

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS
CURSO DE ENGENHARIA DE ALIMENTOS

**PROGRAMAS DE AUTOCONTROLE
EM UM MATADOURO-FRIGORÍFICO DE BOVINOS**

Patrícia Heidrich do Amaral

Porto Alegre
2010/2

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS
CURSO DE ENGENHARIA DE ALIMENTOS**

**PROGRAMAS DE AUTOCONTROLE
EM UM MATADOURO-FRIGORÍFICO DE BOVINOS**

Patrícia Heidrich do Amaral

Monografia apresentada ao Curso de Engenharia de Alimentos da UFRGS para obtenção do título de Engenheiro de Alimentos.

Orientador: Eduardo Cesar Tondo

Co-orientadora: Cheila Minéia Daniel de Paula

Porto Alegre

2010

**PROGRAMAS DE AUTOCONTROLE EM UM
MATADOURO-FRIGORÍFICO DE BOVINOS**

Patrícia Heidrich do Amaral

Aprovada em: 13/12/2010

BANCA EXAMINADORA

.....

Eduardo Cesar Tondo (Orientador)
Doutor em Microbiologia de Alimentos
ICTA/UFRGS

.....

Cheila Minéia Daniel de Paula (Co-orientadora)
Mestre em Ciência e Tecnologia de Alimentos
ICTA/UFRGS

.....

Palova Dieter Marques
Especialista em Gestão da Qualidade
para Competitividade
UNISINOS

.....

Ivo Armando Costa
Mestre em Higiene Veterinária e
Processamento Tecnológico de
Produtos de Origem Animal
UFF

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus pais pelos seus intermináveis esforços que, entre escolhas, na maioria das vezes optaram por mim. Graças a eles sou quem sou hoje.

À minha irmã pelas tentativas de paciência e compreensão. Mana, te amo.

Aos meus avós que fizeram muito mais do que cabe ao papel de avós, sempre me dando muito carinho e atenção, e me ensinando os verdadeiros valores da vida.

Aos meus tios, incluindo aqueles que não são de sangue mas são de coração, pelo incentivo e palavras de carinho sempre nas horas em que mais precisei.

Às minhas amigas, Ana, Grazi e Patrice, agradeço pelos revigorantes momentos de distração (janta na casa da Ana, chimarrão na da Patrice e negrinho na da Grazi). Obrigada pelas risadas, conselhos, orientações e todos os momentos inesquecíveis que passamos juntas.

Aos meus amigos da faculdade, em especial a Paloma, amiga que nunca me abandonou desde o primeiro semestre.

À minha “chefinha” e grande amiga Cheila, pela amizade, dedicação e pelas risadas, inclusive nos momentos em que as coisas não saiam como esperávamos.

Às minhas amigas do laboratório de Microbiologia e Controle de Alimentos, com as quais aprendi muito sobre dedicação, responsabilidade, perseverança e é claro amizade.

À minha amiga Palova que nunca me abandonou, nem nas noites e madrugadas de trabalho.

Ao meu namorado, Milton, pelos momentos felizes, e à sua família pelos pensamentos e votos positivos.

Agradeço aos professores, que foram muito mais que mestres, foram amigos.

Ao Rober, funcionário desta Instituição que considero como professor e amigo, que me ofereceu a primeira oportunidade de estágio, no Laboratório de Bromatologia. Obrigada pela paciência e ensinamentos. Agradeço à professora Erna que sempre acreditou em mim e esteve presente em vários momentos importantes durante a graduação, pronta para ajudar no que fosse preciso. Ao meu orientador professor Eduardo Tondo pelos ensinamentos.

Agradeço à empresa Quanto Alimentos Ind. e Com. Ltda. pela oportunidade de aprendizado.

De forma geral agradeço a todas as pessoas que estiveram no meu caminho durante esses anos de faculdade.

“Posso ter defeitos, viver ansioso e ficar irritado algumas vezes, mas não esqueço de que minha vida é a maior empresa do mundo. E que posso evitar que ela vá à falência.

Ser feliz é reconhecer que vale a pena viver apesar de todos os desafios, incompreensões e períodos de crise.

Ser feliz é deixar de ser vítima dos problemas e se tornar um autor da própria história.

É atravessar desertos fora de si, mas ser capaz de encontrar um oásis no recôndito da sua alma.

É agradecer a Deus a cada manhã pelo milagre da vida.

Ser feliz é não ter medo dos próprios sentimentos. É saber falar de si mesmo. É ter coragem para ouvir um “Não”!

É ter segurança para receber uma crítica, mesmo que injusta.

Pedras no caminho? Guardo todas, um dia vou construir um castelo.”

(Fernando Pessoa)

RESUMO

A indústria brasileira exportadora de carnes passa por uma série de adaptações para ter seus produtos aceitos no competitivo mercado internacional. As principais mudanças são de ordem sanitária e de qualidade, começando por exigências legais do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), que torna obrigatória a implementação dos Programas de Autocontrole (PAC) em matadouros-frigoríficos, e por exigências específicas dos países importadores. O Brasil é atualmente o principal exportador de carne bovina no mundo e, portanto, normas sanitárias e controles de processo são importantes para prevenir Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA) e manter altos padrões de qualidade. Para isso, é necessária a implantação e implementação dos PAC, os quais são descritos neste trabalho.

Palavras-chave: Matadouro-frigorífico. Programas de Autocontrole. Exportação.

SUMARIO

1	INTRODUÇÃO	10
2	MATADOURO-FRIGORÍFICO E CARNE <i>IN NATURA</i>	11
3	CONDIÇÕES SANITÁRIAS DA CARNE E SUAS BARREIRAS NO MERCADO INTERNACIONAL	12
4	PROGRAMAS DE AUTOCONTROLE (PAC)	15
4.1	BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO (BPF)	16
4.2	CONSTRUÇÕES DOS PRÉDIOS, INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS PARA MATADOURO-FRIGORÍFICO.....	20
5	MANUTENÇÃO DAS INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS INDUSTRIAIS .	24
6	VESTIÁRIOS, SANITÁRIOS E BARREIRAS SANITÁRIAS	26
7	ILUMINAÇÃO	28
8	VENTILAÇÃO	29
9	ÁGUA DE ABASTECIMENTO	30
10	ÁGUAS RESIDUAIS	34
11	CONTROLE INTEGRADO DE PRAGAS	35
12	LIMPEZA E SANITIZAÇÃO (PPHO)	36
13	HIGIENE, HÁBITOS HIGIÊNICOS E SAÚDE DOS COLABORADORES	40
14	PROCEDIMENTOS SANITÁRIOS DAS OPERAÇÕES (PSO)	42
14.1	FLUXOGRAMA PADRÃO DO ABATE DE BOVINOS	43
14.2	CUIDADOS <i>ANTE MORTEM</i>	44
14.3	ATORDOAMENTO/ INSENSIBILIZAÇÃO.....	45
14.4	SANGRIA.....	47
14.5	ESFOLA E REMOÇÃO DO COURO E CABEÇA	48
14.6	EVICERAÇÃO E CORTE DAS CARÇAÇAS	49
14.7	REFRIGERAÇÃO.....	51
14.8	CORTES E DESOSSA.....	52
14.9	EMBALAGEM.....	53
14.10	ESTOCAGEM.....	54
14.11	EXPEDIÇÃO.....	54

15	CONTROLE DA MATÉRIA-PRIMA, INGREDIENTES E MATERIAL DE EMBALAGEM.....	55
16	CONTROLE DE TEMPERATURAS	56
17	CALIBRAÇÃO E AFERIÇÃO E INSTRUMENTOS DE CONTROLE DE PROCESSO.....	57
18	APPCC – AVALIAÇÃO DO PROGRAMA DE ANÁLISE DE PERIGOS E PONTOS CRÍTICOS DE CONTROLE	58
18.1	ETAPAS PRELIMINARES	58
18.2	ESTRUTURA DO PLANO APPCC	60
18.3	PRINCÍPIOS DO APPCC	61
18.3.1	Princípio 1 – Listar e identificar os perigos.....	61
18.3.2	Princípio 2 – Identificar os PCC e aplicar o diagrama decisório	62
18.3.3	Princípio 3 – Estabelecer dos limites críticos para cada PCC.....	64
18.3.4	Princípio 4 – Estabelecer o sistema de monitoramento para cada PCC.....	64
18.3.5	Princípio 5 – Estabelecer as correções e medidas de controle	65
18.3.6	Princípio 6 – Estabelecer os procedimentos de verificação.....	65
18.3.7	Princípio 7 – Estabelecer os procedimentos de registro.....	66
18.4	RESUMO DO PLANO APPCC.....	66
19	TESTES MICROBIOLÓGICOS	69
20	CERTIFICAÇÃO DOS PRODUTOS EXPORTADOS (EXCLUSIVO PARA ESTABELECIMENTOS DA LG)	72
21	BEM ESTAR ANIMAL	73
22	CONTROLE DE FORMULAÇÕES	74
23	CONCLUSÃO.....	75
	REFERÊNCIAS	76

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Interior de um matadouro-frigorífico.....	11
Figura 2 - Distribuição espacial dos frigoríficos sob Inspeção Federal no Brasil.....	14
Figura 3 - Etapas do tratamento de água	31
Figura 4 - Fluxograma padrão de abate de bovinos.....	43
Figura 5 - Bovinos nos currais de recepção e descanso, separados por lotes.....	44
Figura 6 - Insensibilização com método percussivo não penetrativo.....	46
Figura 7 - Animais içados sendo direcionados para a sangria.....	46
Figura 8 - Limpeza das facas na sangria.....	47
Figura 9 - Calha de sangria.....	48
Figura 10 - Esfola	49
Figura 11 - Remoção das vísceras e meia carcaça contaminada	50
Figura 12 - Lavagem da serra	50
Figura 13 - Refrigeração das meias carcaças.....	51
Figura 14 - Corte e desossa.....	52
Figura 15 - Embalagem primária.....	53
Figura 16 - Embalagem secundária	53
Figura 17 - Termômetro tipo espeto	56
Figura 18 - pHmetro portátil.....	57
Figura 19 - Estrutura genérica de um Plano APPCC.....	60
Figura 20 - Diagrama decisório para identificação de pontos críticos de controle	63
Figura 21 - Pontos de coleta em meia carcaça.....	70
Figura 22 - Certificado Sanitário	72

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Padrões de CRL e pH para água de abastecimento	32
Tabela 2 - Parâmetros físico-químicos e microbiológicos	33
Tabela 3 - Sugestão de formato para descrição dos procedimentos de higienização	37
Tabela 4 - Tipos e características das sujidades	37
Tabela 5 - Modelo de identificação dos perigos.....	61
Tabela 6 - Modelo de resumo do Plano APPCC	67
Tabela 7 - Níveis para Contagem Total de Mesófilos e <i>Enterobacteriaceae</i> em UFC/cm ²	71

1 INTRODUÇÃO

O Brasil é o maior produtor e fornecedor do agronegócio de alimentos para os mercados internacionais, ocupando lugar de referência quando o assunto é a produção e exportação de carne bovina (USDA, 2009). Porém, o país vem enfrentando dificuldades de ingressar com seus produtos nos melhores mercados internacionais. Isso porque ainda não está preparado para cumprir diversas exigências de importação, principalmente as que envolvem a sanidade e bem estar do animal, qualidade e segurança dos alimentos (ANARUMA, 2010).

A competitividade e a sobrevivência da indústria da carne bovina no mercado internacional estão diretamente relacionadas com a sua capacidade em gerenciar a qualidade e garantir a segurança dos produtos para consumo humano (FERREIRA; BARCELLOS; VIEIRA, 2007). Para isso, todas as etapas da cadeia produtiva devem ser analisadas, desde a matéria-prima, passando pelo processamento e terminando na distribuição e comercialização. Falhas ou falta de atenção em qualquer dessas etapas pode comprometer seriamente a qualidade do produto final e a saúde do consumidor (PERETTI & ARAUJO, 2010).

Para atender as legislações vigentes e atender esse mercado, muitas empresas estão investindo em programas de qualidade, como por exemplo, os Programas de Autocontrole (PAC) (BRASIL, 2005a) como são denominados pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Esses programas incluem as Boas Práticas de Fabricação (BPF) (BRASIL, 1997), a Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) (BRASIL, 1998), além de uma série de outros requisitos importantes de serem controlados.

Além disso, o MAPA acompanha e audita frequentemente os matadouros-frigoríficos, a fim de garantir a eficácia dos PAC.

A implantação e execução dos PAC, baseada nas legislações vigentes, vem a satisfazer as exigências para exportação, assegurando às empresas participação competitiva e permanência nesses mercados.

Com base nesses fatos, este trabalho teve como objetivo apresentar de forma clara as etapas de implantação dos PAC em um matadouro-frigorífico para produção de carne bovina *in natura* destinada à exportação.

2 MATADOURO-FRIGORÍFICO E CARNE *IN NATURA*

Entende-se por "matadouro-frigorífico" o estabelecimento dotado de instalações completas e equipamentos adequados para o abate, manipulação, elaboração, preparo e conservação das espécies de açougue, sob variadas formas, com aproveitamento completo, racional e perfeito, de subprodutos não comestíveis; possuindo instalações de frio industrial (BRASIL, 1952).



Figura 1 – Interior de um matadouro-frigorífico

A carne é um elemento importante na cadeia alimentar, uma vez que constitui uma relevante fonte proteica, por conter todos os aminoácidos essenciais, associada a um baixo conteúdo calórico. É uma excelente fonte de ácidos graxos essenciais, de vitaminas do complexo B, nomeadamente a cobalamina, e dos minerais ferro e zinco, sendo praticamente desprovida de hidratos de carbono (PALMA, 2010).

São considerados carne *in natura* todos os produtos de carne bovina resfriada ou congelada, com ou sem osso, incluindo cortes de traseiro, dianteiro, ou ponta de agulha que podem ser condicionados em sacos plásticos e/ou embalados a vácuo (MARFRIG, 2010).

A padronização dos cortes de carne bovina é dada pela Portaria n.º 5, de 8 de novembro de 1988, do MAPA, a qual ilustra a região e a posição de cada corte bovino (BRASIL, 1988).

3 CONDIÇÕES SANITÁRIAS DA CARNE E SUAS BARREIRAS NO MERCADO INTERNACIONAL

A carne é um dos principais alimentos veiculadores de microrganismos, por apresentar alto teor em nutrientes, pH e atividade de água adequados ao desenvolvimento microbiano (LUCHESE, 2003). Em vista disto, a carne está entre os alimentos mais frequentemente relacionados às Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA) (GREIG & RAVEL, 2009; OLIVEIRA, A., et al., 2010).

A manutenção de condições adequadas de higiene e de conservação são importantes na garantia da qualidade e segurança dos produtos cárneos, através de controles no processo produtivo, são fundamentais para a elaboração de produtos seguros (BARROS, et al., 2007).

No Brasil, os custos com os casos de internação por DTA, de 1999 a 2004, foram de 280 milhões de reais, com média de 46 milhões de reais por ano (CARMO, et al., 2005). Já nos EUA as despesas relacionadas às DTA alcançam 152 bilhões por ano (THE PRICE, 2010).

O *Codex Alimentarius* é um fórum internacional de normalização de alimentos estabelecido pela Organização das Nações Unidas através da FAO (*Food and Agriculture Organization*) e OMS (Organização Mundial de Saúde). Criado em 1963, o *Codex* tem a finalidade de proteger a saúde dos consumidores e assegurar práticas justas no comércio regional e internacional de alimentos. Desde a sua criação, gerou investigações científicas sobre os alimentos e contribuiu para que aumentasse consideravelmente a consciência da comunidade internacional acerca de temas fundamentais, como a qualidade e inocuidade dos alimentos e a saúde pública (MAPA, 2006).

A adoção das BPF tem sido amplamente recomendada pelo *Codex Alimentarius* como um pré-requisito significativo à segurança dos alimentos. Como parte das BPF estão os Programas de Autocontrole (PAC) e Procedimento Padrão de Higiene Operacional (PPHO), considerados Programas de Pré-Requisitos. Esses Pré-Requisitos podem ser definidos como toda atividade específica ou procedimento documentado que corresponde à implementação dos requisitos gerais de higiene alimentar, BPF e da legislação, com a finalidade de criar condições básicas que são necessárias para a produção e transformação de alimentos seguros, durante todas as fases de produção (JACXSENS, et al., 2009).

