. 665-672, 1936.

JAY, J. M. **Modern Food Microbiology**. 6. ed. Maryland: Aspen, 2000, 679 p.

KAMPELMACHER, E. H. the role of *salmonellae* in foodborne diseases. In: Slanetz, L. W. **Microbial Quality of Foods**. 1963, p. 84-101.

KORSAK, N.; DAUBE, G.; GHAFIR, Y.; CHAHED, A.; JOLLY, S.; VINDEVOGEL, H. An efficient sampling technique used to detect four foodborne pathogens on pork and beef carcasses in nine Belgian abattoirs. **Journal of Food Protection**, v. 61, n. 5, p. 535-541, 1998.

KOTULA, W. A. Control of extrinsic and intrinsic contamination of pork. In: _____. **Elimination of pathogenic organisms from meat and poultry**, Amsterdam: Elsevier Science Publishers, 1987, p. 181– 201.

LAMMERDING, A. M.; GARCIA, M. M.; MANN, E. D.; ROBINSON, Y.; DOWARD, W. J.; TRUSCOTT, R. B.; TITTUGER, F. Prevalence of *Salmonella* and thermophilic *Campylobacter* in fresh pork, beef, veal, and poultry in Canada. **Journal of Food Protection**, v. 51, p. 47–52, 1988.

LAZARO, N. S.; TIBANA, A.; REIS, E. M. F.; VIANNI, M. C. E.; HOFER, E. Resistência a antimicrobianos em sorovares de *Salmonella* isolados de suínos abatidos no estado do Rio de Janeiro. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**, v. 25, n. 1, p. 14-18, 2003.

LE MINOR, L.; RICHARD, C. Méthodes de laboratoire pour l'identification des entérovactéries. Paris: Institut Pasteur, Commission des laboratoires de reference et expertise, 1993, p. 27-54. Apostila.

LEISTNER, L. New concepts for product safety. **Fleischwirtschaft International**, v. 2, p.81-83, 2001.

LETELLIER, A.; MESSIER, S.; QUESSY, S. Prevalence of *Salmonella* spp. and *Yersinia enterocolitica* in finishing swine at Canadian abattoirs. **Journal of Food Protection**, v. 62, n. 1, p. 22-25, 1999.

MACDONALD, K. L.; COHEN, M. L.; HARGRETT-BEAN, N. T.; WELLS, J. G.; PUHR, N. D.; COLLIN, S. F.; BLAKE, P. A. Changes in antimicrobial resistance of *Salmonella* isolated from human in the United States. **Journal of American Medicine association**, v. 258, p. 1496-1499, 1987.

MAFU, A. A.; HIGGINS, R.; NADEAU, M.; COUSINEAU, G. The incidence of *Salmonella*, *Campylobacter*, and *Yersinia enterocolitica* in swine carcasses and the slaughter environment. **Journal of Food Protection**, v. 52, n. 9, p. 642-645, 1989.

MARCKEY, B. M.; ROBERTS, T. A. Improving slaughter hygiene using HACCP and monitoring. **Fleischwirtschaft International**, v. 2, p. 40-45, 1993.

MARIBO, H.; OLSEN, E. V.; BARTON-GADE, P.; MOLLER, A. J.; KARLSSON, A. Effect of early post-mortem cooling on temperature, pH fall and meat quality in pigs. **Meat Science**, v. 50, p. 115-129, 1998.

MEAD, G. C.; BARROW, P. A.; HINTON, M. H.; HUMBERT, F.; IMPEY, C. S.; LAHELLEC, C.; MULDER, R. W. A. W.; STAVRIC, S.; STERN, N. J. Recommended assay for treatment of chicks to prevent *Salmonella* colonization by competitive exclusion. **Journal of Food Protection**, v. 52, n. 7, p. 500-502, 1989.

MILLER, M. F.; CARR, M. A.; BAWCONRY, D. W.; RAMSEY, C. B.; THOMPSON, L. D. Microbiology of pork carcasses from pigs with differing origins and feed withdrawal times. **Journal of Food Protection**, v. 60, n. 3, p. 242-245, 1997.

MORGAN, I. R.; KRAUTIL, F. L.; CRAVEN, J. A. Effect of time of slaughter pigs. **Epidemiology and Infections**, v. 98, p. 323-330, 1987.

NASCIMENTO, M. R. Avaliação de guias GMP (Boas práticas de Fabricação), utilizando ferramentas de qualidade. **Revista Nacional da Carne**, v. 26, n. 302, p. 71-74, abril 2002.

NOTTHINGHAM, P. M. Microbiology of carcass meats. In: BROWN, M. H. **Meat Microbiology**. London; New York: Applied science publisher ltd, 1982. p. 13 – 66.

OMS. Organização Mundial da Saúde. Emerging foodborne diseases. **Fact Sheet**, n. 124, revised January 2002a. Disponível em: <<http://www.who.int/inf-fs/en/fact124.html>> . Acesso em: 24 out. 2002.

OMS. Organização Mundial da Saúde. Food safety and foodborne illness. **Fact Sheet**, n. 237, Revised January 2002b. Disponível em: <<http://www.who.int/inf-fs/en/fact237.html>>. Acesso em: 24 out. 2002.

OMS. Organização Mundial da Saúde. Pan European Conference on Food Safety and Quality, meeting Budapest, Hungria, 25- 28 february, 2002c, job number x686515, Economic and Social Department/ Food and Nutrition Division, Europe. Disponível em: <www.fao.org/DOCREP/MEETING/004/x6865s.htm>. Acesso em: 29 out. 2002.

OOSTEROM, J. D.; DEKKER, R.; DE WIDE, G. J. A.; VAN KEMPEN-DE TROYE, F.; ENGELS, G. B. Prevalence of *Campylobacter jejuni* and *Salmonella* during pig slaughtering. **Veterinary Quarterly**, v. 7, p. 31-34, 1985.

PALERMO-NETO, J. Resíduos de antimicrobianos em alimentos. **Revista CFMV**, Brasília, DF, v. 7, n. 22, 2001.

PEARCE, R. A.; BOLTON, D. J.; SHERIDAN, J. J.; McDOWELL, D. A.; BLAIR, I. S.; HARRINGTON, D. Studies to determine the critical control points systems. **International Journal of Food Microbiology**, v. 90, p. 331-339, 2004.

POPOFF, M. Y. Formules antigeniques des sorovars de *Salmonella*. WHO collaborating centre for reference and research on *Salmonella*. Paris: Institut Pasteur, 2001, 95 p. Apostila.

POPOFF, M. Y.; BOCKEMÜHL, J. ; BRENNEF, F. W.; GHEESLING, L. L. Supplement 2000 to the Kauffmann-White scheme. **Research Microbiology**, v. 152, n. 44, p. 907-909, 2001.

RICHARD, L. W.; POSPISCHIL, A.; ROSE, R. Distribution of persistent *Salmonella Typhimurium* infection in internal organs of swine. **American Journal of Veterinary Research**, v. 50, n. 7, p. 1015-1019, July 1989.

RIVAS, T.; VIZCAÍNO, J.A.; HERRERA, F. J. Microbial contamination of carcasses and equipment from an Iberian pig slaughterhouse. **Journal of Food Protection**, v. 63, n. 12, p. 1670-1675, 2000.

SAVELL, J. W.; MUELLER, S. L.; BAIRD, B. E. The chilling of carcasses: review. **Meat Science**, v. 70, p. 449-459, 2005.