As carnes de frango, bovina e suína são as três carnes mais importantes no comércio mundial. Entre os principais países produtores estão os Estados Unidos, União Européia, Austrália, Canadá, Brasil e Argentina. Segundo dados da ABIEC (2010), em se tratando de carne *in natura*, os principais importadores são a Rússia, Venezuela, Ira, China (incluindo Hong Kong) e Egito.

Os problemas sanitários, juntamente com problemas climáticos, contribuíram para o crescimento da participação brasileira no mercado mundial. Exemplos como a epidemia de BSE (Encefalopatia Espongiforme Bovina) ou “vaca louca”, como ficou popularizada, na Inglaterra em 1996; a febre aftosa na Argentina e as crises de produção em outros países beneficiaram os frigoríficos brasileiros (BUAINAIN & BATALHA, 2007).

No caso da carne bovina, as exigências de qualidade incluem as BPF e o APPCC, cujos princípios são requeridos atualmente por importadores como os Estados Unidos e a União Européia (FELÍCIO, 2006).

Segundo dados do IBGE, no segundo trimestre de 2010 foram abatidas 7,587 milhões de cabeças de bovinos, representando aumento de 7,2% com relação ao trimestre imediatamente anterior e de 10 % com relação a igual período de 2009. Esses aumentos confirmam tendência de retomada do crescimento, após a forte retração do mercado iniciada no 3º trimestre de 2008. O número de cabeças abatidas retornou ao patamar dos 7,6 milhões, alcançado no período pré-crise financeira internacional. Sendo que no primeiro trimestre, o volume de animais abatidos sob Inspeção Sanitária Federal representou 77,4% do abate total; 16,2% sob Inspeção Estadual e 6,4% sob Inspeção Municipal. No Brasil existem cerca de 300 matadouros-frigoríficos (de bovinos) que possuem Inspeção Federal (MAPA, 2010).



Figura 2 - Distribuição espacial dos matadouros-frigoríficos sob Inspeção Federal no Brasil

Confirmando a importância da carne bovina na pauta brasileira de exportações, só nos meses de maio e junho de 2010, o volume comercializado foi acima de 90 mil toneladas, algo que não ocorria desde setembro de 2008 (IBGE, 2010). Esses dados estimulam os matadouros-frigoríficos exportadores a se adequarem às exigências do mercado internacional a fim de garantir as exportações atuais e atrair futuros mercados.

4 PROGRAMAS DE AUTOCONTROLE (PAC)

Em maio de 2005, o MAPA tornou vigente a Circular n.º 175, que estabelece um modelo de inspeção sanitária baseado no que, atualmente, denomina-se de controles de processos, onde aplica-se a inspeção contínua e sistemática de todos os fatores que, de alguma forma, podem interferir na qualidade higiênico-sanitária dos produtos expostos ao consumo humano. Por outro lado, o Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal (DIPOA), visando complementar as atividades rotineiras de inspeção e acompanhando os avanços das legislações e as responsabilidades dos fabricantes, inseriu nas suas tarefas rotineiras dos responsáveis pelo SIF nos estabelecimentos exportadores, a avaliação da implantação e da execução, por parte da indústria inspecionada, dos chamados PAC (BRASIL, 2005a).

Estes Programas incluem os PPHO, APPCC e, num contexto mais amplo, as BPF. Alguns países abordam as BPF de forma particular, como parte de uma estratégia de controle previamente definida em razão de particularidades internas e dos resultados de estudos locais.

As legislações vigentes dirigidas ao controle sanitário de alimentos tratam as BPF e PPHO como requisitos básicos para a garantia da inocuidade dos produtos, como é o caso da Portaria n.º 368/1997, Circular n.º 369/2003, Circular n.º 176/2005, todas tendo como embasamento o Decreto n.º 30.691/1952/RIISPOA.

Todo o processo de produção de cortes de carne bovina, aplicando-se modernos instrumentos de gerenciamento voltados para a qualidade, é visualizado como um macroprocesso. Esse macroprocesso, do ponto de vista da inocuidade do produto, é composto de vários processos, agrupados, basicamente em quatro grandes categorias: matéria-prima, instalações e equipamentos, pessoal e metodologia de produção (BRASIL, 2005a). Todos eles estão, direta ou indiretamente, envolvidos na qualidade higiênico-sanitária do produto final.

Os PAC são oriundos da análise detalhada do macroprocesso e eles são:

- manutenção das instalações e equipamentos industriais;
- vestiários e sanitários;
- iluminação;
- ventilação;
- água de abastecimento;
- águas residuais;

- controle integrado de pragas;
- limpeza e sanitização (PPHO);
- higiene, hábitos higiênicos e saúde dos colaboradores;
- procedimentos sanitários das operações;
- controle da matéria-prima, ingredientes e material de embalagem;
- controle de temperaturas;
- calibração e aferição de instrumentos de controle de processo;
- APPCC – avaliação do Programa de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle;
- testes microbiológicos (contagem total de mesófilos, contagem de *Enterobacteriaceae*, *Salmonella* spp., *E. coli*);
- certificação de produtos exportados.

Além destes PAC, os itens Bem Estar Animal e Controle de Formulações foram acrescentados através da Circular n.º 03/2010. De acordo com Brasil (2010) os estabelecimentos exportadores de Lista Geral (cerca de 130 países de diversos continentes importadores de carne certificada pelo MAPA – tais como: Emirados Árabes, Irã, Peru, Cazaquistão, Egito, Hong Kong e outros) devem adequar os seus PAC contemplando os elementos de inspeção – conforme estabelecido na Circular n.º 175/2005 – até 31 de dezembro de 2010, sob pena de suspensão da habilitação ou perda da habilitação do estabelecimento. Além disso, partir de 01 de janeiro de 2011 se dará o início da verificação oficial pelo SIF/DIPOA nos estabelecimentos da Lista Geral.

Cabe ressaltar que as legislações utilizadas na elaboração dos PAC estão de acordo com o mercado a ser atingido. Para o mercado externo, se há padrões internacionais vigentes, estes devem ser utilizados; se não, utilizam-se padrões nacionais, estabelecidos pelo MAPA.

4.1 BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO (BPF)

Em setembro de 1997, o MAPA aprovou a Portaria n.º 368, regulamento que estabelece as condições higiênico-sanitárias e de BPF para estabelecimentos elaboradores/industrializadores de alimentos, aplicando-se a estabelecimentos que realizam

elaboração/industrialização, fracionamento, armazenamento e transporte de alimentos destinados ao comércio nacional e internacional (BRASIL, 1997).

Nesta Portaria são abordados os aspectos gerais das BPF, como instalações, abastecimento de água, entre outros, servindo como guia para a elaboração de alguns dos PAC, porém não especificando nenhum padrão.

As BPF abrangem desde as matérias-primas até o produto final, envolvendo também as condições de armazenamento, condições estruturais de edifícios, condições de equipamentos, sanificação de equipamentos e estabelecimentos, controle de pragas, higiene pessoal e tratamento de efluentes (MAGALHÃES, et al., 2006).

Segundo Brasil (1997), BPF são os procedimentos necessários para a obtenção de alimentos inócuos e saudáveis. Sua estrutura normalmente é formada pelo Manual de BPF, que incluem todos os PAC, exceto àqueles relacionados à higienização de utensílios, equipamentos e áreas diretamente relacionadas à produção, que são abordados no PPHO.

Estes programas devem conter a descrição detalhada dos procedimentos executados na empresa (o que é feito e não o que deve ser feito) e estes procedimentos devem ter base na legislação, e na falta desta, o embasamento deve ser científico ou ter base no histórico da empresa. Nesse último caso, comprovações através de análises devem ser utilizadas. Por este motivo é que esses programas devem obrigatoriamente ser escritos com o verbo no presente, e na descrição dos procedimentos/ instruções de trabalho o verbo deve estar no infinitivo. Como por exemplo: a higienização de facas, serras e alicates é realizada através de imersão em esterilizador, controlando-se o tempo de imersão (15 segundos) e temperatura da água (82,2 °C).

Abaixo são apresentados alguns itens que podem estar no Manual de BPF:

- objetivo. Exemplo: O objetivo deste manual é descrever de forma clara os procedimentos adotados pela empresa XXX (nome da empresa) para atender os requisitos legais relacionados às BPF, visando atender o mercado nacional e internacional com produtos seguros;
- documentos de referência. Neste item devem estar as referências de todos os documentos que foram utilizadas na elaboração do manual. Devem, no mínimo, estar as legislações vigentes do setor.
- âmbito de aplicação. Exemplo: Este documento aplica-se a toda cadeia de processamento de produtos cárneos da XXX (nome da empresa);

- Profissionais Responsáveis. Todos os profissionais responsáveis e suas respectivas responsabilidades devem estar descritas neste item, a fim de garantir o comprometimento dos mesmos. Não há necessidade de especificar o nome do responsável, somente a função. Exemplo: É de responsabilidade dos diretores da XXX (nome da empresa) prover condições à implantação e implementação do Manual de BPF;
- Definições. Normalmente são retiradas das próprias legislações e visam facilitar a compreensão de termos e siglas incomuns no dia-a-dia aos colaboradores. Além destas, podem ser incluídos qualquer outro termo relevante, incluindo termos/siglas próprios da empresa;
- Informações da Empresa. Neste item deve conter apresentação, identificação/localização, termo de comprometimento da empresa, equipe responsável pela elaboração dos programas;
- Produtos Produzidos. Descrição de cada produto, peso na embalagem e condições de armazenamento e demais informações relevantes (esses dados podem estar no Manual de BPF tanto na forma de texto quanto de tabela).

No manual podem estar contemplados os PAC, como manutenção de instalações e equipamentos, iluminação, entre outros. Porém, o PPHO – referente aos procedimentos de higienização diretamente relacionados à produção – pode ser citado no Manual de BPF, mas deve ser remetido a um documento separado.

Esses documentos devem estar sempre disponíveis aos colaboradores.

A estrutura dos PAC e do PPHO consiste em cinco partes:

- Descrição detalhada do procedimento, enfatizando os detalhes que podem interferir na eficácia do mesmo, visando à obtenção de um produto seguro. Este item será abordado de forma detalhada, em cada um dos programas abordados em seguida.
- Monitoramento: é a observação/ medição e o registro regular dos procedimentos a fim de avaliar se esse está de acordo com o previsto. Através do monitoramento podem-se criar relatórios e base de dados que permitam utilizar informações no aperfeiçoamento do processo. Deve informar:
 - o que será monitorado;
 - como será feito o monitoramento;
 - quando será feito o monitoramento;

- quem fará o monitoramento;
- registros (Como? Onde? Quando?).

Exemplo: em uma sala onde a temperatura deve permanecer a 10° C e tem sua temperatura programada para 10° C, o monitoramento tem que ser feito com uma maior frequência, pois a margem de segurança é zero.

É importante destacar que o monitor deve ser treinado e que não pode ser o executor do procedimento, exceto nos casos em que outra pessoa realize em seguida uma nova observação. Isso evita falhas e/ou a não execução do procedimento.

O monitoramento deve ser registrado em planilha, utilizando a seguinte nomenclatura: conforme (C) / não conforme (NC); atende/ não atende; sim/ não. No caso de variáveis mensuráveis, como temperatura, por exemplo, o valor deve ser registrado.

Na planilha deve estar presente o padrão adotado para o item monitorado.

Ações corretivas: são medidas/ ações que devem ser tomadas no monitoramento. Tem como finalidade normalizar o procedimento/ processo que sofreu desvio. As ações devem ser tomadas sobre o produto e o processo, visando evitar que o desvio seja recorrente (medidas de controle). A empresa deve estabelecer quais ações corretivas devem ser tomadas e não o monitor, bem como quem as aplicará. O monitor não deve ser o responsável pela execução das ações corretivas.

As ações corretivas sobre o produto sem monitoramento contínuo devem ser feitas entre o último produto monitorado até a identificação do problema. Para evitar ações corretivas sobre um volume muito grande de produção é aconselhável que o monitoramento seja realizado com uma grande frequência, principalmente no início da implementação dos programas. Após o início da implementação, se o histórico da empresa indicar que não há necessidade de uma frequência tão grande, esta pode ser reduzida.

Verificação: é a auditoria do monitoramento, através da observação dos registros, do acompanhamento do procedimento e de testes – como em termômetros, a fim de verificar se estão calibrados. A verificação é importante para validar e determinar se o procedimento está de acordo com os requisitos descritos e/ou se necessita ser modificado ou revalidado. Por isso é fundamental que a verificação seja registrada.

Existem dois tipos de verificação: documental, que avalia o monitoramento quanto ao preenchimento/ registro na planilha, e *in loco*, que avalia o monitoramento principalmente em

relação ao procedimento executado pelo monitor e as ações corretivas definidas e tomadas pela empresa.

A verificação deve conter:

- o que será verificado;
- como será feita a verificação;
- quando será feita a verificação (frequência);
 - quanto maior forem as chances de dano ao produto no PAC, maior deve ser a frequência. Exemplo: manutenção e higienização de superfícies que entram em contato direto com o produto;
- quem fará a verificação;
- registros;
 - onde serão feitos os registros (planilha, arquivo digital, etc.);
 - responsável pelos registros;
 - como serão feitos;
 - onde serão arquivados;
 - forma de arquivamento;
 - tempo de guarda dos registros.

É importante destacar que os registros devem ser realizados no momento do procedimento. Registros gerados no âmbito industrial normalmente apresentam sinais mostrando que foram gerados no momento adequado, isto é, durante a produção e assim devem ser mantidos. Sempre que houver um erro durante o preenchimento, a correção deve ser feita de forma que possa identificar a eventual incorreção (BRASIL, 2005a).

Tanto os registros de monitoramento quanto os de verificação devem conter data, hora, nome e assinatura do responsável.

4.2 CONSTRUÇÕES DOS PRÉDIOS, INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS PARA MATADOURO-FRIGORÍFICO

É importante observar a localização do estabelecimento, devendo ser evitadas zonas com odores indesejáveis, fumaça, poeira e outros contaminantes, e que não estejam expostas a

inundações. As vias de trânsito, preferencialmente, devem ter superfície compacta e/ou pavimentada, apta ao tráfego de veículos, possuindo escoamento adequado como meios que permitam a sua limpeza (BRASIL, 1997).

De acordo com Brasil (1952), tratando-se de estabelecimentos de carnes e derivados, é estabelecido que esses devam satisfazer, além de outras, as seguintes condições, importantes para os PAC:

- possuir pisos impermeabilizados com material adequado; os pisos devem ser construídos de modo a facilitar a coleta das águas residuais e sua drenagem para a rede de esgoto;
- ter paredes e separações revestidas ou impermeabilizadas, como regra geral, até 2 m (dois metros) de altura no mínimo, e, total ou parcialmente quando necessário com azulejos brancos vidrados e, em casos especiais, com outro material adequado;
- dispor de dependências e instalações mínimas, para industrialização, conservação, embalagem e depósito de produtos comestíveis, separadas por meio de paredes totais das destinadas ao preparo de produtos não comestíveis;
- dispor de mesas de aço inoxidável para os trabalhos de manipulação e preparo de matérias-primas e produtos comestíveis, montadas em estrutura de ferro, tolerando-se alvenaria revestida de azulejo branco ou mármore e também mesas de madeira revestidas de chapas metálicas inoxidáveis;
- dispor de caixas, bandejas, gamelas, tabuleiro, e quaisquer outros recipientes, de aço inoxidável; os tanques, segundo sua finalidade, podem ser de alvenaria, convenientemente revestidos de azulejos brancos;
- possuir instalações de frio com câmaras e antecâmaras que se fizerem necessárias em número e com área suficiente segundo a capacidade do estabelecimento;
- possuir escadas que apresentem condições de solidez e segurança, construída de concreto armado, de alvenaria ou metal, providas de corrimão e patamares após cada lance de 20 (vinte) degraus e inclinação de 50 (cinquenta) graus em qualquer dos seus pontos; as escadas em caracol só serão toleradas como escadas de emergência;
- ter os seguintes pés-direitos: sala de matança de bovinos – 7m (sete metros), da sangria à linha do matambre e daí por diante no mínimo 4 m (quatro metros); nas demais dependências o pé direito será fixado por exame dos projetos apresentados ao DIPOA;
- dispor de dependências e instalações adequadas para necropsias, com forno crematório anexo, designado "Departamento de Necropsias";

- dispor, no caso de matadouro-frigorífico, de instalações e aparelhagem para desinfecção de vagões e outros veículos utilizados no transporte de animais;
- localizar os currais de recebimento de animais, cocheiras, pocilgas, apriscos e outras dependências, que por sua natureza produzem mau cheiro, o mais distante possível dos locais onde são recebidos, manipulados ou preparados produtos utilizados na alimentação humana;
- dispor de carros metálicos apropriados, pintados de vermelho e que possam ser totalmente fechados, destinados unicamente ao transporte de matérias-primas e produtos condenados, dos quais conste, em caracteres bem visíveis, a palavra "condenados";
- possuir, de acordo com a natureza do estabelecimento, depósitos para chifres, cascos, ossos, adubos, crinas, alimentos para animais e outros produtos e subprodutos não comestíveis, localizados em pontos afastados dos edifícios onde são manipulados ou preparados produtos destinados à alimentação humana;
- dispor de instalações de vapor e água em todas as dependências de manipulação e industrialização;
- dispor de dependências de industrialização de área mínima com 20 m² (vinte metros quadrados).