SCHNEITZ, C.; NOUTIO, L.; MEAD, G.; NURMI, E. Competitive exclusion in rge young bird: challenge models, administration and reciprocal protection. **International Journal of Food Microbiology**, v. 15, p. 241-244, 1992.

SPSS, SPSS base 9.0. User's guide. Chicago, 1999, 740 p

ST. LOUIS, M. E.; MORSE, D. L.; POTTER, M. E.; DEMELFI, T. M.; GUZEWICH, J. J.; TAUXE, R. V.; BLAKE, P. A. The emergence of grade A eggs as a major source of *Salmonella enteritidis* infections: New implications for the control of salmonellosis. **Journal of American Medicine association**, v. 259, p. 2103-2107, 1988.

SWAMINATHAN, B., LINK, M. A. B.; AYRES, J. C. Incidence of *Salmonellae* in raw meat and poultry samples in retail stores. **Journal of Food Protection**, v. 41, p. 518-520, 1978.

TAUXE, R. V. *Salmonella*: a post mortem pathogen. **Journal of Food Protection**, v. 54, n. 7, p. 563-568, 1991.

TOMPKIN, R. B. The use of HACCP in the production of meat and poultry products. **Journal of Food Protection**, v. 53, p. 795-803, 1990.

USA. United States of America. Food Safety and Inspection Service. Science and Technology, Microbiology Division. **Nationwide Pork Microbiological baseline Data Collection Program: Market Hogs, April 1995 – March 1996**. United States Department of Agriculture, Washington, DC, 1996b. Disponível em: <<http://www.fsis.usda.gov/OPHS/baseline/markhog1.pdf>>. Acesso em: 10 maio 2002.

USA. United States Department of Agriculture. United States Department of Agriculture. Pathogen reduction; Hazard Analysis Critical Control Point (HACCP) system; final rule. **Federal Registration**, v. 61, p. 38805-38989, 1996a. Disponível em: <<http://www.fsis.usda.gov>>. Acesso em: 23 de março 2004.

VELOSO, M. G. Microbiologia das carnes. In: GIL, I (Ed.). **Manual de inspeção sanitária de carnes**. Serviço de Educação Fundação Calovste Gulbenkian. 2000, v. I, p. 251-279, 485p.

WILLIAMS, L. P.; JR.; NEWELL, K. W. Patterns of *Salmonella* excretion in market swine. **American Journal of Public Health**, v. 57, p. 466-471, 1971.

WONG, L.F.; HALD, T.; VAN DER WOLF, T. H.; SWANENBURG, M. Epidemiology and control measures for *Salmonella* in pigs and pork. **Livestock Production Science**, v. 76, p. 215-222, 2002.

WOOD, R. L.; ROSE, R. Populations of *Salmonella typhimurium* in internal organs of experimentally infected carrier swine. **American Journal of Veterinary Research**, v. 53, n. 5, p. 653-656, 1992.

YU, S. L.; BOLTON, D.; LAUBACH, C.; KLINE, P.; OSER, A.; PALUMBO, S. A. Effect of deharing operations on microbiological quality of swine carcasses. **Journal of Food Protection**, v. 62, n. 12, p. 1478-1481, 1999.

ZEBRAL, A. A.; FREITAS, C. A.; HOFER, E. Ocorrência de *Salmonella* em gânglios linfáticos de suínos aparentemente normais, abatidos no matadouro de Santa Cruz, cidade do Rio de Janeiro, Guanabara. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 72, n. 3/4, p. 223-235, 1974.

APÊNDICE A - Lista de Avaliação das Práticas de Abate de Suínos

Data da Avaliação : ____/____/____ Horário início: _____ Horário Término: _____

Avaliador: _____

Legenda: S - sim N - não NA - não se aplica R - aceitável com restrições		Pontuação			
1	POCILGA E ANEXOS	S	N	NA	R
1.1	Todos os animais são identificados por procedência?				
1.2	A rampa para descarregamento atende o regulamento sobre abate humanitário?				
1.3	A movimentação dos suínos atende o regulamento sobre abate humanitário?				
1.4	A cobertura das pocilgas é adequada?				
1.5	A limpeza das pocilgas é feita imediatamente após a retirada dos suínos?				
1.6	A manutenção das instalações em geral é satisfatória?				
1.7	A capacidade das pocilgas atende ao volume de abate diário?				
1.8	Oferece-se dieta hídrica com jejum alimentar aos animais?				
1.9	Os bebedouros são suficientes?				
1.10	Existe pocilga de seqüestro?				
1.11	Dispõe de sala de necropsia com forno crematório ou autoclave?				
1.12	A iluminação é suficiente?				
1.13	O chuveiro de aspersão é eficaz e bem localizado?				
1.14	A higiene nas instalações em geral é satisfatória?				
1.15	O sistema de esgoto das águas de limpeza das pocilgas é adequado?				
Registro de Parâmetros (amostragem mínima 5 animais):					
- Tempo de descanso dos animais nas pocilgas (horas):					
OBS.:					

Legenda: S - sim N - não NA - não se aplica R - aceitável com restrições		Pontuação			
2	BOX DE INSENSIBILIZAÇÃO	S	N	NA	R
2.1	O box possui tamanho e forma que facilita a contenção do animal?				
2.2	A manutenção e higiene do box é adequada?				
2.3	O método, o equipamento e a operação de insensibilização atende o regulamento técnico de abate humanitário?				
2.4	Os equipamentos e instalação são bem higienizados?				
2.5	Os equipamentos e instalação possuem uma manutenção adequada?				
Registro de Parâmetros (amostragem mínima 5 animais):					
- Voltagem e Amperagem aplicadas:					
- Tempo de aplicação da corrente elétrica nos animais:					
OBS..:					
3	SANGRIA	S	N	NA	R
3.1	O animal chega devidamente insensibilizado?				
3.2	A sangria é realizada imediatamente após a insensibilização (máx 30 s)?				
3.3	A operação de sangria é bem feita e o operador é treinado?				
3.4	As facas são devidamente lavadas, esterilizadas e trocadas?				
3.5	O tempo de sangria mínimo (3 minutos) é obedecido?				
3.6	A coleta de sangue comestível é feita de acordo com as normas?				
3.7	O túnel de sangria tem paredes impermeabilizadas?				
3.8	Dispõe de pia profunda e esterilizador?				
3.9	Os equipamentos e instalação são bem higienizados?				
3.10	Os equipamentos e instalação possuem uma manutenção adequada?				
3.11	Existe chuveiro pós sangria?				
3.12	A iluminação é adequada e as lâmpadas possuem protetores?				
Registro de Parâmetros (amostragem mínima 5 animais):					
- tempo entre insensibilização e chegada para sangria (segundos):					
- tempo de sangria (minutos):					
OBS..:					

Legenda: S - sim N - não NA - não se aplica R - aceitável com restrições		Pontuação			
4	SALA DE MATANÇA - ZONA SUJA	S	N	NA	R
4.1	A temperatura e o tempo de escaldagem são				
4.2	A renovação da água de escaldagem é suficiente?				
4.3	As operações de entrada, movimentação e retirada dos suínos do tanque de escaldagem atende às boas práticas?				
4.4	O processo de depilação é eficaz?				
4.5	Existe um sistema contínuo de retirada de pêlos e cerdas de modo que estes não fiquem depositados no piso?				
4.6	A retirada de casco e unhas é eficaz?				
4.7	O ouvido médio está sendo retirado?				
4.8	A toaleta de suínos é adequada?				
4.9	Os funcionários realizam suas operações com eficiência?				
4.10	A higiene da sala durante os trabalhos é adequada?				
4.11	O chuveiro final é eficaz?				
4.12	O número de esterilizadores e pias é adequado às operações?				
4.13	Todos os equipamentos possuem sistema de canalização das águas de modo que haja acúmulo no piso?				
4.14	Existem canaletas adequadas para o recolhimento de água e resíduos ao longo da trilhagem aérea?				
4.15	A exaustão e ventilação da sala é adequada?				
4.16	A iluminação é suficiente e as lâmpadas possuem protetores?				
4.17	As condições de manutenção das instalações e equipamentos são satisfatórias?				
Obs.:					