Além disso, os entornos das instalações devem ser mantidos de forma apropriada, como estradas de acesso, estacionamento e escoamento das áreas. O acúmulo de entulho, lixo e resíduos deve ser evitado, pois esses são atrativos de pragas, item abordado no capítulo Controle Integrado de Pragas.

O fluxo ordenado do processo é fundamental pra evitar danos à segurança do produto. Os prédios e instalações devem ser de tal maneira que permitam separar, por dependência, divisória e outros meios eficazes, as operações susceptíveis de causar contaminação cruzada (BRASIL, 1997). O fluxo de pessoas (colaboradores e visitantes) também deve ser levado em consideração.

É importante observar as condições de manutenção e higiene das instalações como teto, instalações aéreas, paredes, janelas, portas, piso, ventilação, iluminação, escoamento de líquidos e superfícies de operação.

Quanto aos equipamentos, esses devem realizar de forma adequada a função para a qual foi desenvolvido, ser de material atóxico, resistente, durável e possuir design higiênico, a fim de facilitar a manutenção e principalmente as etapas de higienização.

A seguir estão descritos cada um dos PAC, conforme Brasil (2005a).

5 MANUTENÇÃO DAS INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS INDUSTRIAIS

Segundo SENAI (2000), os estabelecimentos devem ser mantidos em estado de adequação ou reparo e em condições para facilitar todos os procedimentos de limpeza e sanitização, funcionar como esperado – particularmente nas etapas críticas – e prevenir a contaminação do produto alimentício por partículas de metal, lascas de plásticos, descamações de superfícies e substâncias químicas.

Brasil (1952) descreve como devem ser as instalações, especificando alguns pontos como pé-direito mínimo de 3,50m (três metros e cinquenta centímetros) nas dependências de trabalho; 3 m (três metros) nas plataformas, laboratórios e lavagem do vasilhame. Já para equipamentos, esse mesmo Decreto estabelece o uso de mesas de aço inoxidável para os trabalhos de manipulação e preparo de matérias-primas e produtos comestíveis, montadas em estrutura de ferro.

A manutenção pode ser preventiva (realizada com a intenção de reduzir ou evitar a quebra/ queda no desempenho do equipamento), preditiva (com base no acompanhamento do funcionamento e histórico – monitoramento) e/ou corretiva (quando há necessidade de conserto e/ou substituição). O importante é que as instalações e equipamentos sejam mantidos conforme foram projetados, construídos e instalados (BRASIL, 2005a).

Além das legislações citadas anteriormente, existem outras que também fornecem informações pertinentes para instalações e equipamentos. Seguem algumas:

- Regulamento (CE) n.º 853/2004 do Parlamento Europeu e do Conselho de 29 de abril de 2004 que estabelece regras específicas de higiene aplicáveis aos gêneros alimentícios de origem animal;
- Regulamento (CE) n.º 854/2004 do Parlamento Europeu e do Conselho de 29 de abril de 2004 que estabelece regras específicas de organização dos controles oficiais de produtos de origem animal destinados ao consumo humano;
- Instrução Normativa n.º 34, de 28 de maio de 2008 que aprova o Regulamento Técnico da Inspeção Higiênico-Sanitária e Tecnológica do Processamento de Resíduos de Animais e o Modelo de Documento de Transporte de Resíduos Animais;
- Portaria n.º 3.214, de 08 de junho de 1978: NR 12 (Máquinas e Equipamentos) e NR24 (Condições Sanitárias e de Conforto nos Locais de Trabalho).

Cabe salientar que as Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho possuem foco em saúde e segurança dos colaboradores e não em inocuidade de alimentos. Estas Normas auxiliam em questões estruturais do estabelecimento.

A descrição deste programa deve conter:

- os tipos de manutenção que são realizadas;
- locais onde a manutenção é realizada;
- as instalações e equipamentos que fazem parte deste programa;
- os responsáveis por cada manutenção;
- os controles de higiene feitos durante e após a manutenção;
- os equipamentos e utensílios que são utilizados na execução da manutenção;
- quais os cuidados tomados com o produto caso a manutenção se faça necessária durante as operações;
- quais os cuidados durante o desmonte de equipamentos;
- quais lubrificantes são utilizados (onde, quais, como, quantidade). Caso entre em contato com o produto, o lubrificante deve ser de grau alimentício.

Para a realização de qualquer reforma ou troca/ compra de equipamentos, é necessária a aprovação do DIPOA (BRASIL, 1952). Após, o Manual de BPF deve ser atualizado.

6 VESTIÁRIOS, SANITÁRIOS E BARREIRAS SANITÁRIAS

A descrição deste programa deve conter no mínimo as seguintes informações: local (se observando o fluxo), número de vestiários (masculino e feminino), sanitários e barreiras sanitárias, dimensionamento, condições gerais e controles de manutenção e higiene, equipamentos e instalações, higienização de uniformes, funcionamento da instalação (acionamento das torneiras não manual).

Conforme Brasil (1952), os matadouros-frigoríficos devem dispor de rouparia, vestiários, banheiros, privadas, mictórios e demais dependências necessárias, instalados separadamente para cada sexo, completamente isolados e afastados das dependências onde são beneficiados produtos destinados à alimentação humana, a fim de evitar contaminação cruzada.

Os uniformes devem ser trocados na frequência necessária, lavados na indústria ou por empresa terceirizada. Nesse caso deve haver contrato adequado a atividade. Os vestiários devem dispor de número e dimensão e equipamentos suficientes ao atendimento dos colaboradores (BRASIL, 2005a). Entretanto não especifica o que seria suficiente.

Segundo Brasil (1978), as Normas Regulamentadoras (NR) estabelecem diversos padrões, como a NR 24 que estabelece para as áreas destinadas aos sanitários as dimensões mínimas de 1,00 m² (um metro quadrado), para cada sanitário, por vinte colaboradores em atividade. A NR 24 também determina outros padrões como dos lavatórios, que podem ser formados por calhas revestidas com materiais impermeáveis e laváveis, possuindo torneiras espaçadas de 0,60 m (sessenta centímetros), devendo haver disposição de uma torneira para cada grupo de vinte colaboradores. As torneiras devem ser obrigatoriamente com fechamento automático.

Entre outros padrões, há também padrões para os chuveiros, sendo exigido um chuveiro para cada dez trabalhadores nas atividades ou operações insalubres, ou nos trabalhos com exposição a substâncias tóxicas, irritantes, infectantes, alergizantes, poeiras ou substâncias que provoquem sujidade, e nos casos em que estejam expostos a calor intenso (BRASIL, 1978).

Os acessos às áreas de produção devem ser dotados de barreiras sanitárias, dispondo de equipamentos (pia, torneira com fechamento não manual, água límpida, detergente líquido,

papel toalha não reciclado, recipientes coletores e lavador de botas, para garantir a realização de higiene pessoal (BRASIL, 1997).

Os locais onde se encontrarem as instalações sanitárias devem ser higienizados permanente, a fim de serem mantidos limpos e desprovidos de quaisquer odores, durante toda a jornada de trabalho (BRASIL, 1978).

7 ILUMINAÇÃO

Tratando-se de iluminação, a descrição deve considerar os seguintes pontos:

- locais e tipo de iluminação (artificial, natural ou ambas) – os ambientes devem dispor de luz natural e artificial abundantes, em todas as dependências, respeitadas as peculiaridades de ordem tecnológica cabíveis (BRASIL, 1952);
- tipo de lâmpada (preferir lâmpadas frias e que não atraiam pragas) e proteção utilizada (BRASIL, 2005a);
- cuidados a fim de evitar e identificar problemas como sombreamento, distorção de cores (BRASIL, 2005a);
- com o intuito de atender satisfatoriamente os requisitos de luminosidade nos diferentes setores, a intensidade da iluminação deve ser de no mínimo 110 lux (medida numa distância de 75 cm acima do piso nos locais sem manipulação, como câmaras de resfriamento e estocagem, e nas outras áreas durante os procedimentos de limpeza), 220 lux (nas salas de manipulação e nos currais para realização do exame ante mortem) e 540 lux (nos pontos de inspeção oficial, pontos críticos de controle e nos locais onde requer cuidados com segurança, como equipamentos de corte, manipulação de facas e serras, moedores, entre outros). Deve-se observar se a intensidade e a qualidade de luminosidade dos sanitários, vestiários e barreiras sanitárias para permitir a avaliação das condições de manutenção e higiene dos mesmos (BRASIL, 2005a).

8 VENTILAÇÃO

Para descrever este PAC deve-se abordar:

- locais onde há sistemas de ventilação (aberturas, ventiladores, evaporadores) tomando-se o cuidado para esses não estarem instalados sobre os locais de manipulação, a fim de evitar riscos de contaminação do produto;
- controles e medidas cabíveis no caso de condensação, neve ou gelo – como a troca de temperatura brusca entre ambientes é controlada;
- barreiras de proteção nas áreas da produção contra entrada de contaminantes (poeira, odores, contaminações) como portas de fechamento automático, cortina de ar, cortina de PVC, e limpeza destas barreiras. As portas entre ambientes com diferentes condições de higiene e temperatura devem ser mantidas sempre fechadas.

A fim de prevenir a alteração dos produtos e surgimento de condições sanitárias inadequadas do ambiente, a manutenção adequada da ventilação é fundamental para o controle de odores, vapores e da condensação. A direção do fluxo de ar deve ser observada, devendo esse ser no sentido da área menos contaminada para a mais contaminada, evitando a contaminação pelo ar dos ambientes mais inócuos. Os ambientes restritos devem sempre apresentar pressão positiva (BRASIL, 2005a).

A ventilação deve ser suficiente em todas as dependências, respeitadas as peculiaridades de ordem tecnológica cabíveis (BRASIL, 1952). O ar deve estar livre de poeira, gotículas e vapor d'água – que podem carrear microrganismos em suspensão. Nas aberturas para a área externa à produção, filtros de ar (1 *micron*) devem ser instalados permitindo somente a passagem de ar, barrando os contaminantes (BRASIL, 2005a). Para garantir a eficiência da filtração do ar, esses filtros devem ser limpos frequentemente.

Tratando-se de condensação, o perigo que está associado a esta é biológico, podendo conter nas gotículas e no vapor d'água microrganismos presentes nas instalações, equipamentos e no ar. Esses contaminantes são carreados até as carcaças e/ou produtos através da neblina e/ou gotejamento de água condensada.

A formação de condensação pode ser prevenida: reduzindo-se a diferença de temperatura entre os ambientes (instalando antesalas e antecâmaras), isolando os setores com diferentes temperaturas; evitando o depósito de água nas instalações e equipamentos; se possível, evitando o uso de água quente.

9 ÁGUA DE ABASTECIMENTO

O matadouro-frigorífico deve dispor de rede de abastecimento de água para atender suficientemente às necessidades do trabalho industrial e às dependências sanitárias, e, quando for o caso, de instalações para tratamento de água (BRASIL, 1952).

Na descrição deste item, deve-se incluir:

- origem (rede pública ou rede de abastecimento da própria indústria – oriunda de manancial subterrâneo e/ou de superfície);
- local de captação (estrutura, equipamentos);
- tratamento utilizado;
- locais de armazenamento e controles (manutenção e higiene) realizados nesses locais;
- rede de distribuição;
- padrões de potabilidade;
- controles realizados;
- pontos de coleta, identificados na planta hidráulica.

Caso a água seja de rede pública, os cuidados a serem tomados devem ser em relação ao sistema de armazenamento e distribuição, a fim de identificar possíveis falhas que possam causar contaminação da água. Mesmo assim, é importante realizar periodicamente análises de água no ponto de entrada para verificar se o padrão de potabilidade desta está de acordo com os padrões estabelecidos pela legislação (BRASIL, 2005a).

Tratando-se de rede de abastecimento da própria indústria, algumas considerações devem ser feitas em decorrência do tipo de manancial de origem da água. Se a água for de superfície, deve-se realizar análise de turbidez no ponto de entrada do sistema de tratamento e na saída do mesmo, sendo também avaliados os registros gerados pela estação de tratamento. Se a água for de mananciais de superfície, a bacia contribuinte deve ser acompanhada de forma a identificar causadores de contaminação (indústrias poluidoras, práticas agrícolas e uso de agrotóxicos, depósitos de resíduos de qualquer tipo, entre outros). Para mananciais subterrâneos, as informações pertinentes são relacionadas à localização e profundidade dos poços, os meios de proteção utilizados para evitar problemas como infiltrações. Caso os poços sejam de águas profundas, normalmente o tratamento realizado é de desinfecção, utilizando-se cloro para tal fim. Nesse caso é importante que o pH da água seja inferior a 8 e que o tempo de

contato do cloro com a água seja no mínimo 30 minutos. As águas oriundas de poços profundos, mesmo não apresentando grande carga orgânica e necessitando somente de desinfecção, é indispensável a realização de análise laboratorial (BRASIL, 2005a).

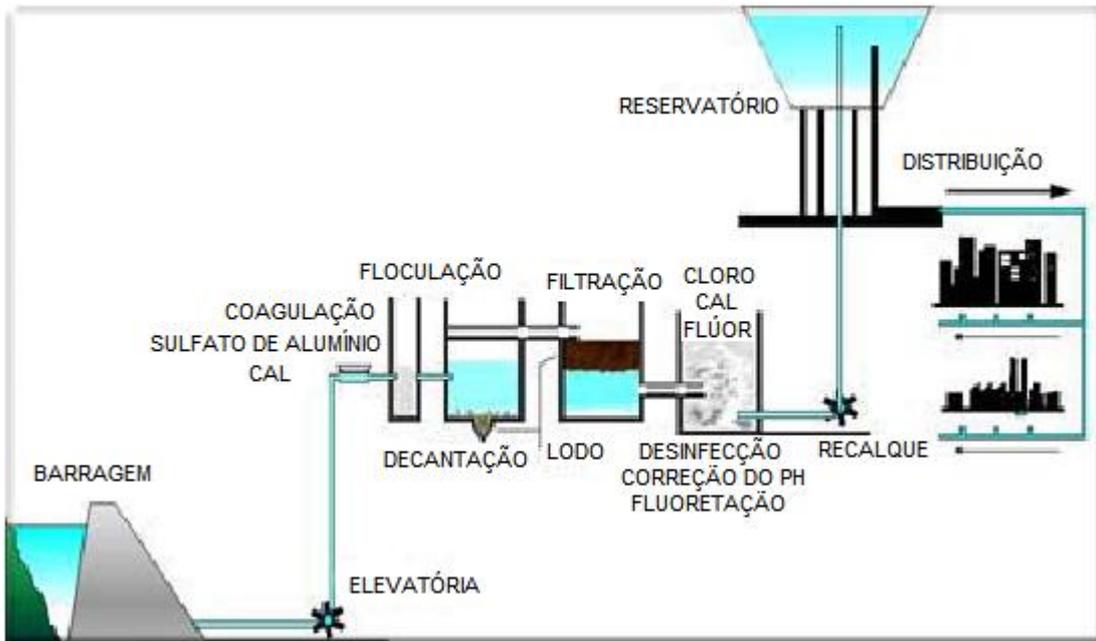


Figura 3 - Etapas do tratamento de água

O sistema de cloração deve ser automático e equipado com dispositivo de alerta, sonoro e visual, que alerte o responsável pelo tratamento quando, acidentalmente, tem seu funcionamento interrompido (BRASIL, 2005a).