Legenda: S - sim N - não NA - não se aplica R - aceitável com restrições		Pontuação			
5	SALA DE MATANÇA - ZONA LIMPA	S	N	A	R
5.1	As condições de higiene das instalações e equipamentos são adequadas?				
5.2	A oclusão do reto é realizada?				
5.3	A mesa de evisceração tem limpeza e esterilização contínua?				
5.4	Os locais para inspeção de vísceras e carcaças são delimitados, adequados e bem iluminados?				
5.5	Dispõe de placar para anotações das condenações?				
5.6	As carcaças são trabalhadas de forma a evitar contaminações?				
5.7	A retirada das vísceras, miúdos e unto do interior da sala, atende às boas práticas?				
5.8	Os funcionários realizam as operações com eficiências?				
5.9	A operação de abertura abdominal torácica do animal é bem realizada?				
5.10	A identificação cabeça/carcaça/vísceras é eficaz?				
5.11	A operação de evisceração é realizada de forma a se evitar perfurações?				
5.12	As condições de manutenção das instalações e equipamento são satisfatórias?				
5.13	As condições de higiene das instalações e equipamento são adequadas?				
5.14	O número de pias e esterilizadores é adequado às operações realizadas?				
5.15	A iluminação é eficiente e as lâmpadas possuem protetores?				
5.16	A drenagem das águas de pias e esterilizadores é feita de forma a não acumular no piso?				
5.17	Existem canaletas adequadas para o recolhimento de água e resíduos ao longo da trilhagem?				
5.18	O tamanho e localização do DIF são adequados?				
5.19	O transporte das vísceras para o DIF é adequado?				
5.20	O DIF possui trilhagem, plataformas, higienizador de bandejas, pias e esterilizadores suficientes?				
5.21	A higienização das bandejas do DIF é adequada?				
5.22	A iluminação do DIF é suficiente?				
5.23	A sala é mantida higienizada durante as atividades?				
5.24	A limpeza final das carcaças é eficaz?				
5.25	O controle para evitar condensação é eficiente?				
5.26	A velocidade do abate permite que todas as operações sejam bem feitas, sem acúmulos e de forma contínua?				
OBS.:					

Legenda: S - sim N - não NA - não se aplica R - nível com restrições		Pontuação			
6	INSTALAÇÕES FRIGORÍFICAS - câmara UM	S	N	NA	R
6.1	A vedação e manutenção das portas é adequada?				
6.2	Dispõe de equipamento para mensuração da temperatura?				
6.3	Dispõe de visor externo à câmara, para monitoramento da temperatura?				
6.4	As temperaturas atendem aos parâmetros das normas técnicas específicas?				
6.5	O estado de conservação do piso, paredes e forro satisfaz?				
6.6	Os ralos são externos às câmaras?				
6.7	A iluminação é suficiente e as lâmpadas são dotadas de protetores?				
6.8	A trilha aérea obedece as distâncias regulamentares de solo, paredes e teto?				
6.9	A impermeabilização do teto e paredes satisfaz?				
6.10	A separação entre as meias carcaças é adequada?				
6.11	O controle de condensação satisfaz?				
6.12	Existe local isolado para seqüestro de produtos?				
OBS.:					

7	INSTALAÇÕES FRIGORÍFICAS - câmara DOIS	S	N	NA	R
7.1	A vedação e manutenção das portas é adequada?				
7.2	Dispõe de equipamento para mensuração da temperatura?				
7.3	Dispõe de visor externo à câmara, para monitoramento da temperatura?				
7.4	As temperaturas atendem aos parâmetros das normas técnicas específicas?				
7.5	O estado de conservação do piso, paredes e forro satisfaz?				
7.6	Os ralos são externos às câmaras?				
7.7	A iluminação é suficiente e as lâmpadas são dotadas de protetores?				
7.8	A trilhagem aérea obedece as distâncias regulamentares de solo, paredes e teto?				
7.9	A impermeabilização do teto e paredes satisfaz?				
7.10	A separação entre as meias carcaças é adequada?				
7.11	O controle de condensação satisfaz?				
7.12	Existe local isolado para seqüestro de produtos?				
OBS.:					

8	HIGIENE DOS FUNCIONÁRIOS	S	N	NA	R
8.1	Os funcionários lavam botas e mãos na entrada para o trabalho?				
8.2	Os funcionários estão despidos de anéis, alianças, relógios e outros adornos?				
8.3	As mãos dos funcionários não apresentam ferimentos?				
8.4	Os cabelos dos funcionários estão bem protegidos?				
8.5	Os funcionários vestem uniformes limpos e de uso exclusivo no setor?				
8.6	Os aventais protetores estão em boas condições de conservação e limpos?				
8.7	Os funcionários apresentam atitudes satisfatórias, no aspecto de higiene?				
OBS.:					

APÊNDICE B - Representação gráfica da média de log ufc cm⁻² de coliformes totais nas regiões pernil, peito e papada, de acordo com as semanas de colheita de amostras, após o abate – São Paulo, out 2003-out 2004

APÊNDICE C - Representação gráfica da média de $\log \text{ufc cm}^{-2}$ de coliformes totais nas regiões pernil, peito e papada, de acordo com as semanas de colheitas, depois do resfriamento – São Paulo, out 2003-out 2004

APÊNDICE D – Representação gráfica da média de log ufc cm⁻² de *Escherichia coli* nas regiões pernil, peito e papada, de acordo com as semanas de colheitas, após o abate – São Paulo, out 2003-out 2004

APÊNDICE E - Representação gráfica da média de log ufc cm⁻² de *Escherichia coli* nas regiões pernil, peito e papada, de acordo com as semanas de colheitas, depois do resfriamento - São Paulo, out 2003-out 2004

APÊNDICE F – Guia para aplicação da nova lista de verificação proposta**Guia/ Manual para aplicação de lista de verificação em estabelecimentos de abate suíno****SUMÁRIO**

1 Introdução	124
2 Âmbito de aplicação	126
3 Estrutura da lista de verificação	126
4 Preenchimento da lista de verificação	127
5 Glossário: termos, definições e siglas	127
6 Pré-requisitos para auditoria	131
7 Critérios de julgamento dos itens	132
REFERÊNCIAS	151

1 Introdução

A produção de alimentos deve atender a padrões técnicos harmonizados, as indústrias devem cumprir normas mínimas de qualidade higiênica e sanitária e de honestidade perante o consumidor. Porém, sabe-se que o cumprimento destas exigências não é suficiente para a sobrevivência e crescimento dentro de um mercado competitivo, tecnificado e globalizado. Há uma necessidade crescente de implementação de sistemas para o controle e a gerência da qualidade alcançada, na busca de melhorias constantes. O presente trabalho tem por objetivo apresentar uma lista para a verificação do cumprimento de um programa de boas práticas previamente implementadas no estabelecimento. Traz um manual para compreensão do uso correto da lista. Pretende-se através de auditorias internas minimizar as variações nas práticas que compõem o funcionamento da empresa, no processo de abate de suínos.

Com a utilização de uma lista de verificação permite auditar a conformidade das práticas de abate de suínos, com o foco na identificação de desvios para se estabelecer medidas corretivas e prevenir novas falhas. Faz-se condição pré-requisito juntamente com a implementação de boas práticas, estabelecer a documentação e registros de controles diários de processos. Desta forma, torna-se um instrumento útil para a realização de auditorias internas no estabelecimento. Poderá ser utilizada a cada três meses.

A partir das não-conformidades encontradas, deve ser elaborado um plano de metas para a correção desses desvios. No período de um ano, ter-se-á quatro auditorias que permitirá um estudo histórico das boas práticas de abate que facilitará e tornará mais eficaz e eficiente o planejamento da gerência da qualidade para o ano seguinte.

A lista está elaborada com questões diretas com respostas exclusivamente do tipo SIM ou NÃO, todas baseadas nas Normas técnicas específicas que regulamentam a atividade no território nacional.

Sabe-se que quando do uso de uma lista de avaliação por diferentes pessoas há um fator de variação para a obtenção das respostas em virtude da interpretação do texto a partir de cada indivíduo. Para reduzir esta diferença, elaborou-se um manual-guia para compreensão clara e específica de cada item contido na lista, além disso, foram colocadas definições de alguns termos freqüentemente utilizados.

Esta lista de verificação é baseada no Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal – RIISPOA (BRASIL, 1952) e nas Normas Técnicas de Instalações e Equipamentos para Abate e Industrialização de Suínos (BRASIL, 1995), ambos do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

Além dos requisitos específicos do processo tecnológico do abate suíno, previstos nos regulamentos técnicos citados, a lista de verificação avalia os Procedimentos Operacionais Padronizados (POP) que são procedimentos de boas práticas que devem ser descritos, desenvolvidos, implantados e monitorizados, visando estabelecer a forma rotineira pela qual o estabelecimento industrial evitará a contaminação direta ou cruzada e a adulteração do produto, preservando sua qualidade e integridade por meio da higiene antes, durante e depois das operações industriais.

O presente manual visa esclarecer sobre o aspecto avaliado em cada um dos itens que compõe a lista de verificação, de forma a padronizar seus critérios, reduzindo variações por subjetividade na interpretação do conteúdo.

Propõe-se que a leitura e aplicação desta lista de verificação sejam realizadas em conjunto com funcionários participantes da gerência da qualidade do estabelecimento, discutindo-se resultados diversos e esclarecendo possíveis dúvidas.

2 Âmbito de aplicação

Este manual se aplica à lista de verificação elaborada para estabelecimentos de abate e resfriamento de carcaças de suínos. A avaliação abrange todo o processo de abate, desde a chegada dos animais até o resfriamento e expedição das meias-carcaças.

3 Estrutura da lista de verificação

A lista de verificação está dividida por setores de processamento e operacionais:

- 1 Pocilga e anexos
- 2 Box de insensibilização
- 3 Sangria
- 4 Sala de matança – zona suja
- 5 Sala de matança – zona limpa
- 6 Instalações frigoríficas
- 7 Higiene de funcionários
- 8 Vestiários e sanitários de funcionários
- 9 Controle de Procedimentos Operacionais Padronizados - POPs

4 Preenchimento da lista de verificação

Em cada setor de processo do abate suíno, itens de ordem estrutural e operacional são listados com perguntas diretas e objetivas cujas avaliações positivas (SIM) representam conformidades e as negativas (NÃO) apontam não-conformidades. Os critérios para julgamento dos itens estão descritos no item 7 (Critérios de julgamento dos itens) deste manual.

Se o item não for aplicável ao estabelecimento, deve-se preencher a avaliação NA que corresponde a NÃO SE APLICA. Para cada item cuja resposta é NÃO, deverá ser feito um relato da não-conformidade no campo de OBSERVAÇÕES.

5 Glossário: termos, definições e siglas

Adequado: suficiente para alcançar o fim que se almeja ou destina.

Ampère: unidade prática de medida elétrica, correspondente à intensidade de uma corrente elétrica que, com a força eletromotriz de 1 volt, percorre um circuito com a resistência de 1 ohm.

Adornos: objetos que servem como adereços (anéis, pulseiras, colares, relógios e brincos).

Aferição: conferir a exatidão dos instrumentos de medição.

atm: atmosferas

boas práticas: são procedimentos necessários para a obtenção de um produto final inócuo e saudável.

Calibração: ajustar a medida de um instrumento ao padrão.

Canaleta: estrutura delimitada por muro(s) a determinada altura.

“Chute”: estrutura física plana de aço inoxidável que liga uma seção a outra.

Condensações: vapor que se liquefaz sobre a superfície de estruturas, equipamentos e materiais.

Conforto térmico: é o estado de bem estar do organismo com relação à temperatura ambiente.

Constantemente: incessantemente, que se repete sem modificação.

Contaminação: qualquer ocorrência da presença de um agente estranho à composição do produto e que o atingiu de forma não intencional, podendo ser de natureza biológica, química ou física.

Contaminação cruzada: é a transferência de contaminantes de outros alimentos ou microrganismos do ambiente através de utensílios, mãos de funcionários e equipamentos e superfícies que entram em contato direto com alimentos.

Contaminante: substância ou agente de origem biológica, química ou física, estranho ao alimento, considerado nocivo à saúde humana ou que a possa comprometer.

Contaminação cruzada: é a transferência de contaminantes, seja de natureza química, física ou biológica, de uma determinada localidade para outra diferente, por intermédio de materiais, pessoas, utensílios e equipamentos.

Controle Integrado de Pragas: sistema que incorpora ações preventivas e corretivas destinadas a impedir a atração, o abrigo, o acesso e ou proliferação de vetores e pragas urbanas que comprometam a segurança do alimento.

Depiladeira: equipamento utilizado na área suja para a remoção de pêlos e cerdas dos suínos abatidos.

Desinfecção: operação por método físico ou químico, de reduzir a concentração de microrganismos, deteriorantes ou patogênicos, de uma determinada superfície a um nível considerado aceitável.

DIF: Departamento de Inspeção Final

Documentação: conjunto de documentos relativos a um tema.

Documento: título ou registro escrito que serve de prova, de confirmação ou testemunho de um fato, de um ato ou um procedimento

Estresse: conjunto de reações do organismo frente a agressões de ordem psíquica ou física que perturba a homeostase do indivíduo.

GTA: Guia de Trânsito Animal

Higienização: operação que se divide em duas etapas, limpeza e desinfecção.

Homeostase: manutenção de estado de equilíbrio no organismo por processos fisiológicos coordenados.

Insensibilização: ato de tornar um indivíduo incapaz de sensação e sentimento, tornando-o inconsciente.

Lavatórios: pias de uso exclusivo para anti-sepsia de mãos. Esta deve conter sabonete líquido anti-séptico, papel toalha e lixeira acionada por pedal.

Limpeza: operação de remoção de terra, resíduos de alimentos, sujidades e ou outras substâncias indesejáveis.

Anti-séptico: agente químico destinado à redução de microrganismos presentes na pele, utilizado, após lavagem, enxágüe e secagem das mãos.

m: unidade de medida metro

Papada: denominação vulgar para a região cervical do suíno.

pHmetro: instrumento cuja função é mensurar o potencial hidrogeniônico (pH) de substâncias.