Os controles relacionados à água são:

- diários: mensuração de cloro livre e pH em pontos estabelecidos e mapeados pela indústria. Aconselha-se que esses pontos sejam antes do tratamento, no reservatório e na rede de distribuição (dentro da indústria), para facilitar a identificação de focos de contaminação;
- periódicos: controle mais completo com o objetivo de identificar eventuais falhas no sistema de abastecimento de água.

Os padrões para água de abastecimento são apresentados na tabela 1.

Tabela 1 - Padrões de CRL e pH para água de abastecimento

	MÍNIMO	MÁXIMO
Cloro residual livre (ppm)	0,5	1,0
pH	6,5	9,5

Fonte: Brasil (2005a).

As análises de controle do sistema de abastecimento de água são realizadas pelo SIF, sendo elas:

- análises de rotina: realizadas mensalmente e tem por objetivo avaliar as condições sensoriais e microbiológicas da água destinada ao consumo humano e a eficiência do tratamento no sistema de abastecimento da indústria;
- análise de inspeção: realizadas semestralmente, esta análise tem a finalidade de fornecer informações indispensáveis para a avaliação dos parâmetros definidos na legislação.

Os parâmetros para as análises de rotina e de inspeção, nos estabelecimentos que exportam para Estados Unidos e União Européia, são baseados na Diretiva 98/83/CE (COMISSÃO DAS COMUNIDADES EUROPÉIAS, 1998), conforme tabela 2.

Outros estabelecimentos seguem o cronograma estabelecido pelo SIPAG, dependendo do tipo de produto, produção, quantidade, classificação do estabelecimento, entre outros. os padrões microbiológicos e químicos são especificados no artigo 62 do Decreto n.º 30.691/1952/RIISPOA (BRASIL, 1952) e Portaria n.º. 518, de 25 de março de 2004 (BRASIL, 2004a).

Tabela 2 - Parâmetros físico-químicos e microbiológicos

	ROTINA	INSPEÇÃO
Físico-Químicas	Quadro A – Anexo II Diretiva 98/83/CE Alumínio e Ferro (se usado como floculante) Amônia Cor Condutividade Concentração hidrogênica Nitritos (se a cloramina for usada como desinfetante) Odor Sabor Turbidez	Parte B – Anexo I Diretiva 98/83/CE
Microbiológicas	Quadro A – Anexo II Diretiva 98/83/CE <i>Clostridium perfringens</i> (água de superfície) <i>Escherichia coli</i> Coliforme totais * Atender também ao RIISPOA	Parte A – Anexo II Diretiva 98/83/CE <i>Escherichia coli</i> <i>Enterococcus</i>

Fonte: Brasil (2005a).

As amostras são coletadas pelo SIF, em pontos alternados a cada mês, conforme cronograma estabelecido pelo Serviço de Inspeção de Produtos Agropecuários (SIPAG), e encaminhadas para análises físico-químicas e microbiológicas em laboratório oficial ou credenciado pelo MAPA. O controle do envio destas amostras para o laboratório é de responsabilidade da empresa, que também armazena os laudos após o recebimento (BRASIL, 2005a).

A pressão da água na rede de distribuição de água potável deve ser superior à pressão atmosférica, para impedir que ocorra o contra fluxo de água, podendo ocasionar a contaminação da rede de distribuição (BRASIL, 2005a).

A água deve estar presente em todas as áreas de processamento de produtos demais setores do estabelecimento como sala de limpeza de equipamentos, utensílios e recipientes, instalações sanitárias da fábrica e outros. Também deve possuir canalizações em tubos próprios para a água destinada exclusivamente a serviços de lavagem de paredes e pisos, e a ser utilizada por meio de mangueiras de cor vermelha; a água destinada à limpeza de equipamento, empregada na manipulação de matérias-primas e produtos comestíveis, será usada por meio de mangueiras de cor branca ou preta (BRASIL, 1952).

10 ÁGUAS RESIDUAIS

No descritivo do programa de águas residuais devem ser presentes:

- descrição e localização dos veículos de drenagem (ralos, canaletas, inclinação do piso);
- direcionamentos de líquidos residuais (contra fluxo);
- separação de linhas (vermelha e verde);
- tratamento desses resíduos;
- controles;
- tratamento;
- padrões;
- licença operacional, fornecida pela Fundação Estadual de Proteção Ambiental (FEPAM);
- destino dos resíduos (forma de remoção, local de depósito, controles contra pragas e contaminação).

As águas residuais devem ser recolhidas e direcionadas à estação de tratamento, através de tubulações próprias e identificadas para evitar que ocorra o cruzamento de fluxo ou contaminação da água de abastecimento. É fundamental a presença de sifões nos ralos, a fim de impedir a presença de resíduos sólidos e refluxo de gases (BRASIL, 1952, 2005a).

No recolhimento das águas residuais deve ser observado se o sistema é capaz de realizar a drenagem adequadamente, a possibilidade de contaminação da água de abastecimento, bem como a de contaminação de equipamentos e utensílios (BRASIL, 2005a).

A fábrica deve dispor de rede de esgoto em todas as dependências, ligada a tubos coletores, e esse ao sistema geral de escoamento, dotada de canalizações amplas e de instalações para retenção e aproveitamento de gorduras, resíduos e corpos flutuantes, bem como para depuração artificial, se for necessário, como desaguadouro final em curso de água caudaloso e perene ou em fossa séptica (BRASIL, 1952).

11 CONTROLE INTEGRADO DE PRAGAS

Na descrição do PAC relacionado a pragas, devem estar abordados:

- tipos de pragas presentes na fábrica;
- como é realizado o controle preventivo;
- como é realizado o combate.

Este programa visa evitar que a empresa apresente condições favoráveis para a proliferação de pragas e evitar que eventuais pragas ingressem na área de produção (BRASIL, 2005a).

O controle preventivo inclui manter o entorno da fábrica sem acúmulo de água, entulho, lixo e vegetação alta; possuir janelas basculantes e portas de fácil abertura, de modo a ficarem livres os corredores e passagens, providas de telas móveis à prova de insetos (BRASIL, 1952).

As pragas podem ser as mais diversas, porém as mais comuns são insetos (moscas, mosquitos, formigas, baratas) e roedores (camundongos, ratos, ratazanas).

Para combater as pragas podem ser utilizados armadilhas, atrativos sexuais (feromônios) ou produtos químicos (venenos). Porém, esses controles só podem ser realizados na área externa, para evitar contaminações nos produtos.

12 LIMPEZA E SANITIZAÇÃO (PPHO)

Conforme mencionado anteriormente, este programa pode ser citado no Manual de BPF, mas não deve estar incluído neste, sendo abordado em um documento à parte. Isso se deve a grande parte dos casos de toxinfecções alimentares, discutidas na literatura internacional, estarem relacionadas à contaminação cruzada decorrente de práticas inadequadas de higienização de equipamentos e instrumentos de processo (BRASIL, 2005a).

Segundo SENAI (2000) o PPHO são as etapas e operações padronizadas de limpeza e desinfecção de instalações, equipamentos, utensílios e ambientes diretamente relacionados com produção de alimentos. A limpeza consiste na remoção das sujidades de uma superfície, podendo remover até 99,9% das partículas de sujidades, se bem executada. Já a desinfecção é a etapa que visa reduzir os microrganismos (células vegetativa ou esporos), presentes na superfície limpa para níveis aceitáveis. É indispensável que a limpeza seja bem realizada para que a sanificação seja eficiente. A higienização é a realização da limpeza e desinfecção, respectivamente.

O objetivo deste programa é evitar a contaminação dos produtos, atendo-se principalmente às superfícies de contato (BRASIL, 2003, 2005a, 2005b).

O programa deve ser dividido em duas partes:

- procedimento pré-operacional: consiste nos procedimentos de limpeza e desinfecção antes do início das operações, sendo executados com antecedência suficiente a fim de permitir que o procedimento seja monitorado, e se necessário que ações corretivas sejam aplicadas;
- procedimento operacional: são os procedimentos executados durante as operações ou nos intervalos das mesmas.

Na descrição do PPHO, os procedimentos pré-operacional e operacional devem estar separados (BRASIL, 2005a), apresentando cada um:

- descrição dos procedimentos de higienização, sugerindo formato conforme tabela 3 (o que? quando? como? o que usar?);
- procedimentos de montagem e desmontagem de equipamentos;
- produtos químicos utilizados e suas concentrações;

- técnica de aplicação dos produtos (*clean-in-place*, limpeza manual, por aspersão, por sistema mecanizado, por espuma);
- tempo de contato;
- temperatura;
- frequência;
- responsáveis.

Na tabela 3 sugere-se um formato para a descrição dos procedimentos de higienização.

Tabela 3 - Sugestão de formato para descrição dos procedimentos de higienização

O QUE?	QUANDO?	COMO?	O QUE USAR?
Teto – locais onde há manipulação de alimentos não embalados	Quinzenal	Caso haja condensação, secar com fibra branca; Passar fibra branca umedecida com	Fibra branca; Vassoura com suporte para fibra.
Teto – locais onde há manipulação de alimentos embalados	Trimestral	desinfetante clorado (200 ppm); Deixar secar naturalmente.	

Fonte: Autoria própria (2010).

Alguns fatores são importantes para a eficiência desses procedimentos como o tipo de sujidade. Na tabela 4 estão alguns dos tipos de sujidades e os detergentes recomendados.

Tabela 4 - Tipos e características das sujidades

Componentes	Remoção	Solubilidade	Tipo de detergente recomendado
Carboidratos	Fácil	Solúveis em água	Alcalino
Lipídios	Difícil	Insolúveis em água Solúveis em álcali	Alcalino
Proteínas	Muito fácil	Insolúveis em água Solúveis em álcali Ligeiramente solúveis em ácido	Clorado, alcalino
Sais minerais	Variável	Solubilidade em água variável Solúveis em ácido	Ácido

Fonte: SENAI (2000).

As condições da água utilizada na limpeza também são importantes. Informações como dureza, temperatura, pressão e volume utilizado são necessárias para avaliar se o procedimento está sendo realizado adequadamente.

A desinfecção pode ser realizada através de calor (água ou ar quente e vapor), radiação ultravioleta ou aplicação de agentes químicos. Alguns agentes químicos podem deixar resíduos. Por esse motivo, quando utilizados esses produtos, o enxágue eficiente é indispensável para evitar contaminação química dos produtos.

Conforme Brasil (1988) é admitido em indústrias alimentícias apenas o uso dos produtos com princípios ativos pertencentes aos seguintes grupos: quaternários de amônio, compostos liberadores de cloro ativo, iodo e derivados.

Atualmente o design higiênico dos equipamentos é fundamental a fim de prevenir a contaminação dos produtos originada durante o processamento, permitindo a eficiência da remoção de resíduos. A superfície desses deve ser lisa constituída de material não absorvente, resistente à corrosão e ação mecânica, não transferir odores, cores ou manchas indesejáveis ao produto, resistente a temperaturas de processamento (congelamento, por exemplo), atóxico e de fácil manutenção (SENAI, 2008). O local onde os equipamentos estão posicionados deve permitir o acesso para a execução dos procedimentos de higienização (BRASIL, 1997).

Outro item importante são os utensílios/equipamentos utilizados na limpeza e desinfecção. Os procedimentos de higienização podem ser realizados por equipamentos ou colaboradores (SENAI, 2000). Cabe destacar na descrição o local onde esses utensílios/equipamentos são armazenados (devem ser em local próprio e fora da área de produção), como são conservados e limpos, a forma adequada desses utensílios/equipamentos e a quem estão disponíveis (equipe específica e treinada).

No caso de matadouro-frigorífico, algumas particularidades dificultam a identificação do momento certo para a realização dos procedimentos de limpeza durante as operações. Porém, normalmente esses são realizados nos intervalos dos turnos de trabalho. Facas, serras e alicates, no mínimo, devem ser limpos e desinfetados (através de imersão em esterilizadores contendo água a 82,0 °C por 20 segundos ou 82,2 °C por 15 segundos) após cada operação (BRASIL, 2005a). Esse procedimento visa evitar a contaminação cruzada entre carcaças.

Caso durante o abate ocorra contaminação, por conteúdo gastrointestinal durante a evisceração ou por abscesso durante a serragem das carcaças, dos equipamentos/instrumentos esses devem ser higienizados completamente e, se for o caso, removidos da linha de produção (BRASIL, 2005a).

O monitoramento dos procedimentos de limpeza e desinfecção pode ser visual (nas superfícies dos equipamentos, juntas, válvulas) ou por contato (usado nos locais de difícil visualização). O contato pode ser realizado através de papel branco, ou mesmo com a mão limpa e desinfetada. Caso haja presença de resíduo no papel ou sensação de gordura nas mãos é indicativo de que a etapa de limpeza não foi bem realizada e o procedimento deve ser refeito (SENAI, 2000).

Os métodos para comprovar a eficiência da aplicação dos procedimentos de limpeza e desinfecção podem ser organolépticos, químico e microbiológico. Para confirmar a eficiência do procedimento de desinfecção são necessárias análises microbiológicas das superfícies de contato. Somente estas podem assegurar que o procedimento está sendo realizado adequadamente (BRASIL, 2003).

Além da Circular n.º 175/2005 (BRASIL, 2005a), outras legislações fazem menção a este programa como a Circular n.º 176/2005 (BRASIL, 2005b), a Circular n.º 369/2003 (BRASIL, 2003), ambas do MAPA, e os Regulamentos Europeus (CE) n.º 852/2004 (para todos os gêneros alimentícios) (COMISSÃO DAS COMUNIDADES EUROPEIAS, 2004b), (CE) n.º 853/2004 (para gêneros alimentícios de origem animal) (COMISSÃO DAS COMUNIDADES EUROPEIAS, 2004c) e (CE) n.º 854/2004 (produtos de origem animal destinados ao consumo humano) (COMISSÃO DAS COMUNIDADES EUROPEIAS, 2004d), e as Diretivas 2002/99/CE (produção, transformação, distribuição e introdução de produtos de origem animal destinados ao consumo humano) (COMISSÃO DAS COMUNIDADES EUROPEIAS, 2002) e 2004/41/CE (revoga certas diretivas relativas à higiene dos gêneros alimentícios e às regras sanitárias aplicáveis à produção e à comercialização de determinados produtos de origem animal destinados ao consumo humano) (COMISSÃO DAS COMUNIDADES EUROPEIAS, 2004a).

13 HIGIENE, HÁBITOS HIGIÊNICOS E SAÚDE DOS COLABORADORES

Para a descrição deste programa devem ser consideradas, além de BRASIL (2005a), a Norma Regulamentadora 7 (NR 7) que estabelece a obrigatoriedade de elaboração e implementação do Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO) com o objetivo de promoção e preservação da saúde do conjunto dos colaboradores; e a Norma Regulamentadora 6 (NR 6), que institui o uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPI) (BRASIL, 1978).

Na descrição devem estar incluídos o fluxo dos colaboradores (definindo área restrita e quem pode circular por esta, bem como as demais áreas), a descrição do uniforme e EPI dos colaboradores de cada seção e a higienização dos mesmos (na indústria ou empresa terceirizada).

Conforme Brasil (2005a), com relação à limpeza, devem ser observadas:

- práticas de higiene adotadas pelos colaboradores a fim de evitar a contaminação dos produtos (não coçar, espirrar ou falar sobre os produtos e superfícies de contato);
- a higienização das mãos e antebraços – o procedimento deve levar no mínimo 20 segundos – e lavagem de botas sempre na entrada e saída das seções, em intervalos regulares e após o uso de sanitários;
- o uso de luvas e máscaras, bem como aventais para a proteção contra sangue;
- restrições entre áreas com níveis diferentes de contaminação.

Tratando-se de uniformes, os mesmos devem ser de cor clara, trocados diariamente ou com maior frequência, dependendo do local de trabalho. Antes de entrar no setor de carne cozida e congelada, os colaboradores que passaram pelo setor restrito, devem realizar a troca de uniforme precedida de banho do chuveiro (BRASIL, 2005a).

A saúde dos colaboradores é indispensável no que diz respeito a alimentos, pois podem ser portadores de doenças infecciosas capazes de ser transmitidas por alimentos. Sendo assim, devem ser afastados do trabalho os colaboradores com doenças infecciosas, lesões abertas, purulentas e portadores de toxinfecções e outras fontes de contaminação, capazes de comprometer a inocuidade dos produtos (BRASIL, 2005a).

Os colaboradores que trabalham nos setores de bucharia, triparia e outras áreas com alta carga microbiana, não podem trabalhar em hipótese alguma nos setores de desossa, processamento e embalagem de carnes (BRASIL, 2005a).

Os visitantes também podem ser abordados neste PAC, atendo-se a detalhes como uniforme, cuidados com higiene, práticas proibidas (como tocar nos equipamentos ou produtos) e fluxo da visita (do final do processo para o início – menos contaminado para o mais contaminado).

14 PROCEDIMENTOS SANITÁRIOS DAS OPERAÇÕES (PSO)

Neste PAC devem ser descritas todas as etapas do abate, incluindo cuidados e controles com instalações, equipamentos e utensílios, avaliando todo o processo visando identificar possíveis fontes de contaminação para o produto (pêlo e pele dos animais em abate, conteúdo gastrointestinal e fluídos dos aparelhos urinário e reprodutor, manipulação inadequada, entre outras), os controles preventivos para evitar contaminação e recontaminação desde cuidados *ante mortem* até a distribuição dos cortes de carne bovina. As ações corretivas devem estar previstas para cada uma das operações, a fim de obter a segurança do produto e do processo.

Este programa pode estar contemplado em um ou mais PAC (BRASIL, 2005a).

A seguir são descritas as etapas do abate, segundo Pacheco & Yamanaka (2008).

14.1 FLUXOGRAMA PADRÃO DO ABATE DE BOVINOS

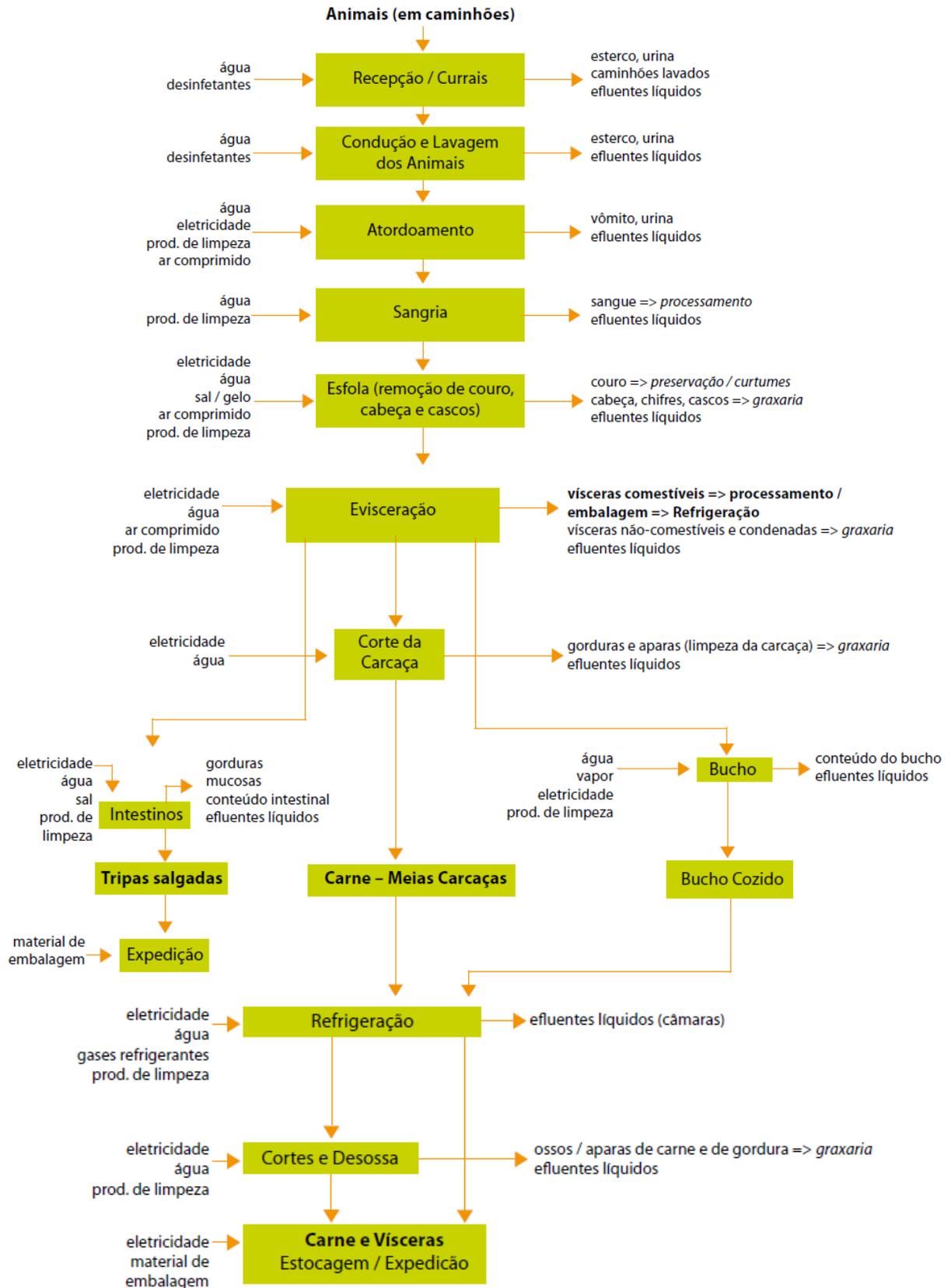


Figura 4 - Fluxograma padrão de abate de bovinos

14.2 CUIDADOS ANTE MORTEM

Neste procedimento devem estar descritos quais os cuidados no carregamento, transporte e descarregamento dos animais (uso de rampas adequadas), quais as condições e características da construção dos currais, como se procede à inspeção desses, como é feita a separação dos animais (lote e procedência), como são tratados os animais com algum tipo de anomalia, qual o tempo de permanência os currais, em repouso e jejum (24 horas), como se diminui o *stress* dos animais (aspersão de água hiperclorada), lavagem dos animais, higienização de caminhões e currais, para onde são enviados os efluentes, entre outros.

O descanso e a dieta hídrica diminuem o *stress* dos animais, além de melhorar a qualidade da carne (restabelecendo-se os níveis normais de adrenalina e de glicogênio presentes no sangue), tem a finalidade de diminuir o conteúdo estomacal e intestinal, reduzindo uma das fontes de contaminação (PACHECO & YAMANAKA, 2008).



Figura 5 - Bovinos nos currais de recepção e descanso, separados por lotes

Gill (2004) observou que a lavagem dos animais antes do abate reduz a contaminação da pele. Dependendo das condições em que ela se encontra influenciará na transferência de microrganismos para a carne.

14.3 ATORDOAMENTO/ INSENSIBILIZAÇÃO

Na descrição deve conter o objetivo (deixar o animal inconsciente), como o procedimento é executado (os animais entram, um após o outro, em um *box* estreito com paredes móveis, para a insensibilização), o método utilizado e os controles em cada uma das etapas.

Segundo Brasil (2000), os métodos de insensibilização podem ser:

- método mecânico: percussivo penetrativo (pistola com dardo cativo). Controles: a pistola deve ser posicionada de modo que o dardo penetre no córtex cerebral, através da região frontal; percussivo não penetrativo (só é permitido se for utilizada a pistola que provoque um golpe no crânio). Controles: o equipamento deve ser posicionado na cabeça, nas regiões indicadas pelo fabricante e de forma que penetre no córtex cerebral, através da região frontal;
- método elétrico: eletronarcore. Alguns controles: os eletrodos devem ser colocados permitindo que a corrente elétrica atravesse o cérebro, em contato firme com a pele e, caso necessário, medidas devem ser adotadas para garantir um bom contato dos mesmos com a pele (como molhar a região e eliminar o excesso de pelos); o equipamento deve possuir dispositivo de segurança que o controle (a fim de assegurar a indução e a manutenção dos animais em estado de inconsciência até a operação de sangria) e dispositivo sonoro ou visual que indique o período de tempo de sua aplicação;
- método da exposição à atmosfera controlada: atmosfera com dióxido de carbono (CO₂) ou mistura dessa com gases do ar. Alguns controles: a atmosfera para insensibilização deve induzir e manter os animais em estado de inconsciência até a sangria; o equipamento deve dispor de aparelhos para medir a concentração de gás no ponto de exposição máxima, emitindo um sinal de alerta (visível e/ou audível), caso a concentração de CO₂ esteja fora dos limites recomendáveis pelo fabricante.



Figura 6 - Insensibilização com método percussivo não penetrativo

Após esta operação, a parede lateral do *box* é aberta e o animal insensibilizado cai para um pátio, ao lado do *box*, de onde é içado com auxílio de talha ou guincho e de uma corrente presa a uma das patas traseiras, sendo pendurado em um trilho aéreo (“nória”). Nesta etapa, é comum os animais vomitarem e por isso recebem um jato de água para limpeza do vômito (PACHECO & YAMANAKA, 2008).



Figura 7 - Animais içados sendo direcionados para a sangria

14.4 SANGRIA

Nesta operação do abate, a descrição deve abordar como é realizada a sangria e quais os cuidados tomados (esterilização de facas a cada animal, tempo e temperatura de esterilização, armazenamentos dos utensílios e equipamentos, entre outros).



Figura 8 - Limpeza das facas na sangria

Após a limpeza do vômito, os animais são conduzidos pela “nória” até a calha de sangria. Nesta etapa ocorre a secção de grandes vasos sanguíneos do pescoço com uma faca e cada animal perde em torno de 15 a 20 litros de sangue. O tempo mínimo de sangria é 3 minutos. O sangue é coletado em calha e direcionado para armazenamento em tanques. A morte do animal ocorre por falta de oxigênio no cérebro (PACHECO & YAMANAKA, 2008).

A sangria feita de forma correta deve remover 60% do sangue do animal e os 40% restante ficará retido em músculos e vísceras. Uma sangria mal feita causa putrefação da carne.



Figura 9 - Calha de sangria

Posteriormente, os chifres são serrados, fervidos (para a separação dos sabugos) e depois são secados, podendo ser utilizados na produção de farinha ou vendidos. Quanto aos sabugos, esses podem ser aproveitados na composição de produtos graxos e farinhas (PACHECO & YAMANAKA, 2008).

14.5 ESFOLA E REMOÇÃO DO COURO E CABEÇA

Nesta etapa devem ser descritos os cuidados e controles durante o corte das patas dianteiras, a oclusão do reto e bexiga (para evitar a contaminação da carcaça), a remoção do couro (é retirado depois de ter sido cortado com facas em pontos específicos), como é feita a esfola (pode ser feita mecânica ou manual com auxílio da faca, cercada de cuidados para que não haja contaminação da carcaça por pêlos ou algum resíduo fecal).

Recentes estudos têm demonstrado que a prevalência de *E. coli* enteropatogênica e *Salmonella* spp. na pele bovina pode ser alta e a mesma atua como fonte potencial de contaminação das carcaças durante a esfola (AVERY et al., 2002; ELDER et al., 2000).

Segundo Brasil (2005a), deve ser realizada a troca de facas durante a esfola, esterilizando-as entre cada animal.



Figura 10 - Esfola

Após, corta-se com uma faca o rabo, o útero ou os testículos, posteriormente remove-se a cabeça lavando-a para remover os resíduos de vômito, para fins de inspeção e para certificar-se da higiene das partes comestíveis. A cabeça é lavada com água e a língua e os miolos são recuperados (PACHECO & YAMANAKA, 2008).

14.6 EVISCERAÇÃO E CORTE DAS CARÇAÇAS

Nesta operação do abate devem ser descritos os cuidados e controles tomados principalmente na oclusão do reto, remoção do esôfago e evisceração (retirada das vísceras das vísceras abdominais e pélvicas, além dos intestinos, bexiga e estômagos), sendo estas etapas mais críticas.

Também devem ser descritos os cuidados e controles tomados na abertura das carcaças (abertas longitudinalmente ao meio) com serra elétrica ou manualmente, seguindo o cordão espinhal; entre um e outro animal, as serras recebem aspersão de água para limpar os fragmentos de carne e ossos; na remoção, local de armazenamento e inspeção das vísceras; na forma de retirada de resíduos destinados a graxaria, depósito, local de carregamento; na lavagem das carcaças (temperatura e pressão da água, tempo de aplicação); remoção com faca

das aparas de gordura com alguma carne e outros apêndices (tecidos sem carne); no envio das meias carcaças para as câmaras frias onde ocorre a refrigeração.

As serras devem ser higienizadas através da imersão em esterilizadores após cada operação por no mínimo 20 segundos a 82,0 °C ou 15 segundos a 82,2 °C (BRASIL, 2005a).

A evisceração envolve a remoção



Figura 11 - Remoção das vísceras e meia carcaça contaminada



Figura 12 - Lavagem da serra

Madden et al. (2004), demonstraram que após a lavagem a população de enterobactérias na região do pescoço foi maior que após a esfolagem, por consequência de cuidados inadequados

nas práticas de produção, concluindo que a lavagem não remove contaminações e sim redistribui as mesmas da parte posterior para a anterior da carcaça. Segundo Gill e Landers (2003), a lavagem das carcaças reduz a contaminação bacteriana quando os números de microrganismos são relativamente altos, mas não reduz quando são considerados baixos.

14.7 REFRIGERAÇÃO

A etapa de refrigeração tem como finalidade a diminuição da temperatura das meias carcaças, reduzindo o crescimento microbiano e aumentando a conservação do produto. Para reduzir a temperatura interna das carcaças bovinas para menos de 7 °C, elas são resfriadas em câmaras frias com temperaturas entre 0 e 4 °C, permanecendo nesse local até atingir a temperatura desejada, entre 24 e 48 horas (PACHECO & YAMANAKA, 2008).



Figura 13 - Refrigeração das meias carcaças

14.8 CORTES E DESOSSA

Nestas operações ocorre o corte e a desossa das carcaças resfriadas, que são divididas em porções menores para comercialização ou posterior processamento para produtos derivados. A desossa normalmente é realizada manualmente, com auxílio de facas.

Os retalhos gerados durante esta operação são normalmente aproveitados na produção de derivados de carne. Os ossos e partes não comestíveis são encaminhados às graxarias, para serem transformados em sebo ou gordura animal industrial e farinhas para rações (PACHECO & YAMANAKA, 2008).

Na descrição desta operação devem ser descritos os cuidados e controles durante o corte e a desossa, como tempo e temperatura de esterilização, frequência de troca das facas e chairas, higiene dos colaboradores, uso de luvas e higienização destas, medidas de controle a fim de evitar contaminação cruzada entre os produtos comestíveis e os destinados à graxaria, e como é feito o transporte desses, entre outros.



Figura 14 - Corte e desossa

A temperatura das salas de desossa deve estar, no máximo, a 10 °C para atender as exigências do mercado externo.

14.9 EMBALAGEM

Na etapa de embalagem, devem ser cuidados o abastecimento de embalagens para o setor (deve ser feito ordenadamente e na quantidade necessária, suficiente e compatível com o fluxo de produção); a identificação exigida na embalagem dos produtos destinados a mercados específicos (BRASIL, 2009); a manipulação de embalagens os locais onde as embalagens podem estar (embalagem secundária não pode estar presente em ambiente que tenha produto sem embalagem primária).