Procedimento Operacional Padronizado - POP: procedimento escrito de forma objetiva que estabelece instruções seqüenciais para a realização de operações rotineiras e específicas na produção, armazenamento e transporte de alimentos. Este Procedimento pode apresentar outras nomenclaturas desde que obedeça ao conteúdo estabelecido nesta Resolução.

Produtos comestíveis: produtos destinados ao consumo humano.

Registro: título por escrito de um fato ou um procedimento.

Regularmente: de forma periódica e ordenada.

Resíduo: material a ser descartado, sem aproveitamento previsto, proveniente da elaboração de um produto.

Rotina: atividades que se repetem com freqüência prevista.

Sangria: ato de extração de sangue dos vasos.

Seqüestro de produtos: separação ou segregação de produtos que só poderão ser aproveitados condicionalmente.

Suficiente: medida ou procedimento que atende a uma especificação previamente estabelecida.

Uniformes: vestimenta utilizada pelo funcionário, dentro do estabelecimento, para a realização de suas atividades profissionais.

V: unidade de medida para expressar diferença de potencial elétrico entre dois pólos, medida em volts

Zona limpa: área que se inicia na abertura da cavidade abdominal e torácica.

Zona suja: área que abrange a insensibilização, sangria, escaldagem, depilação, toalete e chamuscamento.

°C: unidade de medida de temperatura em graus Célsius

6 Pré-requisitos para realização da auditoria

Ao se iniciar a auditoria, deve-se fazer a solicitação dos seguintes documentos ao estabelecimento:

- Registro de procedência dos lotes recebidos para abate
- Guia de trânsito Animal – GTA (obrigatório) e Certificado Sanitário (facultativo).
- POP de higienização de instalações, equipamentos e utensílios de acordo com cada um dos setores
- POP de potabilidade da água
- POP de higiene e saúde de funcionários
- POP de prevenção contra contaminação cruzada
- POP de aferição e calibração de instrumentos de medição
- POP de identificação e estocagem de substâncias químicas e agentes tóxicos
- POP de controle integrado de pragas

- POP de programa de monitoramento de *Escherichia coli*, *Salmonella* spp e/ou Contagem de mesófilos aeróbios e *Enterobacteriaceae*
- Registro de temperatura de esterilizadores de facas, fuzis e serra
- Registro de temperatura de câmaras frias

Para a realização de auditoria em estabelecimento de abate suíno, faz-se necessário portar alguns equipamentos de inspeção e instrumentos de aferição calibrados tais como termômetros portáteis, pHmetro, relógio ou cronômetro, fita métrica, kits de dosagem de cloro, medidor de intensidade de luz e lanterna.

7 Critérios de julgamento dos itens

Para cada item da lista de verificação, divididos em seções, existe um critério baseado no Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal – RIISPOA (BRASIL, 1952), nas Normas Técnicas de Instalações e Equipamentos para Abate e Industrialização de Suínos (BRASIL, 1995) e no Regulamento Técnico sobre as condições higiênico-sanitárias e de boas práticas de Elaboração para Estabelecimentos Elaboradores/ Industrializadores de Alimentos (BRASIL, 1997a), do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento que estabelecem as condições mínimas para a realização do abate de suínos. Todos os itens estão enumerados de forma idêntica à da lista de avaliação proposta no quadro 1, para facilitar sua identificação e correspondência.

1 Pocilga e anexos

1.1 Os lotes são acompanhados de GTA e/ ou Certificado Sanitário?

A procedência (nome da propriedade e localização) de todos os animais deve ser identificada, registrada e documentada. Os lotes só poderão ser recebidos

juntamente com a GTA, podendo esta vir acompanhada de Certificado Sanitário ou não.

1.2 O estabelecimento dispõe de rampa para a higienização pós-descarregamento, dos veículos de transporte dos animais?

A presença da rampa de higienização de veículos é obrigatória e tem o intuito de prevenir a disseminação de agentes de doenças infecto-contagiosas. Imediatamente após o descarregamento, o veículo deve ser lavado e desinfetado em local específico para esse fim. Deve estar em local próximo ao desembarque dos suínos, ter paredes laterais impermeabilizadas com altura mínima de 3,5 m e dispor de sistema de esgoto próprio.

1.3 Emite-se certificado de higienização dos veículos transportadores de suínos?

Após higienização dos veículos transportadores de suínos, deve ser emitido certificado de limpeza e desinfecção dos mesmos. Na auditoria, deve-se conferir a execução da atividade e o registro da emissão do respectivo documento.

1.4 O estabelecimento dispõe de pocilga de seqüestro?

A pocilga de seqüestro é destinada exclusivamente a receber os suínos que foram afastados da matança normal em decorrência da observação de alterações, sinais clínicos ou qualquer outra suspeita que possa oferecer risco de contaminação a sala de matança, de exposição a agentes infecciosos aos magarefes. Neste local serão colocados os animais que necessitam uma observação mais acurada antes do abate. Normalmente os animais aqui presentes são abatidos na matança de emergência. Deve estar próximo à pocilga de chegada, com circulação independente e constituído de alvenaria, na cor vermelha e ser identificada por uma placa.

1.5 O estabelecimento dispõe de sala de necropsia?

A sala de necropsia é um local devidamente isolado com área mínima de 20 m², pé-direito mínimo de 3,5 m, com paredes e piso impermeáveis, e sistema de drenagem de águas residuárias independente dos outros setores do matadouro.

1.6 O estabelecimento dispõe de forno crematório ou autoclave?

O forno crematório ou autoclave deve ser um anexo da sala de necropsia, deve ter capacidade de portar suínos inteiros, e atingir pelo menos 125° C.

1.7 Evita-se estresse no descarregamento dos suínos dos caminhões para as pocilgas?

No descarregamento dos animais deve-se proceder sem movimentos bruscos, manter silêncio, não assustar nem agredir os animais. Não se deve utilizar objetos pontiagudos na condução dos animais e o agrupamento de lotes diferentes.

O bem estar animal tem como objetivo tratar dos animais humanitariamente, e visa aspectos de qualidade tecnológica das carnes, evitando carnes PSE (pálida, flácida e exsudativa) e DFD (escura, dura e seca).

1.8 Cumpre-se durante o período de descanso, a dieta hídrica e jejum nos animais pré-abate?

É proibida a matança de suínos que não tenham passado por período mínimo de descanso sob dieta hídrica e jejum alimentar de 24 horas, podendo este tempo ser reduzido para 6 (seis) horas se o tempo de transporte não ultrapassar 2 (duas) horas (RIISPOA).

1.9 Os animais lavados apresentam-se livres de sujidades visíveis?

Animais livres de sujidades visíveis são aqueles que não apresentam crostas de fezes e sujidades na pele, inclusive na região ventral e dos membros.

1.10 Existe rotina de higienização do setor?

Os itens 1.10, 2.3, 3.8, 4.9, 5.28 e 6.9 referem-se à existência de rotina de higienização nos seus respectivos setores. Devem ser interpretados da seguinte forma:

Faz-se necessária a manutenção de uma rotina de procedimentos de higienização do local durante os períodos de pausa, durante o dia de trabalho e após o término das atividades de um dia todo. Após as práticas de higienização não devem ser visíveis sujidades, resíduos e incrustações nas superfícies, estruturas e equipamentos de uso no setor. Neste caso, considera-se que a higienização está sendo adequada, ou seja, atende a um objetivo pré-determinado.

1.11 Existe rotina de manutenção do setor?

Este item e os itens 1.11, 2.4, 3.9, 4.10, 5.29 e 6.10 referem-se à existência de rotina de higienização nos seus respectivos setores. Devem ser interpretados da seguinte forma:

Os setores devem ter uma frequência regular de manutenção de instalação, equipamentos e utensílios. Um setor que mantém uma rotina de manutenção apresenta: estrutura física (piso, paredes, bancadas, mesas de inspeção, trilhos, divisórias, portas, equipamentos e utensílios) suficientemente conservada para fornecer condições de fácil higienização de suas superfícies; e equipamentos suficientemente conservados para executar suas funções com eficácia.

2 Box de insensibilização

2.1 Ajusta-se a voltagem e a amperagem do equipamento de insensibilização, de acordo com o tamanho e a idade dos suínos que serão abatidos?

As Normas Técnicas de Instalações e Equipamentos para Abate e Industrialização de Suínos estabelece que deve haver equipamento de

insensibilização com voltímetro regulável em valores entre 350 e 750V e amperagem entre 0,5 e 2A. Grandin (1980) recomenda corrente elétrica de 420V e 1,5A por 1 a 3 segundos.

2.2 Os animais insensibilizados apresentam os sinais clínicos característicos?

Os animais insensibilizados apresentam atividade cerebral típica de epilepsia evidenciando sinais convulsivos com fases tônicas e clônicas, ausência de consciência, desequilíbrio do ritmo respiratório, falta de reflexo de dor e insensibilidade a estímulos externos. É possível utilizar o teste de picada com agulha no nariz do animal para verificar se o animal está insensibilizado (ANIL; McKINSTRY, 1992).

3 Sangria

3.1 O tempo entre insensibilização e sangria é menor ou igual a 30 segundos?

Deve-se respeitar o tempo máximo entre os procedimentos de insensibilização e sangria de até 30 segundos. Após esse tempo, o animal inicia o retorno dos sentidos inclusive a sensação de dor, percebendo estímulos externos, podendo apresentar grande sofrimento caso seja feita a sangria nesse período. Excedendo esse tempo a evasão de sangue também é prejudicada, gerando uma carcaça de qualidade inferior.

3.2 O tempo de sangria mínimo (3 minutos) é obedecido?

Obrigatoriamente o animal deve ser mantido em procedimento de sangria por, no mínimo três minutos. Em não se respeitando esse tempo, pode-se O tempo de sangria mínimo deve ser de 3 minutos pois, ao contrário, pode haver implicações tecnológicas e de durabilidade da carne. A sangria incorreta resulta em ventrículo esquerdo repleto de sangue, vasos sangüíneos subcutâneos congestos, órgãos

congestos, aspiração de líquido da água do tanque de escaldagem e carne escura, mais susceptível à deterioração microbiana,

3.3 O sangue é utilizado para produtos comestíveis?

Se a resposta for SIM, deve-se responder aos itens:

3.3.1 É utilizada uma faca higienizada para cada animal sangrado?

A cada animal sangrado deve-se fazer a troca de faca, após esta ter sido imergida no esterilizador de facas, com água quente sob temperatura de no mínimo 82,2° C.

3.3.2 Lava-se o local de corte antes de realizar a sangria?

O local de corte deve estar higienizado para não contaminar o sangue a ser recolhido para consumo humano.

3.3.3 Os recipientes para coleção do sangue são de aço inoxidável, providos de tampa e identificados?

Os recipientes para armazenamento do sangue devem ser de material de fácil higienização, devem proteger o sangue de contaminações externas e cruzadas e devem estar identificados por lote de no máximo 10 animais.

3.4 Existe chuveiro pós-sangria?

É obrigatória a presença de chuveiro após a sangria. Esta lavagem auxilia na remoção de resíduos de sangue antes da entrada dos suínos no tanque de escaldagem.

3.5 Existe esterilizador de facas e fuzis e lavatório no setor?

Os itens 3.5, 4.5, 5.3, 5.5, 5.8, 5.12, 5.17 e 5.19 referem-se à existência de esterilizador de facas e fuzis e lavatório no setor. É obrigatória a presença de esterilizador de facas e fuzis e lavatório nos seguintes setores: sangria, toalete, abertura da papada, inspeção de cabeça, oclusão do reto e evisceração, inspeção de vísceras, inspeção de carcaças e rins e Departamento de Inspeção Final (DIF). Os esterilizadores devem ser providos com água quente sob temperatura de no mínimo 82,2°C e a lavagem das mãos nos lavatórios deve ser freqüente.

3.6 Existe sabonete líquido, toalha de papel e lixeira com tampa acionada por pedal no lavatório?

Os itens 3.6, 4.7, 5.9 e 8.5 tratam da presença de sabonete líquido, toalha de papel e lixeira com tampa acionada por pedal nos lavatórios que devem. Estes materiais são imprescindíveis para higienização correta das mãos dos funcionários e presentes nos lavatórios.

3.7 O funcionário do setor lava as mãos e esteriliza as facas e fuzis regularmente?

Os itens 3.7, 4.8, 5.13, 5.18 e 5.20 referem-se à freqüência de higienização de mãos e de esterilização de facas realizadas pelos funcionários. Devem higienizar as mãos com sabonete líquido, secando com papel toalha não-reciclado de forma regular durante as atividades de manipulação e sempre que houver contato com conteúdo gastro-intestinal. Para esterilização de facas recomenda-se que se faça a cada animal. O tempo mínimo de imersão das facas no esterilizador deve ser de 3 minutos, por isso, recomenda-se ter mais de uma faca para dar a correta continuidade ao processo.

3.10 A iluminação é suficiente e as lâmpadas possuem protetores?

Os itens 3.10, 4.11, 5.30 e 6.4 tratam da iluminação dos setores. A iluminação deve ser de pelo menos 300 lux em áreas de manipulação e 500 lux em áreas de inspeção.

3.11 A ventilação do setor é suficiente?

Os itens 3.11, 4.12 e 5.31 referem-se à adequação da ventilação. Deve garantir evasão do vapor para evitar condensações, conforto térmico e renovação de ar aos funcionários.

4 Sala de matança – zona suja

4.1 Controla-se a temperatura da água de escaldagem e o tempo de permanência dos animais no tanque?

As Normas Técnicas de Instalações e Equipamentos para Abate e Industrialização de Suínos recomendam a imersão das meias-carcaças em tanque com água quente, sob temperaturas de 62 até 72° C por 5 a 2 minutos a fim de facilitar a remoção de cerdas na depiladeira.

4.2 Renova-se a água de escaldagem de acordo como número de animais abatidos?

A renovação da água do tanque de escaldagem deve ser constante através de "ladrão". Caso não seja feita desta forma, é importante que o procedimento utilizado seja do conhecimento e aprovado pelo Serviço de Inspeção Oficial e neste caso, registrar por escrito como está sendo realizado.

4.3 Existe chuveiro pós-toalete?

É obrigatória a presença de chuveiro após a etapa de toalete manual das carcaças para retirada de pêlos e cerdas.

4.4 Retira-se constantemente pêlos e cerdas do local?

A remoção de pêlos e cerdas do piso e superfícies deve ser realizada constantemente, durante toda a realização dos trabalhos, evitando acúmulos, excesso de resíduos na sala de matança.

4.6 Existem canaletas de fácil higienização para o recolhimento de água e resíduos ao longo da trilhagem?

Deve haver a presença de canaletas que auxiliam no escoamento de água e resíduos ao longo da trilhagem.