Figura 15 - Embalagem primária



Figura 16 - Embalagem secundária

14.10 ESTOCAGEM

Nesta etapa do processo os controles devem ser focados na temperatura para manter a segurança do produto.

Segundo Brasil (1984) durante a estocagem de carnes a temperatura destas deve ser mantida adequadamente, sendo até 7 °C (produtos resfriados) e até -8 °C (produtos congelados).

A fim de evitar danos aos produtos, a condensação de parede e forro de áreas de estocagem deve ser removida e solucionada (BRASIL, 2005a), pois o gotejamento em caixas de carne danifica a embalagem e pode causar danos aos produtos.

14.11 EXPEDIÇÃO

Durante o carregamento, as condições dos veículos de transporte devem preservar a segurança obtida ao longo do processamento. Por isso, deve ser observado se os veículos de transporte e contentores de produtos estão limpos, higienizados, com equipamentos de frio e controle da temperatura em funcionamento, evitando-se o permeio de produtos de naturezas distintas (resfriados, congelados e outros) (BRASIL, 2005a).

O produto não deve sofrer abuso de tempo e temperatura, e por isso é importante que os veículos sejam dotados de sistema de refrigeração ou congelamento, conforme o tipo de produto.

15 CONTROLE DA MATÉRIA-PRIMA, INGREDIENTES E MATERIAL DE EMBALAGEM

Na descrição do controle de matéria-prima, ingredientes e material de embalagem deve apresentar os cuidados e controles tomados:

- na escolha dos fornecedores: critérios avaliados (fornecedor com BPF, PPHO, PSO, APPCC, e obrigatoriamente com SIF), auditoria de fornecedores. É importante que o fornecedor forneça laudos que garantam a inocuidade e qualidade dos produtos;
- no recebimento (BRASIL, 2005a, 2006): de animais (documentação com detalhes como origem, alimentação, manejo e perfil sanitário dos animais, região e identificação do responsável técnico), de matéria-prima (veículo dotado de frio, Certificado Sanitário, data de produção, vencimento, temperatura, tipo e integridade da embalagem, sinais de abuso de temperatura – manchas, odor, coloração escura ou verde); de ingredientes (número do lote, prazo de validade, presença de manchas, integridade da embalagem); de embalagem (primária ou secundária, número do lote, presença de sujidades/ insetos, integridade da embalagem, registro no órgão competente, possui características indispensáveis à proteção dos produtos). É de suma importância avaliar se os parâmetros mensurados atendem aos requisitos estabelecidos, não apresentando riscos nem a saúde do consumidor nem a qualidade do produto final;
- no armazenamento e uso dos mesmos, evitando perigos biológicos, químicos e físicos.

Os veículos de transporte devem ser avaliados quanto às condições de conservação, apresentando organização no local de acondicionamento, se possui registros de controle de temperatura durante o transporte, se são vedados (evitando o ingresso de pragas, poeira, e vazamento de líquidos) (BRASIL, 2005a).

16 CONTROLE DE TEMPERATURAS

Neste PAC devem ser descritos onde são feitos os controles de temperatura; os padrões temperatura em cada etapa do processo (com base na legislação ou trabalho científico); a frequência; os instrumentos de controle (termômetro digital, de álcool, entre outros); onde são guardados os registros que comprovem a veracidade do controle de temperaturas; quais as medidas de controle e ações corretivas adotadas pela empresa (BRASIL, 2005a).

A descrição de como são aferidos e calibrados os termômetros, a frequência desses, e onde são guardados os certificados de calibração podem ser descritos no PAC de Calibração e Aferição e Instrumentos de Controle de Processo.



Figura 17 - Termômetro tipo espeto

17 CALIBRAÇÃO E AFERIÇÃO E INSTRUMENTOS DE CONTROLE DE PROCESSO

Neste PAC devem ser descritos quais são os instrumentos de controle de processo (termômetro, pHmetro, balanças, entre outros); que etapa do processo controlam; qual a frequência de aferição e calibração dos instrumentos; onde são feitos e armazenados os registros.

A aferição dos instrumentos consiste na comparação dos instrumentos utilizados na área de produção com o instrumento padrão calibrado, e com certificação dentro do período válido.

A calibração é feita por instituição especializada, credenciada por organismo oficial (INMETRO) e provida das devidas certificações (BRASIL, 2005a).



Figura 18 - pHmetro portátil

18 APPCC – PROGRAMA DE ANÁLISE DE PERIGOS E PONTOS CRÍTICOS DE CONTROLE

O Sistema APPCC é recomendado por instituições internacionais como a OMC (Organização Mundial do Comércio), FAO e OMS, sendo exigido por alguns segmentos do setor alimentício da Comunidade Econômica Européia e dos Estados Unidos.

No Brasil, MAPA instituiu o Sistema de APPCC nas indústrias de produtos de origem animal sob regime do SIF, através da Portaria n.º 46, de 10 de fevereiro de 1998 (BRASIL, 1998).

Esse Sistema nada mais é do que uma abordagem científica e sistemática para o controle de processo, com o objetivo de garantir a produção de alimentos seguros à saúde do consumidor, assegurando que os controles são aplicados em determinadas etapas no sistema de produção de alimentos, onde possam ocorrer perigos ou situações críticas (SENAI, 2000).

18.1 ETAPAS PRELIMINARES

As BPF juntamente com os Procedimentos Padrão de Higiene Operacional (PPHO) são pré-requisitos essenciais para o Sistema APPCC em um matadouro-frigorífico de bovinos e em muitas situações estabelecem ou constituem medidas de controle para o controle de perigos. A consolidação desses programas deve acontecer antes da implementação do Sistema (HAJDENWURCEL, 2002).

Segundo SENAI (2000) existem etapas precedentes à elaboração do Plano APPCC, sendo elas indispensáveis para a realização do mesmo. São elas:

- comprometimento da direção da empresa: para a consagração do Sistema APPCC, a direção da empresa deve se comprometer, sabendo dos custos (educação e capacitação de colaboradores) e benefícios decorrentes da implantação do Sistema. É importante que esse comprometimento seja documentado e assinado pelos responsáveis;
- conscientização e mobilização dos colaboradores: os colaboradores devem ser conscientizados e motivados da importância do Sistema APPCC, dependendo deles o sucesso da implementação;

- formação da equipe: a equipe deve compreender e ter a capacidade de avaliar o processo sobre diversos aspectos. Por isso é importante que seja composta por representantes das áreas de produção, de controle, de microbiologia, de engenharia, manutenção, qualidade, segurança outros, para que a equipe tenha conhecimentos sobre microbiologia (ecologia microbiana, efeito dos processos de conservação sobre os microrganismos, deteriorações microbianas e, principalmente, os perigos microbiológicos e seus controles), perigos químicos e físicos (identificar os principais perigos químicos e físicos que podem surgir durante o processamento, suas características e as medidas preventivas empregadas no seu controle), *Codex Alimentarius* e as BPF (seguir as exigências estabelecidas pelo *Codex* com relação às BPF), higiene pessoal e o comportamento no trabalho (tratar os aspectos relacionados à higiene pessoal – lavagem de mãos e botas – com aspectos do comportamento durante o processo, com a finalidade de evitar contaminação), limpeza e sanificação de superfícies (informações sobre os principais agentes de limpeza e sanificação empregados na indústria de alimentos, e como realizar os diferentes tipos de procedimentos para higienização das superfícies de instalações e equipamentos industriais), controle de pragas (saber as principais técnicas empregadas para evitar o ingresso e, quando necessário, eliminar pragas), controle da água de abastecimento (saber avaliar a qualidade da água, através de resultado de análise – microbiológico e físico-químico – e outros testes empregados), critérios para seleção de fornecedores com qualidade assegurada (realizar auditorias nos fornecedores, pois muitas vezes os controles realizados na indústria para assegurar a qualidade do fornecedor são insuficientes), comprovação metrológica (avaliar o bom funcionamento de instrumentos de controle, principalmente aqueles que são utilizados nos Pontos Críticos de Controle – PCC, a fim de obter medições confiáveis), planos de amostragem para análise microbiológica (realizar análises microbiológicas nos PCC para obter resultados confiáveis, baseando-se nos planos de amostragem preconizados pela *International Commission on Microbiological Specifications for Foods (ICMSF)*, e controle estatístico de processo (estabelecer limites críticos para os PCC que assegurem o controle dos perigos);
- capacitação da equipe: a empresa deve investir em capacitação para a equipe garantindo a estas condições de elaborar, implantar e implementar o Plano. Os

- treinamentos devem abordar no mínimo informações sobre qualidade, DTA, deterioração de alimentos, *layout* operacional e programas de higiene;
- disponibilização dos recursos necessários: para aquisição de instrumentos de controle adequados e de qualidade para medição de temperatura, pH, atividade de água e outros, de acordo com os controles mensurados; bem como investimento em manutenção preventiva e calibração/ aferição dos instrumentos de controle utilizados.

18.2 ESTRUTURA DO PLANO APPCC

A estrutura do Plano APPCC deve conter:

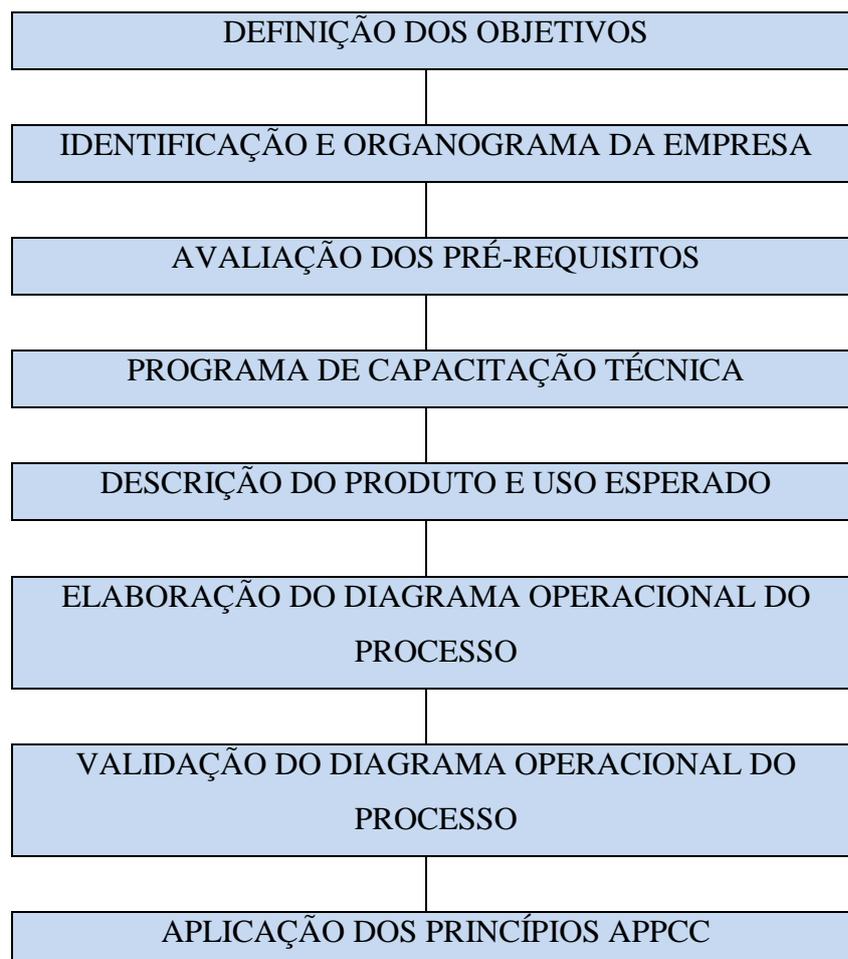


Figura 19 - Estrutura genérica de um plano APPCC

18.3 PRINCÍPIOS DO APPCC

O Sistema APPCC é formado por 7 princípios, sendo eles:

18.3.1 Princípio 1 – Listar e identificar os perigos

A partir do diagrama operacional de processo desenvolvido pela equipe responsável devem ser listados e identificados os perigos (biológicos, químicos e físicos) relacionados à segurança e qualidade dos alimentos para a identificação dos Pontos de Controle (PC) e dos Pontos Críticos de Controle (PCC) que podem surgir ao longo do processamento, além das medidas de controle (BRASIL, 2003).

Todos os perigos identificados, associados a cada etapa do processo, devem ser listados e sua severidade avaliada, conforme tabela abaixo.

Tabela 5 - Modelo de identificação dos perigos

MATÉRIA-PRIMA/ INGREDIENTE/ EMBALAGEM/ ETAPA DO PROCESSO	PERIGOS IDENTIFICADOS B: perigo biológico; Q: perigo químico; F: perigo físico	PROBABILIDADE (P)	SEVERIDADE (S)	JUSTIFICATIVA	MEDIDAS DE CONTROLE
Sangria	B: <i>Salmonella</i> spp.; <i>E.coli</i> enteropatogênica	Baixa	Alta	Contaminação por microrganismos através do operador e de instrumentos de trabalho com higienização deficiente	Uso de duas facas limpas (uma para a incisão e outra para a secção das artérias e veias) e higienizadas com água a temperatura de 82,2 °C/ 15 segundos ou 82,0 °C/ 20 segundos, lavagem de mãos e antebraço com água e sabão neutro a cada operação e treinamento do colaborador.

Fonte: Autoria própria (2010).

Algumas fontes fornecem informações sobre os perigos como:

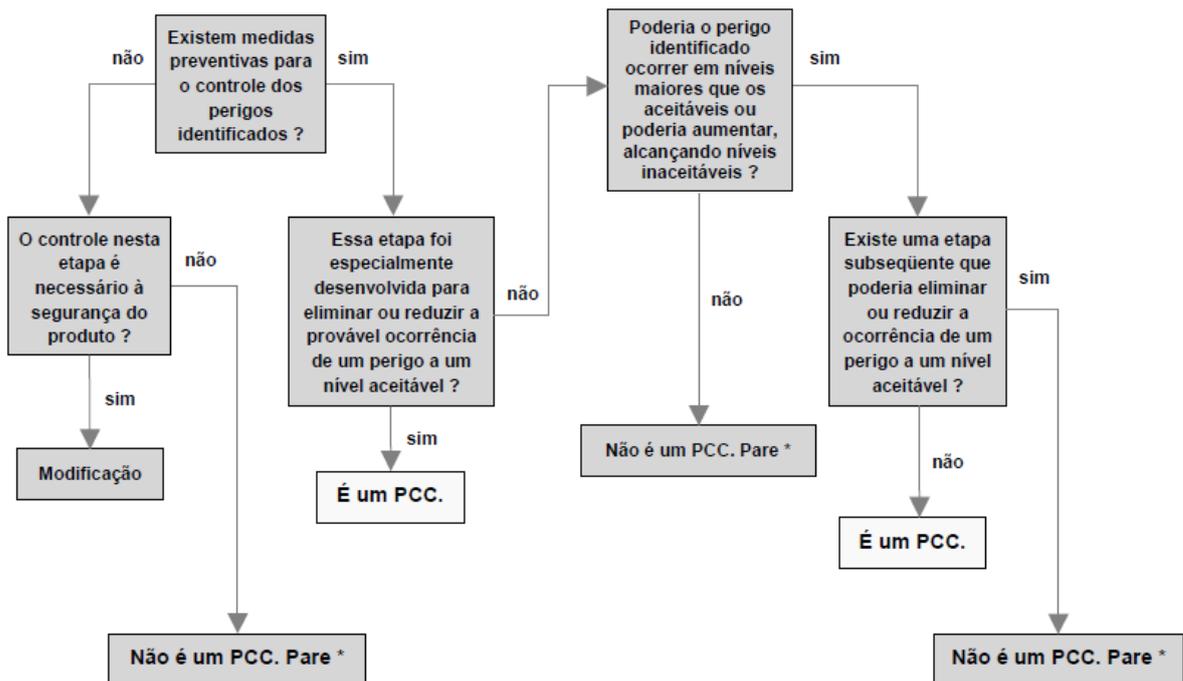
- *International Commission on Microbiological Specifications for Foods (ICMSF)*: Comissão que realiza estudos aprofundados sobre aspectos relativos às especificações microbiológicas de alimentos visando melhorar a segurança microbiológica de alimentos, recomendando planos de amostragem e critérios microbiológicos (ICMSF, 2010);
- *Codex Alimentarius*: criado em 1963 pela FAO e OMS para desenvolver normas alimentares, diretrizes e textos relacionados, com o objetivo de proteger a saúde dos consumidores e assegurar práticas comerciais justas no comércio de alimentos e promover a coordenação de todas as normas alimentares realizados por organizações internacionais governamentais e não-governamentais (*CODEX ALIMENTARIUS*, 2010).