5 Sala de matança – zona limpa

5.1 Existe separação física entre zona suja e zona limpa?

Deve haver separação física das zonas suja e limpa, que permita a passagem das carcaças e impeça a passagem de pessoas.

5.2 Utiliza-se faca especial para realizar a abertura abdominal e torácica das carcaças?

Deve haver disponibilidade de faca especial que evita a perfuração e rompimento das alças intestinais.

5.4 A inspeção de cabeça e papada é realizada antes da evisceração?

Faz-se necessário realizar o processo de inspeção de cabeça e papada para a detecção de lesões como cisticercose e tuberculose determinam o exame mais acurado das vísceras bem como o encaminhamento da carcaça para o DIF, quando necessário.

5.6 Executa-se a oclusão de reto antes da evisceração?

A oclusão do reto é obrigatória antes da evisceração para evitar contaminação fecal. Deverá ser feita com a aplicação de grampos metálicos ou outra forma de oclusão, aprovada pelo Serviço de Inspeção Oficial e que seja eficaz.

5.7 A oclusão do reto cumpre seu objetivo satisfatoriamente?

A oclusão do reto deve garantir o não extravasamento de conteúdo intestinal para a carcaça no procedimento de evisceração e durante as práticas de inspeção dessas vísceras nas bandejas.

5.10 Existe sincronia de deslocamento entre vísceras e carcaça para a manutenção de sua perfeita identificação?

O comprimento do conjunto das duas bandejas de vísceras (brancas e vermelhas) deve corresponder ao espaço destinado a cada suíno na nória (um metro por suíno) de tal forma que cada carcaça acompanhe as vísceras correspondentes, com fácil e perfeita identificação, de forma que a velocidade da mesa deve estar sincronizada com a velocidade da nória.

5.11 A mesa de evisceração tem higienização contínua?

A limpeza deve ser realizada ao final do percurso de retorno das bandejas rolantes, sendo obrigatório o uso de dispositivo próprio com água fria para lavagem prévia e quente a uma temperatura mínima de 85°C para desinfecção.

5.14 Existe esterilizador de serra e lavatório no setor de serragem das carcaças?

É obrigatória a presença de esterilizador de serra e lavatório no setor de serragem de meias-carcaças. O esterilizador deve atingir pelo menos 82,2° C.

5.15 Os funcionários do setor esterilizam as serras regularmente?

Deve-se proceder à higienização das serras a cada uso.

5.16 Dispõe de placar para registro das condenações?

Deve haver placar de registro de condenações nos setores

5.21 O DIF possui “chutes” e/ ou carrinhos exclusivos para receberem carcaças ou suas partes condenadas?

A Inspeção Final deve dispor de “chutes” para condenados e/ ou carrinhos e/ ou recipientes de chapa galvanizada, pintadas externamente de vermelho, com a finalidade de receberem os resíduos derivados das “limpezas” de contusões e/ou órgãos e carcaças condenadas.

5.22 As bandejas, “chutes” e carrinhos do DIF são higienizadas após o uso?

As bandejas, “chutes” e carrinhos do DIF devem ser higienizadas após o uso. É recomendado o uso de água fria, água quente e vapor, além de desinfetante aprovado pelo DIPOA.

5.23 Existe chuveiro para as meias-carcaças?

É obrigatório chuveiro para lavagem final das meias-carcaças.

5.24 O chuveiro da lavagem final possui volume suficiente de água e pressão mínima de 3 atm?

Um dos requisitos para a lavagem das meias-carcaças é que o chuveiro tenha jatos com pressão mínima de 3 atm, podendo ser substituído por pistola combinada ou isolada.

5.25 Existem canaletas de fácil higienização para o recolhimento de água e resíduos ao longo da trilhagem?

Para impedir a deposição de águas residuárias sobre o piso, deve haver canaletas para recolhimento das águas servidas bem como de resíduos ao longo da trilhagem aérea. Além disso, é obrigatória a presença de tubulação própria nos chuveiros para condução das águas diretamente aos esgotos, prevendo-se caixas de separação de gorduras.

5.26 A drenagem das águas de pias e esterilizadores é feita de forma a não acumular no piso?

É proibido o deságüe das águas servidas das pias e esterilizadores diretamente no piso, deve ter encanamento próprio para recolhimento diretamente ao esgoto.

6 Instalações frigoríficas

6.1 Dispõe de equipamento para mensuração de temperatura?

As câmaras de resfriamento devem obrigatoriamente dispor de termômetro de fácil leitura e em locais acessíveis ou termógrafo.

6.2 Faz-se o monitoramento e registro de temperatura da(s) câmara(s)?

É importante que se realize o registro da temperatura da câmara fria durante o período de resfriamento para fins de monitoramento de processo.

6.3 Os ralos são externos às câmaras?

Não deve haver ralos coletores dentro das câmaras frias. O piso deve ter inclinação de 1,5 a 3% orientado no sentido da antecâmaras e desta para o exterior.

6.5 A trilhagem aérea obedece às distâncias regulamentares de solo, paredes e teto?

A altura mínima da trilhagem deve ser de 3 m; a distância da trilhagem às paredes na entrada e saída da câmara junto às curvas deve ser de 1 m e às paredes laterais deve ser de no mínimo 0,60 m (sessenta centímetros).

6.6 O controle de condensação durante o resfriamento é suficiente?

Segundo as Normas Técnicas de Instalações e Equipamentos para Abate e Industrialização de Suínos, para um resfriamento ocorrer sem que haja condensações, a velocidade do fluxo de ar frio deve ser cerca de 2 a 3 m/s (metros por segundo). Além disso, recomenda-se a instalação do equipamento de frio na área central da câmara acima do trilhamento, de forma a permitir a circulação do ar frio do centro para as extremidades.

6.7 A separação entre as meias carcaças é adequada?

A separação entre as meias-carcaças deve ser de 0,25 metros para disposição em ganchos – quatro meias-carcaças por metro de trilho e 0,33 metros para disposição em balancins – três meias-carcaças por metro de trilho.

6.8 Existe local isolado para o seqüestro de carcaças?

Estabelecimentos que abatem até 100 animais/ dia podem realizar o seqüestro de carcaças nas câmaras de resfriamento desde que haja isolamento apropriado. Estabelecimentos que abatem mais de 100 animais/ dia devem possuir uma câmara de seqüestro para resfriamento de carcaças com capacidade mínima de 5% da capacidade diária de matança. Esta câmara deve localizar-se ao lado da DIF, com trilho interligando as duas áreas.

7 Higiene de funcionários

7.1 Os funcionários estão devidamente uniformizados?

É obrigatório o uso de uniforme (camisa e calças compridas), botas de PVC e gorro cobrindo todo o cabelo. Aventais plásticos brancos ou transparentes podem ser utilizados sobre o uniforme para proteção contra a água.

7.2 Os uniformes apresentam-se conservados e limpos?

Os uniformes devem ser trocados todos os dias obrigatoriamente.

7.3 Os funcionários vestem uniforme de uso exclusivo no setor?

Uniformes brancos e botas brancas para funcionários que trabalham com produtos comestíveis; uniforme azul e botas pretas para aqueles que trabalham com produtos não-comestíveis e uniforme azul, capacete e botas brancas para aqueles que trabalham na manutenção.

7.4 Os funcionários trabalham despidos de adornos, unha comprida e esmalte?

É proibido durante a manipulação de carcaças, cortes e produtos o uso de anéis, brincos, pulseiras, colares, relógios de pulso, unhas compridas e esmaltes.

7.5 Os funcionários lavam botas e mãos antes de entrar na sala de matança?

É obrigatória a higienização de botas e mãos ao ingressarem na sala de matança.

7.6 Os funcionários trabalham com carcaças livres de enfermidades infecto-contagiosas ou ferimentos nas mãos?

Funcionários que apresentem doença infecto-contagiosa ou lesões abertas manipulando de carcaças devem ser afastados do manuseio de carcaças.

7.7 Os funcionários evitam contaminações cruzadas?

Os funcionários evitam tocar nas carcaças desnecessariamente e higienizam as mãos ao manusear material contaminado com fezes ou material de lesão.

8 Vestiários e sanitários de funcionários

8.1 Estão organizados?

Vestiários e sanitários devem ser mantidos organizados. Os uniformes e pertences pessoais devem ser armazenados em armários individuais ou outro sistema apropriado.

8.2 Estão higienizados?

A higienização deste setor deve ser realizada impreterivelmente todos os dias. Seja qual for o momento da vistoria, os sanitários devem estar higienizado, livre de resíduos e de odor de urina. Vasos sanitários e pias devem estar rigorosamente limpos.

8.3 Estão em bom estado de conservação?

Deve haver vasos sanitários, pias, chuveiros e armários individuais em número suficiente para o número de funcionários da empresa; e a estrutura física deve estar conservada de forma que suas superfícies ofereçam condições de perfeita higienização.

9 Verificação da Existência de POPs registrados e implementados

9.1 Existe POP de higienização de instalação, equipamentos e utensílios?

Este POP refere-se à descrição de procedimentos de higienização de instalação, equipamentos e utensílios de todos os setores do estabelecimento: Pocilgas e anexos, Box de insensibilização, Setor da sangria, Depiladeira, Sala de matança – zona suja, Sala de matança – zona limpa, Instalações frigoríficas, Expedição, Graxaria, Refeitório, Vestiários e Sanitários. Desta forma, devem estar documentados o método, a frequência, o responsável pela higienização das superfícies e equipamentos do setor e os respectivos registros de execução da atividade, datados e assinados.

9.2 Existe POP de manutenção de instalação e equipamentos?

Este POP refere-se à descrição de procedimentos de manutenção de instalação e equipamentos de todos os setores do estabelecimento: Pocilgas e anexos, Box de insensibilização, Setor da sangria, Depiladeira, Sala de matança –

zona suja, Sala de matança – zona limpa, Instalações frigoríficas, Expedição, Graxaria, Refeitório, Vestiários e Sanitários. Desta forma, devem estar documentados a frequência de manutenção preventiva de estrutura física e equipamento de cada setor, bem como os registros de execução de manutenções preventiva e/ou corretiva, datados e assinados.

9.3 Existe POP da potabilidade da água?

O POP de potabilidade da água refere-se à descrição da fonte fornecedora de água, os controles de potabilidade que são realizados (método, frequência e responsável), os pontos de retirada de amostra para análise, o registro e o monitoramento de níveis de cloro e pH, higienização de reservatórios. O POP também deve estar devidamente documentado com todos os registros cabíveis e as medidas corretivas em caso de não-conformidade.

9.4 Existe POP de higiene e saúde de funcionários?

O POP de higiene e saúde de funcionários deve abranger aspectos referentes a exames clínicos periódicos, treinamento, e procedimentos de higiene pessoal, inclusive higienização de mãos. Deve haver documentação referente aos atestado de saúde de funcionários e seus respectivos laudos de exames complementares; ao treinamento de funcionários e seus respectivos registros de realização contendo data e assinatura de todos os participantes (conteúdo, método aplicado e periodicidade); e ao monitoramento da higienização de mãos e botas e controle de enfermidades contagiosas e lesões abertas (frequência, responsável e medidas corretivas).

9.5 Existe POP de prevenção contra contaminação cruzada?

Este POP refere-se à documentação sobre o monitoramento de medidas capazes de prevenir de contaminação biológica, física e química das carcaças durante o processamento.

9.6 Existe POP de calibração de instrumentos de medição?

Este POP refere-se à realização de calibração de instrumentos de medição do estabelecimento.

9.7 Existe POP de identificação e estocagem de substâncias químicas e agentes tóxicos?

Este POP refere-se à identificação dos produtos químicos utilizados no estabelecimento por meio de fichas técnicas e também descreve o local de estocagem dos mesmos.

9.8 Existe POP de controle integrado de pragas?

Este POP refere-se à descrição de medidas preventivas (barreiras físicas, higiene, eliminação de abrigo) para o controle integrado de pragas adotadas pela empresa. Ele também prevê a existência de tratamento químico de desinsetização e desratização, devendo estar documentado o nome da empresa controladora responsável pelo serviço quando este for adotado; e os certificados de execução.

9.9 Controla-se POP Programa de monitoramento de E.coli, Salmonella spp, Contagem de mesófilos aeróbios, Enterobacteriaceae?

Em caso de estabelecimento exportador para os Estados Unidos da América, este POP refere-se ao Programa de monitoramento de *Escherichia coli* e *Salmonella* spp e para exportadores para a Comunidade Européia, o POP refere-se ao Programa de monitoramento de mesófilos aeróbios e *Enterobacteriaceae*. Medidas corretivas para os desvios devem estar previstas neste POP e devidamente documentadas.

9.10 Existe registros do controle de temperatura de esterilizadores?

As temperaturas dos esterilizadores devem ser monitoradas através de aferições e registros periódicos. Na existência de desvios, deve ser registrada a causa e suas respectivas medidas corretivas.

9.11 Existe registro de temperatura de câmaras frias?

As temperaturas das câmaras devem ser monitoradas através de aferições e registros periódicos. Na existência de desvios, deve ser registrada a causa e suas respectivas medidas corretivas.

REFERÊNCIAS

ANIL, M. H.; McKINSTY, J. L. The effectiveness of high frequency electrical stunning in pigs. **Meat Science**, v. 31, p. 481-491, 1992. Disponível em: <www.usp.br/sibi/>. Acesso em: 25 abr. 2005.

BRASIL, Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal. **Regulamento da inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal - RIISPOA**. Decreto nº 30.691, de 26 de março de 1952. Disponível em: <www.agricultura.gov.br>. Acesso em: 22 mar 2004.

BRASIL, Ministério da Agricultura e do Abastecimento, Secretaria de Defesa Agropecuária, Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal. Portaria nº 368, **Regulamento técnico sobre as condições higiênico-sanitárias e de boas práticas de elaboração para estabelecimentos elaboradores/ industrializadores de alimentos**, de 04 de setembro de 1997. Disponível em: <www.agricultura.gov.br>, acesso em: 22 mar 2004.

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria nº 711, **Normas Técnicas de Instalações e Equipamentos para Abate e Industrialização de Suínos**, de 1º de Novembro de 1995. Disponível em: <www.agricultura.gov.br>, acesso em: 22 mar 2004.

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária,. Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal. **Resolução nº 10**, de 22 de maio de 2003. Disponível em: <www.agricultura.gov.br>, acesso em 26 de abril de 2005.

BRASIL, Ministério da Saúde, Agência Nacional de Vigilância Sanitária, **Resolução - RDC nº 275**, de 21 de outubro de 2002, D.O.U de 06/11/2002. Disponível em: <www.anvisa.gov.br>. Acesso em: 7 ago. 2003.

GRANDIN, T. **Meat Processing**, 1980, p. 37.

ANEXO A – Representação do molde de alumínio delimitador de área de amostragem