18.3.2 Princípio 2 – Identificar os PCC e aplicar o diagrama decisório

Ponto de Controle é qualquer ponto, operação, procedimento ou etapa do processo de fabricação ou preparação do produto, que permite controlar os perigos e Ponto Crítico de Controle (PCC) é qualquer ponto, procedimento ou etapa do processo de fabricação ou preparação do produto, onde se aplicam medidas de controle sobre um ou mais fatores, para manter um perigo sob controle, com objetivo de prevenir, reduzir a limites aceitáveis ou eliminar os perigos à saúde do consumidor (BRASIL, 1998).

A justificativa dos perigos relacionados aos PC e PCC deve ser embasada em legislações, literatura científica e outros (inclusive histórico, desde que devidamente comprovado). Há etapas onde são identificados perigos potenciais à saúde do consumidor e essas não são classificadas como um PCC, o que significa que elas estão acompanhadas por medidas de controle ou apresentam uma etapa posterior que elimina ou controla esse perigo.

Depois de identificados os perigos, a equipe deve definir quais são PC e PCC. A identificação dos PCC pode ser facilitada utilizando-se um diagrama decisório, que consiste em se fazer uma série de perguntas para cada etapa do processamento do produto.



* Prossiga para o próximo perigo identificado no processo

Figura 20 - Diagrama decisório para identificação de pontos críticos de controle

Os pontos considerados como PCC são críticos à segurança dos alimentos. Conforme Brasil (2003), além do diagrama decisório, as respostas das seguintes perguntas também podem classificar os PCC:

- é um problema de Saúde Pública?
- é razoavelmente provável que ocorra?
- é mensurável?

Caso a resposta seja SIM a todas as questões, e não haja etapa posterior que elimine ou controle o perigo, a etapa em avaliação deve obrigatoriamente ser considerada um PCC. Caso uma ou mais respostas seja NÃO, a etapa ainda deverá ser controlada através de BPF ou de um programa de qualidade, mas não é obrigatoriamente um PCC (BRASIL, 2003).

As ações e os esforços para o controle desses pontos devem ser, portanto, concentrados. Assim, o número de PCC deve ser restrito ao mínimo e indispensável (SENAI, 2000).

18.3.3 Princípio 3 – Estabelecer dos limites críticos para cada PCC

Os limites críticos são os valores máximos e/ou mínimos de parâmetros biológicos, químicos ou físicos que assegure o controle do perigo, separado os produtos aceitáveis dos inaceitáveis, podendo ser qualitativo ou quantitativo. Os limites críticos são estabelecidos para cada medida de controle monitorado nos PCC (SENAI, 2000).

Os limites podem ser estabelecidos para: tempo, temperatura, pressão, pH, umidade, atividade de água, cloro residual livre, entre outros.

Esses limites devem ser obedecidos em cada PCC e determinados de forma que, no mínimo, assegurem que o padrão de desempenho estabelecido pela Legislação ou literatura científica pertinente ao processo ou produto seja cumprido.

18.3.4 Princípio 4 – Estabelecer o sistema de monitoramento para cada PCC

Neste princípio, a equipe APPCC deve determinar os critérios para o monitoramento dos PCC. A partir dos resultados desse, se estabelece os procedimentos para ajustar o processo e manter o controle do PCC dentro do limite crítico (SENAI, 2000). Isso implica em ações específicas de monitoramento quanto a sua frequência e seus responsáveis.

O monitoramento deve identificar:

- o que é monitorado;
- como os limites críticos e as medidas de controle são monitorados;
- com que frequência o monitoramento é realizado;
- quem realiza o monitoramento;
- plano de amostragem (específico para cada categoria de alimento).

Nos casos em que o monitoramento é feito por amostragem, é necessário especificar o número de unidades que serão amostradas a cada monitoramento. Para as decisões relacionadas ao desvio dos limites críticos e adoção de medidas corretivas, não deve ser considerada a média, mas sim o pior resultado dentre as unidades que compõe a amostra que está sendo monitorada.

18.3.5 Princípio 5 – Estabelecer as correções e medidas de controle

Quando for constatado no monitoramento do PCC um desvio nos limites críticos estabelecidos, correções e medidas de controle devem ser aplicadas imediatamente para colocar o PCC novamente sob controle. Essas ações devem ser específicas e suficientes para eliminar o perigo, incluindo as ações necessárias para voltar ao controle do processo e as ações a se realizar com os produtos fabricados enquanto o processo estava fora de controle.

Estas ações visam garantir a identificação e eliminação do desvio, a eficácia da ação corretiva aplicada, a adoção de medidas de controle para evitar a recorrência, no caso de desvios repetitivos ou graves e que não seja comercializado nenhum produto nocivo à saúde (SENAI, 2000).

18.3.6 Princípio 6 – Estabelecer os procedimentos de verificação

Os procedimentos de verificação visam determinar se os princípios do Sistema APPCC estão sendo executados no Plano e/ou avaliar a eficácia do Plano, a fim de identificar se há necessidade de modificação e reavaliação, bem como comprovar o funcionamento do Sistema APPCC e o atendimento da legislação vigente nos aspectos formulação, padrões físico-químicos e microbiológicos (BRASIL, 1998).

Durante a verificação, os seguintes aspectos devem ser observados:

- revisão do Plano APPCC (pré-requisitos, normas regulamentadoras, atendimento aos Princípios do APPCC, entre outros);
- registros do APPCC;
- adequação das ações corretivas;
- controle dos PCC;
- revisão dos limites críticos;
- procedimentos de aferição e calibração de equipamentos e instrumentos de controle;
- amostragem e análises físicas, químicas, microbiológicas e organolépticas para confirmar se os PCC estão sob efetivo controle;

- avaliação da execução do Plano, sempre que ocorra uma alteração na técnica de elaboração do produto que, nesta condição, terá de ser reavaliado pelo SIF.

18.3.7 Princípio 7 – Estabelecer os procedimentos de registro

Todos os registros gerados durante os procedimentos (monitoramento, verificação, análises laboratoriais, entre outros) devem ser arquivados para comprovar a implementação do Plano APPCC, e que ações corretivas adequadas estão sendo realizadas quando há um desvio dos limites críticos.

Os registros devem ser feitos no momento específico do evento, incluindo data e hora, assinatura e/ou rubrica do colaborador responsável por realizar tal tarefa. Além disso, os registros devem incluir os desvios, as ações corretivas e as causas dos desvios.

O armazenamento dos registros deve ser feito de forma que estejam acessíveis, ordenados e arquivados durante um período mínimo de dois anos após a data de vencimento do prazo de validade do produto (BRASIL, 1998).

18.4 RESUMO DO PLANO APPCC

O resumo do Plano APPCC deve conter:

- as etapas do processo onde existem PCC;
- a identificação dos PCC;
- os perigos identificados;
- as medidas de controle;
- o limite crítico;
- o monitoramento (O que? Como? Quando? Quem?);
- as ações corretivas;
- os registros;
- a verificação (O que? Como? Quando? Quem?).

Na tabela 6 está representado o modelo de resumo do plano APPCC. Neste devem ser abordadas todas as etapas que apresentem PCC ao longo do processo.

Tabela 6 - Modelo de resumo do Plano APPCC

Etapa	PCC	Perigo	Medida de controle	Limite crítico	Monitoramento	Ações corretivas	Registro	Verificação
Toalete das meias e carcaças	PCC 1	<i>Salmonella</i> spp.; <i>E. coli</i> enteropatogênica; <i>L. monocytogenes</i> ; Enterotoxina <i>Cl. perfringens</i> ; <i>Yersinia enterocolitica</i> ; toxina do <i>Clostridium botulinum</i>	Treinamento de pessoal e comunicação ao encarregado. Redução da velocidade da nória.	Ausência de contaminação fecal nas carcaças e gástrica (ingesta)	O que? Presença de contaminação fecal Como? Inspeção visual das carcaças na plataforma onde é realizado o toalete Quando? Continuamente, em todas as meias carcaças Quem? Monitor do controle de qualidade.	Sobre o produto: Remoção imediata das contaminações (produto, equipamentos e utensílios) Sobre o processo: Reduzir a velocidade da nória e aumentar o número de monitores para facilitar a identificação de contaminação nas carcaças. Realizar novo treinamento com os operadores. Reavaliar etapas anteriores a fim de identificar este tipo de falha e corrigi-las.	Planilha de controle diário do monitoramento do PCC e registro de treinamento dos colaboradores	O que? Registro na planilha de controle do monitoramento do PCC e Registro de treinamento Como? Através de inspeção visual (em ambos) Quando? Diariamente (para os registros na planilha de controle do monitoramento); Semestralmente (para registros de treinamento) Quem? Responsável do controle de qualidade

Fonte: Autoria própria (2010).

Segundo Oliveira B. (2006), os principais pontos críticos dentro de uma indústria frigorífica são:

- uso indevido do choque elétrico nos currais;
- grande fluxo de funcionários próximos aos corredores de acesso dos currais de espera até o banho de aspersão;
- locais de contaminações das carcaças dentro da sala de abate (oclusão do reto, oclusão do esôfago, evisceração).

19 TESTES MICROBIOLÓGICOS

A quantificação da população de microrganismos aeróbios mesófilos das superfícies das carcaças é comumente utilizada para fornecer dados que indiquem o grau de cuidados higiênico-sanitários durante as operações de abate, particularmente esfolagem e evisceração (ZWEIFEL & STEPHAN, 2003).

Segundo Brasil (2004b), para a exportação de produtos é exigida a pesquisa de *Escherichia coli* (indicador de contaminação fecal) e *Salmonella* spp., Contagem Total de Mesófilos (CTM) e *Enterobacteriaceae*.

A pesquisa é realizada da seguinte maneira:

- amostras aleatórias;
- coleta: diária para *Escherichia coli* e *Salmonella* spp. (1 amostra para cada 300 carcaças ou fração, coletadas após refrigeração das carcaças); semanal para CTM e *Enterobacteriaceae* (5 -10 amostras coletadas após a preparação mas antes da refrigeração) durante seis semanas consecutivas;
- local de coleta: 100 cm² em cada ponto (alcatra, aba, peito alto e pescoço) utilizando a mesma esponja;
- metodologia: descrita na Decisão 2001/471/CE (COMISSÃO DAS COMUNIDADES EUROPÉIAS, 2001).

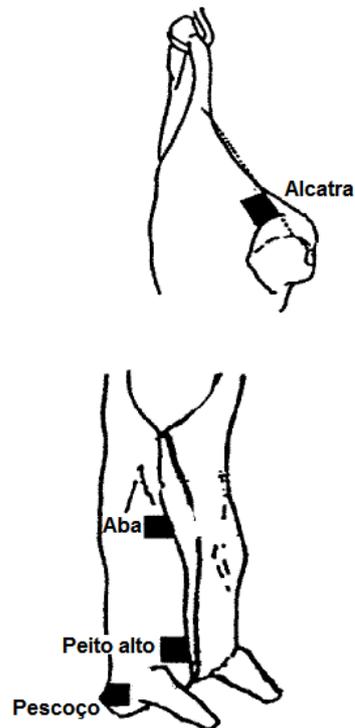


Figura 21 - Pontos de coleta em meia carcaça

Esta decisão não define exatamente o momento mais apropriado para a coleta de amostras para teste dos microrganismos indicadores, apenas salienta que as amostras devem ser colhidas antes do resfriamento. Sendo assim, portanto, os *swabs* podem ser obtidos antes ou após a operação de lavagem das carcaças (COMISSÃO DAS COMUNIDADES EUROPÉIAS, 2001).

Os resultados dos testes para *E. coli* devem ser apresentados em tabelas de controle estatístico de processo, não havendo limite estabelecido. Nesse caso, na construção da tabela leva-se em conta a média do histórico de resultados, ou seja, cada estabelecimento tem o seu próprio padrão em razão das particularidades individuais, exigindo-se a aplicação de medidas corretivas somente quando o limite superior é ultrapassado (BRASIL, 2005a).

Para *Salmonella* spp. o resultado deve acusar ausência na área testada em cada carcaça.

Já no caso dos testes para CTM e *Enterobacteriaceae*, os limites estão pré-estabelecidos, conforme tabela 7.

Tabela 7 - Níveis para Contagem Total de Mesófilos e *Enterobacteriaceae* em UFC/cm²

Microrganismos	Nível		
	Aceitável	Marginal	Nível inaceitável
Número de colônias aeróbias (CTM)	< 3,5 log (média logarítmica diária)	3,5 – 5,0 log (média logarítmica diária)	> 5,0 log (média logarítmica diária)
<i>Enterobacteriaceae</i>	< 1,5 log (média logarítmica diária)	1,5 – 2,5 log (média logarítmica diária)	> 2,5 log (média logarítmica diária)

Fonte: Comissão das Comunidades Europeias (2001).

Os resultados para CTM e *Enterobacteriaceae* devem ser plotados em gráficos de controle estatísticos de processo. Os laudos de análises emitidos pelo laboratório devem ser examinados pelos supervisores e devem conter todas as informações relativas à amostra, tais como: número da carcaça, data da colheita, início do exame, término do exame, data de produção, temperatura de incubação além da assinatura do analista (BRASIL, 2005a).

20 CERTIFICAÇÃO DOS PRODUTOS EXPORTADOS (EXCLUSIVO PARA ESTABELECIMENTOS DA LG)

Segundo Brasil (2005a) a certificação sanitária dos produtos destinados à exportação consiste na última etapa do processo.

Cada país possui exigências distintas, contidas no certificado sanitário, que é emitido pelo veterinário Oficial. O Certificado Sanitário Internacional é emitido exclusivamente para produtos devidamente habilitados para exportação ao país destinatário e que apresentem rotulagem aprovada pelo DIPOA (BRASIL, 2009).

Conforme Brasil (2005c) o Certificado Sanitário deve fornecer informações como nome do produto – espécie (carne congelada de bovino, por exemplo), número de volumes, peso (kg), detalhes que identifiquem a origem, o destino e o transporte, especificações como temperatura, habilitações, requisitos observados, datas de produção, validade, hora da lacração do veículo, embarcador, destino, data e a assinatura e carimbo do veterinário Oficial.

The image shows two overlapping forms of a Sanitary Certificate (Certificado Sanitário) issued by the Ministry of Agriculture, Livestock and Food Inspection of Brazil. The top form is for 'PRODUTOS COMESTÍVEIS' (Edible Products) and the bottom form is for 'PRODUTOS NÃO COMESTÍVEIS' (Non-edible Products). Both forms include fields for species, weight, volume, origin, and destination, along with a section for the official veterinarian's signature and stamp.

Especie	Peso (kg)	Número de volumes	Resumo de Volume

País Produtor: _____
 País Destino: _____
 Nome do Embarcador: _____
 Nome do Transportador: _____
 Nome do Armador/Receptor: _____
 Data de emissão: _____
 Hora da lacração: _____
 Assinatura do Veterinário Oficial: _____
 Carimbo do Veterinário Oficial: _____

Figura 22 - Certificado Sanitário

Para a exportação de carne bovina *in natura* é obrigatório que o produto tenha Certificado Sanitário.

21 BEM ESTAR ANIMAL

No PAC Bem Estar Animal devem ser descritos os procedimentos de abate humanitário adotado pela empresa Brasil (2000), bem como as ações corretivas, se for o caso.

Conforme Brasil (2000) o monitoramento das etapas de insensibilização e sangria deve ser realizado pelo menos uma vez ao dia, observando-se no mínimo os seguintes aspectos:

- velocidade do fluxo do abate, fluxo mínimo de corrente e tensão (máximo 20 volts), de acordo com o tamanho e peso dos animais;
- posição dos eletrodos no caso de insensibilização elétrica;
- contrações musculares, tônicas e clônicas após a insensibilização (chute e levantamento de cabeça indicam que a insensibilização foi má realizada);
- intervalos de tempo entre a contenção e o início da insensibilização e entre a insensibilização e a sangria;
- da secção das artérias carótidas e/ou do tronco bicarótico;
- do cérebro, para identificar o efeito da ação mecânica (o cérebro deve permanecer íntegro, devendo somente sofrer a pancada).

Outras técnicas para avaliação do método de abate podem ser agregadas, desde que se enquadrem nos métodos estabelecidos em legislação específica.

22 COTROLE DE FORMULAÇÕES

Neste ano foi inserido, além de outro programa, o PAC relacionado ao Controle de Formulações de acordo com Brasil (2010).

O Programa deve fornecer a descrição dos produtos, bem como sua formulação, ingredientes utilizados e a que fim se destinam, quantidades permitidas pela legislação e as ações corretivas tomadas (sobre o processo e o produto), caso haja erro na adição de ingredientes.

Deve informar também quais as medidas de controle tomadas na elaboração das formulações e os controles durante a produção.

Na elaboração da formulação deve se observar a dosagem permitida. Estas informações podem ser obtidas através da Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO, 2010).

23 CONCLUSÃO

Tendo em vista o que foi abordado neste trabalho, além de garantir a adequação legal, a implantação e implementação dos PAC ainda possibilita a melhoria da qualidade e inocuidade dos produtos e do processo, garantindo participação brasileira no competitivo mercado mundial de carnes.

As novas legislações em vigência, tanto nacionais como internacionais, estão focadas cada vez mais nos aspectos relacionados à segurança dos alimentos, colaborando com a padronização dos processos e produtos.

Para a implantação dos PAC são necessárias diversas informações a respeito da estrutura do estabelecimento e instalações, e do processo, desde o transporte dos animais até a distribuição da carne *in natura* ao mercado externo, a fim de garantir a normatização de todas as etapas do processo. Isso facilita a identificação de falhas que possam ocorrer durante o processamento e a aplicação de medidas de controle, garantindo que estas falhas não se repitam.

Apesar das dificuldades que se apresentam durante a implantação e implementação dos PAC em matadouros-frigoríficos, a vantagem comercial em relação aos estabelecimentos que não possuem estes Programas é significativa.

REFERÊNCIAS

ABIEC. **Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carnes**. Estatísticas: Exportação por país importador, 2010. Disponível em: <http://www.abiec.com.br/41_exportacao.asp>. Acesso em: 12 nov. 2010.

ANARUMA, R. J. **Efeitos da castração no ganho de peso, características de carcaça e qualidade da carne de bovinos machos da raça nelore**. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Engenharia de Alimentos – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2010.

AVERY, S.M.; SMAL, C.A.; REID, S.; BUNCIC. Pulsedfield gel electrophoresis characterization of Shiga toxin-producing *Escherichia coli* O157 from hides of cattle at slaughter. **Journal of Food Protection**, v. 65. p.1172-1176, 2002.

BARROS, M.A.F. et al. *Identification of main contamination points by hygiene indicator microorganisms in beef processing plants*. Ciênc. Tecnol. Aliment., Campinas, v. 27, n. 4, p. 856-862, out/dez. 2007.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Decreto n.º 30.691, de 29 de março de 1952. RIISPOA. Disponível em: <<http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/consultarLegislacao.do?operacao=visualizar&id=14974>>. Acesso em: 02 nov. 2010.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Resolução n.º 10, de 31 de julho de 1984. Disponível em: <<http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/consultarLegislacao.do?operacao=visualizar&id=6216>>. Acesso em: 16 nov. 2010.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria n.º 368, de 04 de setembro de 1997. Disponível em: <<http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/consultarLegislacao.do?operacao=visualizar&id=3015>>. Acesso em: 01 nov. 2010.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria n.º 46, de 10 de fevereiro de 1998. Disponível em: <<http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/consultarLegislacao.do?operacao=visualizar&id=1139>>. Acesso em: 16 nov. 2010.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa n.º 3, de 17 de janeiro de 2000. Disponível em: <<http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/consultarLegislacao.do?operacao=visualizar&id=1793>>. Acesso em: 15 nov. 2010.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Circular n.º 369, de 02 de junho de 2003. Disponível em: <http://www.fooddesign.com.br/arquivos/legislacao/circular_369_03_appcc_est_export.pdf>. Acesso em: 09 nov. 2010.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Portaria n.º 518, de 25 de março de 2004a. Disponível em: <<http://dtr2001.saude.gov.br/sas/PORTARIAS/Port2004/GM/GM-518.htm>>. Acesso em: 17 nov. 2010.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Circular n.º 463, de 05 de agosto de 2004b.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Circular n.º 175, de 16 de maio de 2005a. Disponível em: <<http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/consultarLegislacao.do?operacao=visualizar&id=18810>>. Acesso em: 01 nov. 2010.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Circular n.º 176, de 16 de maio de 2005b. Disponível em: <<http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/consultarLegislacao.do?operacao=visualizar&id=18811>>. Acesso em: 09 nov. 2010.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Ofício DIPOA n.º 22, de 24 de junho de 2005c.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa n.º 49, de 14 de setembro de 2006. Disponível em: <<http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/consultarLegislacao.do?operacao=visualizar&id=17275>>. Acesso em: 16 nov. 2010.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Circular n.º 34, de 06 de novembro de 2009. Disponível em: <<http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/consultarLegislacao.do?operacao=visualizar&id=20975>>. Acesso em: 18 nov. 2010.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Circular n.º 03, de 31 de março de 2010.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria n.º 15, de 23 de agosto de 1988. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/legis/portarias/15_88.htm>. Acesso em: 09 nov. 2010.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Portaria n.º 3.214, de 08 de junho de 1978. Disponível em: <http://www.mte.gov.br/legislacao/normas_regulamentadoras/default.asp>. Acesso em: 08 nov. 2010.

BUAINAIN, A. M. & BATALHA, M. O. (Org.) **Cadeia produtiva de carne bovina**. Brasília: MAPA/SPA/IICA, 2007 (Série agronegócios. V8). Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/pls/portal/docs/PAGE/MAPA/PRINCIPAL/DESTAQUES/SE_RIE_AGRONEGOCIO/CADEIA%20PRODUTIVA%20DA%20CARNE%20BOVINA_0.PDF>. Acesso em: 10 nov. 2010.

CARMO, G. M. I. et al. 2005. **Vigilância epidemiológica das doenças transmitidas por alimentos no Brasil, 1999-2004**. Boletim Eletrônico Epidemiológico, 6:1_7. Disponível em: <http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/bol_epi_6_2005_corrigido.pdf>. Acesso em: 02 nov. 2010.

CODEX ALIMENTARIUS. Disponível em: <http://www.codexalimentarius.net/web/index_en.jsp>. Acesso em: 03 nov. 2010.

COMISSÃO DAS COMUNIDADES EUROPÉIAS. Diretiva 98/83/CE do Conselho de 03 de novembro de 1998. **Jornal Oficial das Comunidades Européias**. Disponível em: <<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:1998:330:0032:0054:PT:PDF>>. Acesso em: 16 nov. 2010.

COMISSÃO DAS COMUNIDADES EUROPÉIAS. Diretiva 2001/471/CE da Comissão de 8 de Junho de 2001. **Jornal Oficial das Comunidades Européias**.

COMISSÃO DAS COMUNIDADES EUROPÉIAS. Diretiva 2002/99/CE do Conselho de 16 de Dezembro de 2002. **Jornal Oficial das Comunidades Européias**. Disponível em: <<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2003:018:0011:0020:PT:PDF>>. Acesso em: 16 nov. 2010.

COMISSÃO DAS COMUNIDADES EUROPÉIAS. Diretiva 2004/41/CE do Conselho de 21 de abril de 2004a. **Jornal Oficial das Comunidades Européias**. Disponível em: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/site/pt/oj/2004/l_195/l_19520040602pt00120015.pdf>. Acesso em: 16 nov. 2010.

COMISSÃO DAS COMUNIDADES EUROPÉIAS. Regulamento (CE) n.º 852/2004 do Parlamento Europeu e do Conselho de 29 de abril de 2004b. **Jornal Oficial das Comunidades Européias**. Disponível em: <<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2004:139:0001:0054:PT:PDF>>. Acesso em: 16 nov. 2010.

COMISSÃO DAS COMUNIDADES EUROPÉIAS. Regulamento (CE) n.º 853/2004 do Parlamento Europeu e do Conselho de 29 de abril de 2004c. **Jornal Oficial das Comunidades Européias**. Disponível em: <<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2004:139:0001:0054:PT:PDF>>.

lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2004:139:0055:0205:PT:PDF>. Acesso em: 16 nov. 2010.

COMISSÃO DAS COMUNIDADES EUROPÉIAS. Regulamento (CE) n.º 854/2004 do Parlamento Europeu e do Conselho de 29 de abril de 2004d. **Jornal Oficial das Comunidades Européias**. Disponível em: <<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2004:139:0206:0320:PT:PDF>>. Acesso em: 16 nov. 2010.

ELDER, R.O.; KEEN, G.R.; SIRAGUSA, G.A.; BARKOCY-GALLAGHER, M.K.; LAEGREID, W.W. Correlation of enterohemorrhagic *Escherichia coli* O157 prevalence in feces, hides and carcasses of beef cattle during processing. **Proc. Natl. Acad. Sci. USA**, v.97, 2000.

FAO. **Food and Agriculture Organization**. Disponível em: <<http://www.fao.org/ag/agn/jecfa-additives/search.html>>. Acesso em: 17 nov. 2010.

FELÍCIO, P. E. de. **Novos Conceitos em Qualidade de Carne Bovina**. UNICAMP. 2006. Disponível em: <<http://www.fea.unicamp.br/deptos/dta/carnes/files/Novos%20conceitos%20qualidade%20carne%20bovina.pdf>>. Acesso em: 07 nov. 2010.

FERREIRA, G. C., BARCELLOS, M. D., VIEIRA, L. **Rastreabilidade faz a diferença**. Agroanalysis. São Paulo, v. 27, n. 08, p. 44-45, 2007.

GREIG, J. D. & RAVEL A. **Analysis of foodborne outbreak data reported internationally for source attribution**. International Journal of Food Microbiology. n. 130, p. 77-87, 2009.

GILL, C.O. Visible Contamination on Animals and Carcasses and the Microbiological Condition of meat. **Journal of Food Protection**, v.67, n. 2, p.413-419, 2004.

GILL, C.O.; LANDERS, C. Microbiological effects of carcass decontaminating treatments at four beef packing plants. **Meat Science**, v. 65, p. 1005-1011, 2003.

HAJDENWURCEL, J.R. **A experiência da indústria de laticínios na implantação do sistema APPCC – estudo de caso**. Revista Indústria de Laticínios, São Paulo, v. 7, n. 40, p. 24-31, 2002.

IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/producaoagropecuaria/aba-te-leite-couro-ovos_201002_publ_completa.pdf>. Acesso em: 07 nov. 2010.

ICMSF. *International Commission on Microbiological Specifications for Foods*. Disponível em: <http://www.icmsf.iit.edu/about/our_approach.html>. Acesso em: 03 nov. 2010.

JACXSENS, L.; DEVLIEGHERE, F.; UYTTENDAELE, M. *Quality Management Systems in the Food Industry*. Department of Food Safety and Food Quality – Ghent University, 2009.

LUCHESE, R. H., et al. **Identificação dos pontos críticos de controle na preparação de carne bovina assada, em Unidades de Alimentação e Nutrição**. Higiene Alimentar, São Paulo, v. 17, n. 198, p. 36-41, 2003.

MADDEN, R.H.; MURRAY, K.A.; GILMOUR, A. Determination of the principal points of product contamination during beef carcass dressing processes in Northern Ireland. *Journal of Food Protection*, v.67, n.7, p.1494-1496, 2004.

MAGALHÃES, M. A. et al. **Implantação das boas práticas de fabricação em uma indústria de laticínios da Zona da Mata Mineira**. In: Congresso Brasileiro de Qualidade do Leite, Goiânia, 2006. Disponível em: <<http://www.terraviva.com.br>>. Acesso em: 04 nov. 2010.

MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2006. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/portal/page?_pageid=33,1212423&_dad=portal&_schema=P ORTAL>. Acesso em: 05 nov. 2010.

MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2010. Relatório de Estabelecimentos. Disponível em: <http://sigsif.agricultura.gov.br/sigsif_cons/!ap_estabelec_nacional_rep?p_relatorio=estabelecimentos.rdf&p_id_area=1&p_id_cat_estab=73&p_id_classe_estab=45&p_cd_classe_estab=&p_sg_uf=&p_id_municipio=&p_serial=142774456&p_id_area=1&p_id_cat_estab=73&p_id_classe_estab=46&p_cd_classe_estab=&p_sg_uf=&p_id_municipio=&p_serial=142774469&p_id_area=1&p_id_cat_estab=73&p_id_classe_estab=47&p_cd_classe_estab=&p_sg_uf=&p_id_municipio=&p_serial=142777789&p_id_area=1&p_id_cat_estab=73&p_id_classe_estab=48&p_cd_classe_estab=&p_sg_uf=&p_id_municipio=&p_serial=142765388&p_id_area=1&p_id_cat_estab=73&p_id_classe_estab=49&p_cd_classe_estab=&p_sg_uf=&p_id_municipio=&p_serial=142756780&p_id_area=1&p_id_cat_estab=73&p_id_classe_estab=&p_cd_classe_estab=&p_sg_uf=&p_id_municipio=&p_serial=142746910>. Acesso em: 10 nov. 2010.

MARFRIG. 2010. Disponível em: <http://www.mzweb.com.br/marfrig/web/conteudo_pt.asp?idioma=0&tipo=5904&conta=28>. Acesso em: 18 nov. 2010.

OLIVEIRA, A.B.A. et al. **Doenças Transmitidas por Alimentos, Principais Agentes Etiológicos e Aspectos Gerais: Uma Revisão 2010**. Revista HCPA, Porto Alegre, v. 30, n. 3, p. 279-285, 2010.

OLIVEIRA, B. B. R. **Principais aspectos que podem influenciar na qualidade da carne para o consumidor final**. 2006. 26f. Trabalho de pós-graduação (Especialização em Higiene e Inspeção de Produtos de Origem Animal) – Universidade Castelo Branco – Brasília, 2006.

PACHECO, J. W. & YAMANAKA, H. T. **Guia técnico ambiental de abates (bovino e suíno)**. CETESB, 2008. Disponível em: <http://www.cetesb.sp.gov.br/Tecnologia/producao_limpa/documentos/abate.pdf>. Acesso em: 14 nov. 2010.

PALMA, D. A. N. da. **Os pré-requisitos para a implementação de um HACCP num matadouro de ungulados domésticos**. 2010. 111f. Dissertação (Mestrado Integrado em Medicina Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária – Universidade Técnica de Lisboa, 2010.

PERETTI, A. P. de R. & ARAÚJO, W. M. C.. **Abrangência do requisito segurança em certificados de qualidade da cadeia produtiva de alimentos no Brasil**. Gest. Prod., São Carlos, v. 17, n. 1, p. 35-49, 2010.

SENAI. Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial. **Elementos de Apoio para o Sistema APPCC**. Série Qualidade e Segurança Alimentar. Projeto APPCC Indústria. Convênio CNI/SENAI/SEBRAE. 2. ed. Brasília. 361 p., 2000.

SENAI. Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial. **Manual do design higiênico para máquinas, equipamentos e instalações da indústria de alimentos e bebidas**. 1. ed. Porto Alegre. 111 p. 2008.

THE PRICE of foodborne illness in the USA. **The Lancet**, Nova York, p. 866-866. 13 mar. 2010.

USDA. *United States Department of Agriculture*. Disponível em: <<http://www.ers.usda.gov/Briefing/Brazil/>>. Acesso em: 01 nov. 2010.

ZWEIFEL, C.; STEPHAN, R. Microbiological monitoring of sheep carcass contamination in three swiss abattoirs. **Journal of Food Protection**, Ames, v. 66, n. 6, p. 946-952, 2003.